



# MALADIES DU BLEUETIER NAIN ET IDENTIFICATION DE CES MALADIES

**Citation :**

Hildebrand, P.D., Renderos, W.E. et R.W. Delbridge. 2016. Maladies du bleuetier nain et identification de ces maladies. Agriculture et Agroalimentaire Canada. 48 p.

**Les auteurs de ce texte :**

P.D. Hildebrand, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, N.-É.

W.E. Renderos, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, N.-É.

R.W. Delbridge (1949-2015), Delbridge Disease Management, Kentville, N.-É.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 2016

N° d'AAC 12476F

ISBN 978-0-660-04185-8

N° de catalogue A59-37/2016F-PDF

Also issued in English under the title *Diseases of Lowbush Blueberry and their Identification*

Pour de plus amples renseignements, rendez-vous au [www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca) ou composez sans frais le 1-855-773-0241.



# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	05
<b>Maladies d'importance élevée</b>	
Pourriture sclérotique .....	07
Pourriture grise .....	11
Rouille des feuilles .....	14
Tache septorienne et chancre de la tige.....	17
Tache valdensinienne.....	20
<b>Maladies d'importance modérée</b>	
Oïdium .....	23
Rouge.....	26
Fausse tache valdensinienne.....	28
Anthraxose.....	30
<b>Maladie d'importance faible</b>	
Chancre phomopsien .....	32
Chancre godronien.....	34
Red wart .....	36
Tache foliaire et tache des fruits.....	38
Balai de sorcière.....	39
Fausse tache septorienne .....	41
<b>Autre</b>	
Domages dus aux basses températures .....	43



# Introduction

Le bleuetier nain (*Vaccinium angustifolium*, *V. myrtilloides*) est vulnérable à de nombreuses maladies, dont certaines sont plus graves que d'autres. Plusieurs de ces maladies nécessitent l'application de mesures de lutte intensives, alors que d'autres n'ont pas de répercussions considérables sur la culture et ne nécessitent pas de mesures particulières, même si elles sont présentes chaque année. Il est donc essentiel pour les producteurs de bien identifier les maladies et de déterminer leurs causes pour pouvoir prendre des décisions éclairées en matière de stratégie de lutte.

Le présent guide se veut une aide à l'identification des maladies couramment observées dans les champs de bleuetiers nains dans l'est du Canada et à la prise de décisions en matière de lutte. Les indications sur les périodes d'apparition des symptômes sont fondées sur des observations faites en Nouvelle-Écosse; les périodes anticipées d'apparition des symptômes dans d'autres provinces pourraient donc devoir être ajustées en fonction des différences saisonnières. Les maladies sont ici présentées en ordre d'importance décroissant.

En général, les agents phytopathogènes sont des champignons, des bactéries et des virus microscopiques. Les bleuetiers nains sont couramment touchés par des champignons pathogènes, mais ils ne sont généralement pas infectés par des bactéries ni des virus, qui peuvent être très difficiles à combattre. Les conditions météorologiques ont un effet très important sur la plupart des champignons pathogènes, de sorte que la gravité d'une maladie peut varier d'une année à l'autre. Ainsi, il est important de faire un suivi des maladies qui se manifestent ou qui ont été problématiques dans le passé.

Les champignons pathogènes qui s'attaquent aux bleuetiers se reproduisent au moyen de spores. Les spores sont de microscopiques structures de grosseurs, de formes et de couleurs diverses qui sont propagées de multiples façons, notamment par le vent, la pluie et les activités humaines. Certaines ont une fonction uniquement reproductive (conidies, urédospores, etc.), alors que d'autres servent à l'échange de gènes (ascospores, écidiospores, etc.). Les spores des divers agents pathogènes peuvent germer sur la surface des feuilles en présence de certaines plages de températures et périodes d'humidité précises, un peu comme les graines des plantes. Une fois que les spores ont germé et ont commencé à croître dans les tissus de la plante hôte, une période de latence de quelques jours, de plusieurs semaines ou même de quelques mois peut s'écouler avant que les premiers symptômes de la maladie apparaissent. Chaque maladie est causée par un champignon pathogène différent et cause des symptômes différents (flétrissement et mort des feuilles et des tiges, apparition de taches sur les feuilles et les tiges, ratatinement des fruits, etc.), ce qui facilite le diagnostic.

Dans l'industrie de la culture du bleuetier nain, aucune pratique de production n'a une incidence aussi importante sur les maladies que la taille des plantes. Les bleuetiers sont principalement cultivés selon un cycle de production de deux ans; après la récolte, les plantes sont taillées à hauteur du sol pour favoriser la repousse de tiges droites et longues possédant des bourgeons à fruits. Il y a

plusieurs années, le brûlage était la principale technique de taille utilisée dans les bleuetières; au début du printemps ou à l'automne, durant les périodes sèches, de la paille était épandue dans le champ, puis allumée. La paille a plus tard été remplacée par des brûleurs à l'huile tirés par des tracteurs. Plus récemment, le brûlage a été remplacé en grande partie par le déchiquetage, pour des raisons économiques et environnementales. La plupart des champignons pathogènes qui s'attaquent aux bleuetiers passent l'hiver (survivent) dans les débris de feuilles et de tiges; les brûlages répétés éliminaient la majeure partie de ces débris infectés et avaient donc comme avantage non intentionnel de combattre les maladies. Cependant, le déchiquetage n'a aucun effet sur la survie des agents pathogènes, de sorte que la gravité de certaines maladies déjà présentes a augmenté de façon marquée et de nouvelles maladies sont apparues. Malheureusement, un seul brûlage ne permet pas toujours de détruire tous les débris infectés, et le taux de maladie peut rapidement recommencer à augmenter par la suite. En outre, les spores de certains champignons pathogènes peuvent voyager sur de longues distances (par exemple, celles de la rouille) grâce aux courants d'air, et tous les champs dans une même localité ou région peuvent devoir être brûlés de façon répétée pour que cette mesure de lutte soit efficace. Récemment, certains producteurs ont mis à l'essai une méthode consistant à faucher les plantes à l'automne à l'aide d'une tondeuse à barre de coupe, puis à brûler les tiges séchées au printemps suivant, pour que le feu atteigne une température relativement élevée. Cette méthode semble aider à combattre de nombreux champignons pathogènes qui passent l'hiver dans le champ.

En outre, l'abandon du brûlage a entraîné une augmentation de la dépendance aux fongicides. Les fongicides peuvent être efficaces contre de nombreuses maladies, mais ils doivent être appliqués au moment opportun du cycle vital du champignon pathogène. S'ils sont appliqués trop tôt ou trop tard, ils sont inefficaces. Dans le cas de presque toutes les maladies, les fongicides doivent être appliqués durant les premiers stades du cycle de l'agent pathogène et de manière préventive, pour empêcher les spores d'infecter les plantes. L'application de fongicides après l'infection est efficace dans le cas d'une seule maladie, la pourriture sclérotique. Pour que les fongicides soient efficaces, il est essentiel de les appliquer méticuleusement sur toute la plante. Certains fongicides ont un mode d'action systémique (ils se diffusent à l'intérieur de la plante), ce qui augmente leur efficacité. Toutefois, ce n'est pas parce que ces fongicides peuvent se diffuser à l'intérieur de la plante qu'ils peuvent être appliqués de façon négligée. En effet, presque tous les fongicides modernes ont un degré de diffusion limité et se propagent seulement depuis la face supérieure des feuilles jusqu'à leur face inférieure ou sur une distance latérale de quelques millimètres, mais ils ne peuvent pas passer d'une feuille à une autre. Les producteurs devraient consulter les guides de production provinciaux pour connaître les fongicides et les périodes d'application recommandés.

En outre, dans certains cas, l'utilisation accrue d'engrais a entraîné une augmentation de la pression exercée par les maladies. L'augmentation des taux d'azote peut rendre la plante intrinsèquement plus vulnérable à l'infection. Les engrais peuvent aussi causer une augmentation de la densité et de la hauteur des tiges dans le champ. Cette densification du couvert végétal entraîne une rétention accrue de l'humidité, ce qui favorise l'infection par les spores et la production subséquente d'autres spores dans le cas de nombreuses maladies. Les producteurs devraient consulter les guides de production provinciaux pour des conseils sur la fertilisation.

# POURRITURE SCLÉROTIQUE (MOMIE)

*(Monilinia vaccinii-corymbosi)*

## Importance : élevée

---

### Symptômes

La pourriture sclérotique est la première maladie à apparaître durant la saison de culture et peut entraîner des pertes considérables en l'absence de mesures de lutte (fig. 1). La maladie touche les feuilles, les fleurs et les fruits des bleuétiers. Les premiers symptômes commencent à apparaître à la fin mai; la maladie cause alors un affaissement des feuilles et des pousses en développement, puis, peu de temps après (24 h), un brunissement de la nervure médiane et des nervures secondaires des feuilles (fig. 2). Les grappes de fleurs infectées deviennent brun-violet foncé et se flétrissent (fig. 3). Le champignon produit une matière gris blanchâtre sur la nervure médiane des feuilles infectées et la tige des pousses feuillées (fig. 2) ainsi qu'à la base des fleurs (fig. 3). Tous les tissus infectés finissent par tomber de la plante. Une fois les symptômes printaniers passés, les plantes infectées semblent exemptes de maladie jusqu'à ce que les bleuets commencent à mûrir. Les bleuets infectés deviennent crème à saumon, puis finalement brun clair ou gris argenté au début août (fig. 4). Les bleuets sont mous au début, puis, généralement avant la récolte commerciale, ils se ratatinent, durcissent et tombent au sol. Leur peau finit par se détacher, ce qui expose une masse de tissu dure et noire qui est produite par le champignon et appelée « momie » (pseudosclérote).

---

### Cycle de la maladie

Le champignon passe l'hiver sous forme de momie, celle-ci pouvant demeurer viable dans la litière de feuilles pendant plusieurs années. Durant le débourrement, de la fin avril au début mai, les momies germent et produisent de petites structures en forme de coupe nommées « apothécies » (fig. 5). L'intérieur des apothécies est recouvert de sacs microscopiques contenant les spores primaires (ascospores; fig. 6). Les apothécies éjectent les spores en réaction au changement du taux d'humidité et au vent (fig. 7). Un sol humide et des températures de 10 à 16 °C favorisent l'émergence des apothécies. À des températures plus élevées (20 à 25 °C), la maturation des apothécies est rapide, mais leur sénescence l'est également; à des températures plus basses (10 à 15 °C), les apothécies vivent plus longtemps et produisent donc plus de spores. L'exposition des apothécies à des températures sous le point de congélation (jusqu'à -6 °C) entraîne une diminution de la production et de la libération de spores, mais seulement temporairement. L'exposition des ascospores à des températures sous le point de congélation (jusqu'à -8 °C) réduit leur viabilité, mais ne les tue pas. Dans le Canada atlantique, les apothécies libèrent des ascospores durant 3 semaines avant d'être épuisées, puis la momie se désintègre. Des températures anormalement basses en mai peuvent prolonger la période de libération des ascospores, alors que des conditions inhabituellement chaudes et sèches peuvent causer un assèchement précoce des apothécies et ainsi écourter la période de libération des ascospores. Certaines années, les conditions peuvent être trop chaudes et trop sèches pour que les apothécies puissent se développer, et le risque d'apparition de la maladie est donc minime. Dans ces cas, les momies entrent en dormance jusqu'au printemps suivant.

Les bourgeons à fruits peuvent résister aux ascospores lorsqu'ils sont encore bien fermés, mais ils deviennent vulnérables à partir du stade F2 (les écailles commencent à s'écarter, donnant au bourgeon l'aspect d'une couronne; fig. 8) et demeurent sensibles durant les stades suivants. De même, les bourgeons à feuilles deviennent vulnérables à la maladie à partir du stade V2 (les feuilles principales ont atteint de 2 à 5 mm de longueur, mais ne se sont pas encore déployées; fig. 9). La présence des apothécies coïncide généralement avec les premiers stades de développement des bourgeons, mais le moment du développement des bourgeons diffère d'un clone à l'autre, de sorte qu'on observe souvent une apparition inégale des symptômes dans les bleuetières.

Les ascospores ont besoin d'eau libre (pluie, brouillard ou neige mouillée) pour infecter les tissus sensibles, et le degré d'infection dépend de la température. Par exemple, l'infection survient en 4 heures à 18 °C, température optimale, mais en 10 heures à 2 °C. Les bourgeons en développement soumis à une gelée peuvent devenir plus sensibles à l'infection, et cette sensibilité accrue peut durer jusqu'à 4 jours. Les symptômes de la maladie apparaissent de 10 à 20 jours après l'infection, généralement à la fin mai. Des spores secondaires (conidies) sont produites sur les tissus infectés et forment à leur surface une matière gris blanchâtre (fig. 1 et 2). Les conidies sont transportées par le vent et les insectes pollinisateurs jusqu'aux fleurs ouvertes, qui deviennent ainsi infectées. Le champignon croît à l'intérieur du stigmaté jusqu'à l'ovaire (qui donnera le bleuet) et demeure en latence presque jusqu'à la récolte, puis colonise rapidement le fruit pour produire une momie. Les fleurs nouvellement ouvertes sont plus sensibles à l'infection que les fleurs âgées, et le taux de fruits infectés est moindre lorsque les fleurs sont pollinisées avant l'arrivée des conidies.

La gravité de la maladie est généralement plus élevée dans les zones basses et humides des champs, où les conditions favorisent la production d'apothécies et les gelées printanières, qui augmentent la sensibilité des plantes à la maladie. En outre, les momies peuvent flotter jusqu'à ces zones et s'y accumuler, créant une source concentrée d'ascospores pouvant infecter les plantes.

Les symptômes de la maladie peuvent parfois être observés sur les nouvelles tiges végétatives lorsque celles-ci poussent dans des conditions météorologiques favorables à la maladie (fig. 10), mais l'effet de la maladie sur la densité des tiges végétatives n'est généralement pas un élément de préoccupation.

---

## Lutte contre la maladie

---

L'application de fongicides aux moments opportuns peut être très efficace contre la pourriture sclérotique. La pertinence de tels traitements dépend presque uniquement de la gravité de la maladie observée dans le champ par le passé. Le premier traitement devrait être réalisé lorsque 40 à 50 % des bourgeons à fruits ont atteint le stade F2, qui coïncide généralement avec le stade de développement analogue (V2) des bourgeons végétatifs. Un deuxième traitement est généralement nécessaire de 7 à 10 jours plus tard, pour protéger tous les tissus en développement durant la période de présence des ascospores. Il est rarement nécessaire de réaliser un troisième traitement. Les traitements subséquents contre les conidies secondaires ne sont généralement pas rentables. Il existe aussi une autre stratégie de traitement, qui peut permettre de réduire le nombre d'applications de fongicides certaines années; elle repose sur l'utilisation de fongicides systémiques et la détermination de la périodes où l'infection a eu lieu. En effet, en faisant le suivi des conditions météorologiques et en

estimant le moment de l'infection, on peut appliquer des fongicides ayant un effet rétroactif jusqu'à 72 heures après le début de la période d'infection. La pourriture sclérotique est la seule maladie des bleuetiers nains contre laquelle les fongicides à effet rétroactif peuvent être efficaces. Si une gelée est observée tôt le matin la journée prévue d'un traitement, il faut attendre que la température soit de quelques degrés au-dessus du point de congélation avant de réaliser l'application. Les bourgeons en développement peuvent être gravement brûlés si les fongicides sont appliqués en présence de gel. En effet, lorsque la température est basse, les fines gouttelettes vaporisées gèlent au contact des tissus et les endommagent.

Le brûlage permet de détruire les momies et peut ainsi considérablement aider à combattre la maladie, mais cette technique a largement été remplacée par le déchiquetage, qui n'a aucun effet sur les momies. Dans le cas des champs gravement infectés, plusieurs cycles de brûlage peuvent être nécessaires avant que la pression de la maladie diminue, car les momies s'enfoncent dans la terre et sont protégées de la chaleur par la litière de feuilles. Elles demeurent donc viables pendant plusieurs années.



**Fig. 1.** Champ gravement touché par la maladie, faute de traitements fongicides au moment opportun.



**Fig. 2.** Pousses après infection par des ascospores. Le champignon produit des conidies sur les tissus infectés.



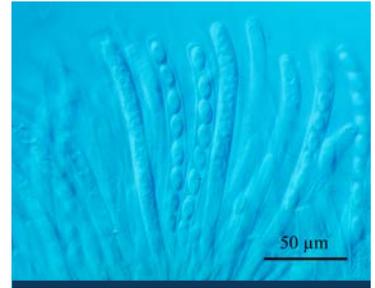
**Fig. 3.** Grappes de fleurs après infection par des ascospores. Le champignon produit des conidies sur les tissus infectés.



**Fig. 4.** Bleuets s'étant momifiés durant le mûrissement.



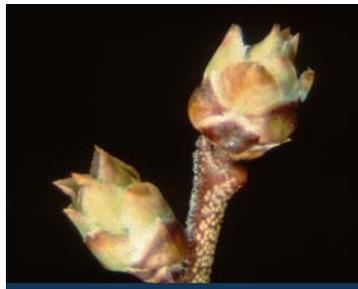
**Fig. 5.** Fructifications (apothécies) produites par une momie ayant passé l'hiver au sol.



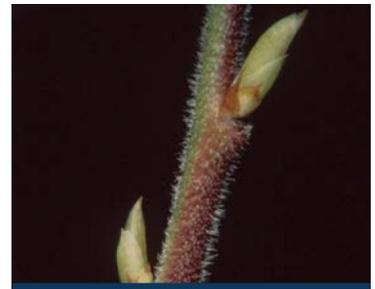
**Fig. 6.** Surface interne d'une apothécie, recouverte de sacs contenant les spores (ascospores).



**Fig. 7.** Apothécies éjectant des spores (ascospores).



**Fig. 8.** Bourgeons à fruits au stade F2.



**Fig. 9.** Bourgeons végétatifs (feuilles) au stade V2.



**Fig. 10.** Pousse flétrie après infection par les ascospores.

# POURRITURE GRISE

(*Botrytis cinerea*)

**Importance : élevée**

---

## Symptômes

---

La pourriture grise touche les fleurs, les feuilles et les tiges des bleuetiers en production, mais elle n'a aucun effet sur les bleuetiers végétatifs. Les premiers symptômes de la maladie, un brunissement précoce ou une brûlure de la corolle (pétales) des fleurs ouvertes, se manifestent au début ou à la mi-juin (fig. 11). En outre, le calice et l'ovaire des fleurs peuvent devenir brun-violet foncé. En périodes prolongées d'humidité, le champignon produit un feutrage duveteux ou tomenteux sur les fleurs infectées (fig. 12); ce symptôme est caractéristique de la pourriture grise, maladie qui touche de nombreuses autres plantes cultivées. Des lésions brunes peuvent apparaître sur les feuilles qui sont entrées en contact avec des fleurs infectées. Selon la durée des périodes d'humidité, les pousses de feuilles et l'extrémité des tiges peuvent être gravement touchées par la maladie (fig. 13). La sensibilité à la maladie et la vitesse de développement durant la saison de croissance varient d'un clone à l'autre, de sorte que la maladie est souvent limitée à certains clones et apparaît en mosaïque dans le champ (fig. 14). Il est possible que les bleuets soient infectés, mais ce phénomène est généralement peu fréquent et est peu préoccupant dans le cas des bleuets destinés à la transformation en produits congelés. Toutefois, dans le cas des bleuets destinés au marché du frais, les quelques fruits infectés peuvent pourrir et nuire à la commercialisation du produit.

La pourriture grise est souvent confondue avec la pourriture sclérotique et les dommages causés par le gel, qui causent également la brûlure des fleurs et des feuilles. Cependant, on peut facilement distinguer la pourriture grise par le feutrage duveteux produit par le champignon sur les fleurs mortes (fig. 12), alors que le champignon responsable de la pourriture sclérotique produit une pellicule gris blanchâtre. Les symptômes de la pourriture sclérotique apparaissent plus tôt dans la saison que ceux de la pourriture grise, et les fleurs touchées par la pourriture sclérotique meurent généralement avant leur plein épanouissement. Les fleurs endommagées par le gel deviennent également brunes, mais sont initialement exemptes du feutrage produit par le champignon. Cependant, le champignon responsable de la pourriture grise peut rapidement coloniser les fleurs touchées par le gel et causer l'apparition de symptômes plusieurs jours après le gel.

---

## Cycle de la maladie

---

Le champignon passe l'hiver dans les fleurs, les feuilles, les tiges et les fruits qu'il a infectés durant la saison de production. De nombreuses mauvaises herbes hôtes de la maladie couramment présentes à l'intérieur et en bordure des champs, notamment la petite oseille, le fraisier des champs et le framboisier sauvage, sont sensibles au champignon et fournissent souvent l'inoculum initial au printemps dans les champs en production. Une production abondante de spores peut souvent être observée sur les tissus morts de ces mauvaises herbes avant l'apparition des symptômes de la maladie chez les fleurs des bleuetiers. Les clones à floraison hâtive sont les premiers à être infectés.

Le champignon peut s'établir fortement chez ces clones, qui constituent alors des sources de spores pouvant infecter les clones à floraison plus tardive dans le reste du champ.

Les spores (conidies; fig. 15) produites sur les mauvaises herbes hôtes ou les débris de bleuetiers sont transportées par le vent jusqu'aux fleurs en développement. Les fleurs sont résistantes durant les premiers stades de développement, légèrement sensibles au stade bouton rose (avant la floraison) et très sensibles au plein épanouissement. En outre, le champignon produit rapidement des spores sur les corolles tombées après la pollinisation. Les bleuets verts sont relativement résistants à l'infection, sauf lorsqu'ils entrent en contact avec des tissus infectés. L'infection des fleurs est favorisée par le temps chaud et l'humidité. À 20 °C, des taux élevés d'infection sont observés après une période d'humidité de seulement 10 heures, alors qu'à des températures plus basses des périodes d'humidité plus longues sont nécessaires. Lorsque les périodes d'humidité sont courtes, mais tout de même propices à l'infection, la corolle des fleurs infectées devient brune, sans aucun autre symptôme visible, et tombe prématurément. Ce phénomène contribue fréquemment à des pertes de rendement qui semblent inexplicables. Cependant, si la période d'humidité dure plus de deux jours et les températures sont favorables, le champignon colonise rapidement les fleurs, voire les grappes de fleurs entières, et l'infection peut s'étendre jusque sur la tige principale, qui devient alors brune. Dans ces conditions, les fleurs touchées ont tendance à coller ensemble et à demeurer accrochées à la tige (fig. 13); d'autres fleurs infectées peuvent tomber sur le feuillage et les tiges, où le champignon peut infecter les tissus sains et causer encore plus de dommages. Le champignon produit en seulement quelques jours des spores sur les tissus infectés, de sorte que de nombreux cycles d'infection peuvent se succéder lors de conditions humides prolongées durant la floraison. De graves éclosions de la maladie sont généralement observées dans les régions côtières qui connaissent des périodes prolongées de pluie ou de brouillard, mais des éclosions peuvent aussi être observées plus à l'intérieur des terres lorsque les conditions favorisent la succession de plusieurs cycles de production de spores et d'infection. Les tissus exposés au gel durant la période de floraison présentent une sensibilité accrue à la maladie.

---

## Lutte contre la maladie

---

Des fongicides peuvent être appliqués contre la pourriture grise. L'utilisation de fongicides est généralement fondée sur les antécédents de la maladie dans le champ et dans la région; les champs situés en région côtière doivent généralement être traités. Si nécessaire, les fongicides devraient être appliqués avant les périodes prévues de temps pluvieux, à une fréquence de 7 à 10 jours, du milieu de la floraison jusqu'à la fin de la floraison. Deux traitements sont généralement suffisants, mais un troisième traitement est parfois nécessaire lorsque la gravité de la maladie est élevée ou que la floraison est prolongée par le temps frais.

La surfertilisation entraîne la formation d'un couvert végétal haut et dense qui ne sèche pas rapidement, ce qui favorise la maladie. En outre, la maladie passe souvent inaperçue dans ce type de couvert végétal et continue de s'attaquer aux tissus longtemps après la période de floraison, ce qui affaiblit les tiges et réduit les rendements. Malheureusement, si la maladie devient bien établie dans le couvert, les applications de fongicides après la floraison sont inefficaces.

Le brûlage des débris de bleuetiers infectés n'a aucun effet sur la maladie, car plusieurs autres plantes hôtes qui poussent à l'intérieur et à proximité des bleuetières constituent des sources de spores pouvant déclencher une infection.



**Fig. 11.** Fleurs endommagées par la pourriture grise.



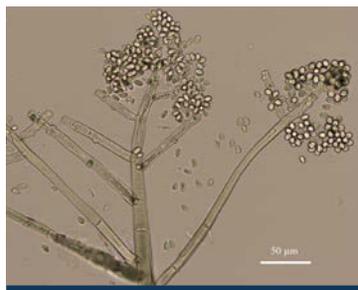
**Fig. 12.** Fleurs infectées par le *Botrytis cinerea*, sur lesquelles le champignon produit des spores.



**Fig. 13.** Tige infectée; la maladie a progressé depuis les fleurs jusque dans la tige.



**Fig. 14.** Clone de bleuetier gravement infecté, dont la plupart des fleurs ont été tuées.



**Fig. 15.** Structure ramifiée du *Botrytis cinerea* qui produit des spores (conidies).

# ROUILLE DES FEUILLES

(*Thekopsora minima*, anciennement nommé *Pucciniastrum vaccinii*)

## Importance : élevée

---

### Symptômes

Les premiers symptômes de la rouille apparaissent sur le feuillage des bleuetiers de la mi-juillet à la fin juillet. La maladie s'attaque aux plantes fructifères et aux plantes végétatives, mais elle touche plus gravement ces dernières. Le champignon cause l'apparition sur la face inférieure des feuilles de lésions aqueuses qui deviennent rapidement rouge vif et traversent l'épaisseur de la feuille. Il produit une ou plusieurs petites cloques (pustules) orange-jaune au centre des lésions, sur la face inférieure des feuilles (fig. 16). Avec le temps, le nombre de lésions présentant des pustules augmente; la face inférieure des feuilles devient ainsi couverte de pustules orange-jaune (urédinies) qui renferment des spores, alors que leur face supérieure se couvre de taches rouges, qui finissent par devenir brunes (fig. 17 et 18). Les feuilles changent fortement de couleur et tombent prématurément. La sensibilité à la maladie varie grandement d'un clone à l'autre. Chez certains clones, les feuilles présentent seulement des mouchetures, alors que chez d'autres elles présentent des lésions bien définies et changent fortement de couleur, symptômes caractéristiques de la maladie. La chute des feuilles devient visible à partir du début septembre, selon la sensibilité des clones, et une chute complète des feuilles peut être observée au milieu ou à la fin septembre. Dans les champs en végétation, les clones ayant subi une grave chute prématurée des feuilles en septembre produisent généralement des bourgeons à fruits plus petits et en plus petit nombre, de sorte que leur rendement est réduit l'année suivante.

---

### Cycle de la maladie

Le cycle vital du champignon responsable de la rouille des feuilles est complexe. Le champignon passe l'hiver dans les feuilles infectées des bleuetiers et autres plantes hôtes associées. Au printemps, il produit sur ces feuilles des spores spécialisées, nommées téléutospores. Peu de temps après, du début juin à la mi-juin, d'autres spores, nommées basidiospores, sont produites et transportées par le vent jusqu'aux aiguilles en développement de la pruche du Canada, hôte intermédiaire. De la fin juin au début juillet, le champignon produit sous les aiguilles des pruches de petites fructifications cylindriques jaunes, nommées « écidies », qui renferment des spores (écidiospores, fig. 19). La maladie infecte les pruches de façon sporadique et a peu de répercussions sur l'espèce. Les écidiospores sont transportées par le vent jusqu'aux feuilles des bleuetiers et autres plantes hôtes, qu'elles infectent. Du milieu à la fin juillet, les pustules (urédinies) présentes sur la face inférieure des feuilles infectées libèrent d'autres spores, nommées urédospores (fig. 20). Celles-ci sont dispersées par le vent et infectent d'autres feuilles des bleuetiers. Plusieurs cycles du champignon se succèdent chez le bleuetier jusqu'à la fin octobre, et le nombre de lésions augmente considérablement en août et au début septembre, au fil de ces cycles. Selon la température, le cycle du champignon (de l'infection jusqu'à la production de nouvelles spores) dure de 10 à 14 jours environ. La température optimale pour l'infection est d'environ 21 °C, et le champignon semble plus favorisé par la rosée que par la pluie.

---

## Lutte contre la maladie

---

La rouille des feuilles touche les bleuetiers en production et les bleuetiers végétatifs, mais la chute prématurée des feuilles a des conséquences considérablement plus graves chez ces derniers. Les années de production, la maladie n'atteint pas un degré élevé avant septembre, moment où la majeure partie des fruits ont déjà été récoltés. En outre, les feuilles des tiges fructifères semblent plus résistantes à la maladie que les tiges végétatives.

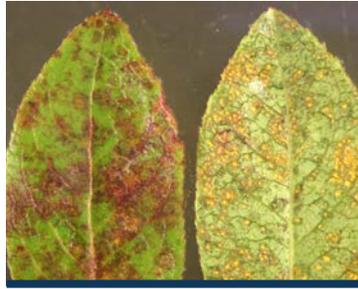
Dans les champs en végétation, il est efficace d'appliquer des fongicides durant les premiers stades de développement de la maladie, du milieu à la fin juillet, période où les jeunes tiges cessent de croître (stade souvent nommé « aoûtement »). Les fongicides retardent le développement de la maladie et la chute des feuilles, ce qui laisse suffisamment de temps en automne pour la formation des bourgeons à fruits. L'application trop hâtive des fongicides en réduit l'efficacité; en effet, il faut attendre l'aoûtement pour que les nouvelles feuilles puissent aussi être protégées. Il est important de protéger les feuilles de l'extrémité des tiges végétatives, car ce sont elles qui contribuent le plus à la formation et à la maturation des bourgeons à fruits. Pour déterminer si l'utilisation de fongicides est nécessaire, le producteur doit se fonder sur la gravité de la maladie et la chute prématurée des feuilles observées chez les plantes végétatives dans le passé.

Le brûlage des bleuetiers et l'élimination des pruches poussant à proximité du champ n'aident pas à combattre la maladie, car il existe de nombreuses sources de spores à l'échelle régionale, et les spores peuvent être transportées sur de longues distances par le vent. Fait intéressant, la rouille des feuilles n'était pas une maladie d'importance avant le milieu des années 1990, mais elle augmente constamment en gravité depuis cette période. Cette augmentation pourrait être attribuable au fait que les brûlages, qui étaient auparavant réalisés dans la plupart des bleuetières et jugulaient peut-être la maladie à l'échelle locale, ont été remplacés par le fauchage.

En outre, la surfertilisation semble accroître la vulnérabilité des feuilles des tiges végétatives.



**Fig. 16.** Feuille infectée par des écidiospores, qui causent l'apparition des premiers symptômes de la rouille.



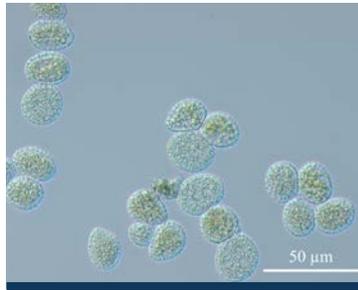
**Fig. 17.** Face supérieure d'une feuille recouverte de taches rouges à brunes (à gauche). À droite, face inférieure d'une feuille recouverte de pustules (urédinies) qui produisent des masses de spores jaunes (urédospores).



**Fig. 18.** Tige végétative dont les nombreuses feuilles présentent les symptômes de la rouille.



**Fig. 19.** Aiguilles d'une pruche du Canada qui présentent des fructifications (écidies) renfermant des masses de spores jaunes (écidiospores).



**Fig. 20.** Microphotographie optique d'urédospores.

# TACHE SEPTORIENNE ET CHANCRE DE LA TIGE

(*Septoria spp.*)

**Importance : élevée**

---

## Symptômes

---

Chez les bleuetiers en production, des lésions apparaissent sur les feuilles dans l'ensemble de la plante, alors que chez les bleuetiers végétatifs, les lésions sont principalement observées sur les feuilles de la partie inférieure des tiges. Au milieu ou à la fin de juin, de minuscules taches aqueuses visibles uniquement à la loupe commencent à apparaître sur la face inférieure des feuilles (fig. 21). Les taches sont translucides lorsqu'exposées à la lumière. Avec le temps, les taches grandissent, augmentent en nombre et deviennent légèrement bombées et visibles à l'œil nu. Il arrive que, sur la face inférieure des feuilles, le centre des taches devienne brun foncé et légèrement renfoncé, alors que le reste de la tache demeure aqueux et légèrement bombé. Les tissus entre les lésions peuvent brunir, et les lésions peuvent être plus prononcées le long des nervures. Des lésions d'âges divers peuvent être visibles sur la face inférieure des feuilles. En juillet, les lésions commencent à se rejoindre et à former des taches de forme irrégulière et de grandeur variable (jusqu'à environ 5 mm de diamètre; fig. 22). Elles pénètrent dans la feuille jusqu'à la face supérieure, où elles forment des taches rouges ou violettes au contour irrégulier. L'intensité des symptômes et la couleur des taches varient d'un clone à l'autre. Les feuilles situées profondément à l'intérieur du couvert végétal peuvent devenir jaunes plutôt que rouges ou violettes et être parsemées de taches aqueuses vert foncé. Dans les champs en végétation, les feuilles inférieures infectées (fig. 23) peuvent tomber en juillet ou en août, mais ce phénomène passe souvent inaperçu parce qu'il se déroule à l'intérieur du couvert végétal. Dans les champs en production, le changement de couleur des feuilles de la partie supérieure des tiges s'accroît à la fin juillet et au début août, et les clones infectés deviennent rouges ou bruns et semblent en mauvaise santé. Une grave chute des feuilles et des fruits peut survenir avant la récolte (fig. 24). Au milieu du mois d'août, il est difficile de différencier les taches foliaires causées par la tache septorienne de celles causées par la rouille des feuilles, l'oïdium ou d'autres maladies produisant ce genre de symptôme.

Durant l'année de végétation, le champignon demeure en latence dans les tiges infectées, et les symptômes apparaissent seulement à la fin avril ou au début mai de l'année suivante (année de production). Au début, des lésions rouges ou violettes (fig. 25) de grandeur variable (0,5 à 10 mm de longueur) apparaissent sur les tiges, dans leur moitié inférieure uniquement. Avec le temps, les lésions s'étendent, et leur centre devient brun et légèrement renfoncé à la fin mai ou au début juin; à ce stade, les lésions sont appelées « chancre ». À la fin juin, plusieurs chancres peuvent se rejoindre; ils recouvrent ainsi la majeure partie de la moitié inférieure des tiges, mais ne tuent généralement pas les tiges. Par comparaison, la maladie portant le nom de « chancre grodonien » produit des lésions uniquement au niveau des nœuds et tue les tissus situés au-dessus du point d'infection.

En outre, le champignon peut infecter les fruits verts immatures. Les symptômes ressemblent alors à des protubérances gorgées d'eau au centre noirci, mais les effets de la maladie sur le rendement sont considérés comme minimes.

---

## Cycle de la maladie

---

En avril et en mai, le champignon produit sur les feuilles mortes infectées (fig. 26) et les chancre des tiges (fig. 27) de petites fructifications noires nommées « pycnides ». Une fois que ces fructifications ont atteint la maturité, elles libèrent des spores (conidies; fig. 28) au contact de la pluie, et les spores sont dispersées par éclaboussement. Les spores sont principalement libérées durant une période de 3 à 4 semaines commençant à la fin mai ou au début juin. Dans les champs en production, cette période survient lorsque 1 à 10 % des fleurs sont ouvertes. À la fin de la période de floraison, la majorité des spores ont été libérées. La production de spores est étroitement associée à la période de floraison, que celle-ci soit hâtive ou tardive. En général, les périodes prolongées de pluies en juin favorisent l'infection, mais la présence de taux d'humidité élevés (> 95 %) peut aussi permettre la germination des spores. La température d'infection optimale est d'environ 25 °C. Environ 10 à 14 jours après l'infection, les minuscules taches aqueuses caractéristiques de la maladie commencent à apparaître sur les feuilles, mais deviennent visibles à l'œil nu seulement environ 4 semaines plus tard. En juillet et en août, les conditions chaudes et sèches qui causent un stress hydrique aux bleuetiers favorisent la chute des feuilles et des fruits infectés. Les pycnides présentes sur les feuilles de l'année tombées au sol produisent parfois quelques spores secondaires à la fin juillet et en août. Toutefois, le champignon produit un nombre beaucoup plus élevé de pycnides et de spores l'année suivante, à la fin mai et en juin, sur les feuilles ayant passé l'hiver au sol. En outre, le champignon produit des spores sexuées (ascospores) en juin, mais en trop petit nombre pour que celles-ci contribuent de façon considérable à l'épidémie.

Dans les champs en végétation, ce sont uniquement les feuilles et les portions des tiges qui se développent en juin qui sont exposées aux spores, ce qui explique que les feuilles inférieures et la partie inférieure des tiges végétatives sont les plus gravement infectées et que les chancres apparaissent uniquement dans la partie inférieure des tiges fructifères.

---

## Lutte contre la maladie

---

Le brûlage peut aider à combattre la maladie, mais le taux de maladie peut tout de même demeurer élevé si les conditions sont très favorables à l'infection. Pour que le brûlage soit efficace contre la maladie, il doit être réalisé de manière intensive et uniforme dans l'ensemble du champ, pour que toutes les feuilles et les tiges infectées présentes dans la litière soient détruites. Un fongicide peut être appliqué pour protéger le feuillage durant la période de libération des spores (débutant lorsque 1 à 10 % des fleurs sont ouvertes), mais il peut être difficile de déterminer si cette mesure est nécessaire. En général, si de graves chutes prématurées des feuilles ont été observées avant la récolte au cours des années précédentes, il peut être bénéfique d'appliquer un fongicide durant l'année de production en cours. En outre, le pourcentage de tiges présentant des taches ou des chancres au début mai de l'année de production peut être utile pour déterminer s'il est judicieux d'appliquer un fongicide. Un nombre élevé de tiges fructifères infectées indique que la maladie a été grave dans les champs en végétation l'année précédente et que de nombreux chancres et feuilles infectées ayant passé l'hiver au sol pourraient produire de fortes populations de spores, qui constituent une menace pour le feuillage des plantes en production. Il n'est pas rentable de combattre la maladie durant l'année de végétation, car des applications répétées de fongicides seraient nécessaires pour protéger les tiges, qui sont en croissance constante en juin.



**Fig. 21.** Face inférieure d'une feuille présentant des mouchetures, premiers symptômes de la maladie.



**Fig. 22.** Face inférieure d'une feuille présentant des taches brunes de forme irrégulière, symptômes du stade avancé de la maladie.



**Fig. 23.** Tiges végétatives dont les feuilles inférieures sont plus gravement touchées par la maladie que les feuilles supérieures.



**Fig. 24.** Grave chute de feuilles et de fruits causée par la maladie.



**Fig. 25.** Tige fructifère présentant les symptômes de la tache septorienne et du chancre septorien.



**Fig. 26.** Petites fructifications noires (pycnides) sur des feuilles ayant passé l'hiver au sol.



**Fig. 27.** Petites fructifications noires (pycnides) produites sur les chancres d'une tige fructifère.



**Fig. 28.** Microphotographie optique de spores (conidies).

# TACHE VALDENSIENNE

(*Valdensinia heterodoxa*)

**Importance : élevée**

---

## Symptômes

La maladie cause l'apparition sur les feuilles des tiges végétatives et des tiges fructifères de lésions circulaires brunes de grosseur variable (jusqu'à 1 cm de diamètre) dont le contour est parfois brun foncé ou rouge-violet (fig. 29 et 30). Une spore isolée peut parfois être observée à la loupe au centre de la lésion, sur une face ou l'autre de la feuille. Les feuilles infectées encore vertes tombent rapidement de la plante. Dans les cas graves, de nombreuses feuilles vertes présentant des lésions peuvent être observées au sol. Les fleurs et les fruits en développement peuvent aussi être infectés et tomber de la plante (fig. 31 et 32). Au début juin, l'infection cause l'apparition de taches sur les feuilles de la partie inférieure des tiges, à l'intérieur du couvert végétal. Avec le temps, la maladie se propage vers le haut et finit par toucher les feuilles supérieures, ce qui cause dans le couvert végétal des trouées visibles à une certaine distance. Les zones touchées continuent de s'agrandir et finissent par se rejoindre et former de grandes zones sans feuilles dans le champ (fig. 33). Les champs en production gravement touchés par la maladie donnent de faibles rendements. Les champs en végétation gravement touchés semblent s'être rétablis après quelques semaines, mais ce rétablissement apparent est attribuable à une repousse de parties végétatives à l'aisselle des feuilles, à l'endroit où les bourgeons à fruits se seraient normalement formés, ce qui peut entraîner une diminution du rendement l'année suivante.

Souvent, les symptômes commencent par apparaître dans les zones où les arbres créent de l'ombre, mais ils finissent par se propager partout dans le champ. Tous les clones sont sensibles à la maladie. Des taches causées par le champignon peuvent souvent être observées chez de nombreuses autres espèces de plantes qui poussent dans la bleuetière, mais ce phénomène n'est pas important, car le champignon ne produit pas facilement de spores chez ces autres hôtes et n'hiverne pas dans leurs tissus. Parmi ces autres espèces hôtes, on compte la petite oseille, les cornouillers, les bouleaux, le fraisier des champs et le framboisier sauvage.

---

## Cycle de la maladie

Le champignon passe l'hiver à l'intérieur de la nervure médiane des feuilles infectées, sous la forme d'une masse noire de tissus durcis nommée « sclérote » (fig. 34). Les sclérotés sont difficiles à repérer, car les feuilles infectées se décomposent en grande partie durant l'hiver, contrairement aux feuilles saines, qui demeurent intactes et se décomposent beaucoup plus lentement. De grosses spores en forme d'étoile (conidies) sont produites par les sclérotés au début ou au milieu de juin (fig. 35 et 36). Les sclérotés ont besoin d'environ 2 ou 3 jours d'humidité continue pour pouvoir produire et libérer le premier lot de spores. Une fois les spores libérées, elles infectent rapidement les feuilles mouillées. Le champignon produit relativement peu de spores, mais chaque spore est fortement agressive et produit une grande lésion. Les lésions atteignent de 5 à 10 mm de diamètre en 24 à 48 heures,

puis les feuilles commencent à tomber. Par la suite, une autre période d'humidité de 48 heures est nécessaire à la production de nouvelles spores sur les feuilles infectées (fig. 37). Ainsi, de multiples cycles de production de spores et d'infection peuvent se succéder en une seule semaine par temps pluvieux. La résistance des feuilles à la maladie augmente généralement au fil de la saison; même si les feuilles continuent d'être infectées, la taille des lésions diminue, et les feuilles ne tombent pas aussi rapidement. Cependant, les nouvelles pousses sont très sensibles à la maladie.

Le champignon peut produire des spores à des températures de 10 à 25 °C, mais la production est optimale de 15 à 20 °C. Il ne produit pas de spores à 5 °C et moins et à 30 °C et plus. L'infection est rapide (entre 6 et 8 heures) lorsque les conditions sont humides et la température est de 15 à 25 °C, la température optimale d'infection étant de 20 °C. En présence de conditions humides, la vitesse d'infection est modérée à 10 °C (12 heures) et lente à 5 °C (24 heures), et l'infection est impossible à 30 °C. Après la chute des feuilles, le champignon colonise leur nervure médiane, où il passe ensuite l'hiver. Il peut survivre sous forme de sclérote dans les feuilles infectées pendant au moins deux ans.

Les spores sont libérées avec force à partir des sclérotés ou de la surface des feuilles infectées. Elles peuvent être propulsées à une hauteur d'environ 20 à 30 cm, puis, en raison de leur très grande taille, retombent vers le sol si elles n'ont pas rencontré de feuilles sur leur trajectoire vers le haut. Ce mode de libération fait en sorte que la maladie apparaît de façon localisée, puis se répand à mesure que les spores continuent de tomber sur les feuilles saines. Les spores ne sont pas propagées par le vent ni la pluie; La maladie demeure donc souvent confinée aux champs déjà infectés. Cependant, par temps humide, les feuilles infectées deviennent très molles et collent à la machinerie, aux pneus et aux chaussures. La maladie peut ainsi facilement être propagée d'un champ à l'autre ou à l'intérieur d'un même champ à l'autre ou par transmission mécanique.

---

## **Lutte contre la maladie**

---

Le producteur devrait minutieusement inspecter ses champs lorsque le feuillage est sec, pour détecter les signes de maladie. S'il découvre un foyer d'infection, il est important qu'il en marque l'emplacement et s'assure qu'aucune feuille ne soit restée collée à ses chaussures ou à ses pantalons avant de se déplacer. Il est important de ne pas propager la maladie durant les activités. Le producteur doit planifier ses activités de façon à ce que les zones ou les champs infectés soient visités en dernier, après toutes les zones ou les champs sains. Il faut laver sous pression ou nettoyer à la vapeur l'équipement à sa sortie du champ infecté, pour qu'il soit exempt de feuilles avant d'être utilisé dans un champ sain.

Si la zone touchée par la maladie est petite et le temps est sec, il peut être efficace d'utiliser un désherbeur thermique manuel pour détruire les feuilles infectées et éradiquer la maladie. Si la maladie est découverte à plus grande échelle, un brûlage méticuleux peut aider à combattre la maladie en vue de l'année suivante. Cependant, le brûlage doit être réalisé en conditions optimales pour qu'il soit suffisamment intense et uniforme pour détruire la litière de feuilles. Malgré ces mesures, la maladie peut réapparaître si des bleuetiers infectés sont présents dans les zones boisées environnantes.

Si la maladie est répandue dans le champ, l'utilisation d'un fongicide peut réduire les effets de la maladie, mais n'éliminera pas celle-ci. Pour des résultats optimaux, la première application doit être réalisée dès l'apparition des symptômes, lorsque de la pluie est prévue. Une deuxième application peut être nécessaire de 10 à 14 jours plus tard, si l'humidité persiste, ou avant la prochaine période prolongée de pluie qui est prévue. Il est essentiel que le fongicide pénètre bien jusqu'à l'intérieur du feuillage.

Le champignon est très sensible à la teneur en azote des feuilles. La surfertilisation est donc à éviter.



**Fig. 29.** De grandes taches brunes, dont le contour est parfois brun foncé ou rouge-violet, se forment rapidement sur les feuilles après l'infection.



**Fig. 30.** Plusieurs grandes taches peuvent apparaître sur une même feuille.



**Fig. 31.** Fleurs infectées par les spores (conidies) inhabituellement grosses en forme d'étoile.



**Fig. 32.** Taches sur les feuilles et taches renfoncées sur les fruits.



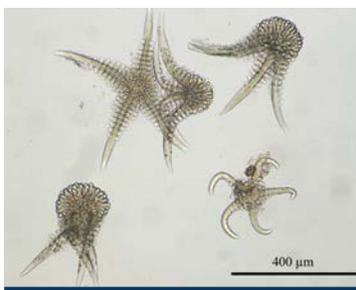
**Fig. 33.** Grave chute de feuilles causée par la tache valdensinienne.



**Fig. 34.** Organes de fructification hivernants (sclérotés) du *V. heterodoxa* sur des feuilles.



**Fig. 35.** Spores (conidies) du *V. heterodoxa* produites sur un sclérote ayant passé l'hiver dans une feuille.



**Fig. 36.** Spores (conidies) du *V. heterodoxa*, à divers stades de maturation.



**Fig. 37.** Spores (conidies) du *V. heterodoxa* produites sur une feuille infectée.

# OÏDIUM

(*Microsphaera vaccinii*)

**Importance : modérée**

---

## Symptômes

Les symptômes de l'oïdium varient considérablement d'un clone à l'autre, en fonction de leur degré de résistance à la maladie. Chez les clones sensibles, de petites taches rouges commencent à apparaître sur la face supérieure des feuilles au milieu ou à la fin de juillet. Ces symptômes peuvent être confondus avec ceux de la tache septorienne, mais des lésions aqueuses sont toujours présentes sur la face inférieure des feuilles dans le cas de cette dernière maladie. Les taches causées par l'oïdium grandissent et peuvent se couvrir de filaments blancs très fins, visibles à la loupe ou au microscope (fig. 38). Avec le temps (début août à mi-août), le rougissement des feuilles peut devenir grave (fig. 39), et la face inférieure des feuilles peut également devenir rouge. À la mi-août, les taches commencent à brunir, et les feuilles gravement infectées commencent à s'enrouler et à tomber, de sorte qu'il est difficile de déterminer si les plantes sont infectées par l'oïdium ou par la tache septorienne. Chez certains clones, le champignon produit un dépôt blanc sur les faces supérieure et inférieure des feuilles (fig. 40), alors que chez d'autres on observe uniquement un rougissement des feuilles. Chez les clones présentant un dépôt blanc, de petites fructifications sphériques jaunes, qui finissent par devenir noires, peuvent être observées sur les feuilles (fig. 41 et 42). Ces fructifications, nommées « cléistothèces », sont les structures hivernantes du champignon. L'oïdium peut causer une grave chute de feuilles dans les bleuetières en production et celles en végétation. Dans les bleuetières en végétation gravement touchées par la maladie, les bourgeons à fruits et à feuilles peuvent être infectés. L'examen des bourgeons en octobre peut révéler que, même si leurs tissus externes semblent normaux, leurs tissus internes ont été colonisés par le champignon et sont d'une couleur foncée, ce qui réduit leur viabilité.

En plus d'infecter le feuillage, l'oïdium peut toucher les fruits encore immatures. L'infection se manifeste d'abord par l'apparition de taches rouges sur les fruits verts (fig. 43), puis, avec le temps, les zones infectées brunissent, et les fruits peuvent se ratatiner et tomber. Le champignon peut produire sur les fruits verts de très fins filaments (fig. 44), visibles à la loupe ou au microscope. Les clones gravement infectés donnent généralement des rendements médiocres.

Chez les clones résistants, les feuilles peuvent être complètement exemptes de la maladie ou présenter de nombreux petits anneaux rouges, considérés comme une réaction de défense de la plante.

---

## Cycle de la maladie

Le cycle du champignon responsable de l'oïdium chez le bleuétier nain n'a pas fait l'objet de recherches approfondies, de sorte qu'il est encore mal compris. Les petites fructifications (cléistothèces) présentes sur les feuilles infectées constituent probablement une importante source

d'inoculum au printemps. Dans le cas d'autres champignons responsables de l'oïdium qui ont été mieux étudiés, les cléistothèces se fendent par temps pluvieux et libèrent avec force des spores (ascospores) qui sont transportées par le vent jusqu'aux jeunes feuilles. Une fois qu'il s'est établi sur une feuille, le champignon produit des spores secondaires (conidies), qui sont elles aussi transportées par le vent et causent de nouvelles infections. Plusieurs cycles peuvent ainsi se succéder durant l'été. Il est possible que le champignon puisse passer l'hiver à l'intérieur des bourgeons à fruits et à feuilles infectés des bleuetiers, comme c'est le cas de nombreuses autres espèces de champignon responsables de l'oïdium chez d'autres plantes vivaces cultivées, mais aucune recherche n'a encore confirmé cette théorie. Par la suite, le champignon produit des conidies.

Le champignon infecte initialement les feuilles en juin, mais les symptômes n'apparaissent généralement pas avant juillet. Dans la plupart des champs de bleuetiers nains, la maladie est présente dans une certaine mesure chaque année, mais sa gravité dépend fortement des conditions météorologiques. Contrairement à la plupart des autres agents pathogènes qui s'attaquent au bleuetier, le champignon responsable de l'oïdium est inhibé par le temps pluvieux. Il est plutôt favorisé par les périodes prolongées de temps chaud et humide, particulièrement en juillet. Dans ces conditions, la gravité de l'oïdium peut augmenter à une rapidité étonnante. Cependant, si ces conditions sont suivies par du temps pluvieux, le développement de la maladie peut ralentir considérablement.

---

## Lutte contre la maladie

---

La plupart des années, l'oïdium n'est pas suffisamment grave pour être préoccupant, mais il arrive qu'une diminution du rendement soit observée lorsque le taux de maladie est élevé. L'oïdium a fait l'objet de peu de recherches, et il existe donc peu de stratégies de lutte bien définies. Le brûlage ne semble pas aider à combattre la maladie, ce qui donne à penser que les sources extérieures d'inoculum sont suffisantes pour déclencher l'infection ou que le champignon passe l'hiver dans les bourgeons infectés. Le feuillage qui présente une carence en phosphore est généralement plus sensible; il est donc judicieux de réaliser un échantillonnage des tissus. Des fongicides ciblant la maladie ont récemment été mis en circulation; ils peuvent être appliqués dès l'apparition des symptômes (généralement en juillet), mais leur rentabilité n'a pas encore été évaluée.



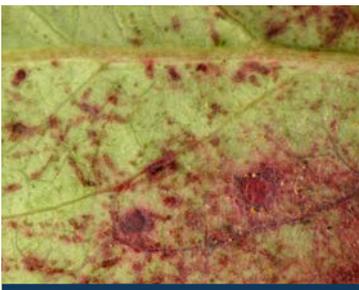
**Fig. 38.** Feuille présentant des taches rouges, premiers symptômes de la maladie



**Fig. 39.** Feuilles gravement touchées par l'oidium.



**Fig. 40.** Feuilles recouvertes d'une matière poudreuse blanche produite par le champignon; chez certains clones, les feuilles ne rougissent pas.



**Fig. 41.** Fructifications jaunes (cléistothèces) immatures produites sur la face inférieure d'une feuille.



**Fig. 42.** Les cléistothèces, d'abord jaunes, deviennent noires après maturation.



**Fig. 43.** Fruits infectés; ils présentent d'abord des mouchetures rouges, puis des taches brunes.



**Fig. 44.** Bleuët présentant de minces filaments peu visibles produits par le champignon, symptôme précoce de la maladie.

# ROUGE

(*Exobasidium vaccinii*)

**Importance : modérée**

---

## Symptômes

---

Comme son nom l'indique, le rouge cause un rougissement intense du feuillage des bleuetiers (fig. 45). Les symptômes de la maladie sont les plus flagrants dans les champs en production, et ils touchent des tiges isolées ou, plus souvent, des groupes de tiges. Ils apparaissent à la mi-mai ou à la fin mai, quand les feuilles commencent à grandir, mais ils sont les plus apparents en juin et au début juillet, car les feuilles rouges contrastent avec les feuilles saines d'un vert riche. Les feuilles infectées peuvent devenir entièrement rouges ou présenter des tissus rouges et des tissus verts. Dans les zones ombragées, les feuilles infectées peuvent être rose pâle, jaunâtres ou même vert pâle. De la fin juin au début juillet, le champignon produit un dépôt blanc d'aspect feutré sur la face inférieure des feuilles infectées (fig. 46). De la fin juillet au début août, les feuilles infectées brunissent et tombent des tiges, ce qui donne la fausse impression que les plantes se sont rétablies de la maladie. Généralement, les tiges infectées produisent des bourgeons à fruits moins nombreux et affaiblis. Les fleurs issues de ces bourgeons, si elles sont pollinisées, donnent des fruits qui se ratatinent, brunissent et tombent avant la récolte. Les rhizomes infectés sont affaiblis par la maladie et finissent par mourir, mais ce processus passe inaperçu, car de nouveaux rhizomes sains colonisent les zones touchées par la maladie.

Les feuilles infectées ne changent pas de couleur de façon aussi frappante dans les champs en végétation que dans les champs en production. Les feuilles des jeunes tiges végétatives présentent parfois des signes de rougissement en juin, mais ce symptôme peut facilement être confondu avec la teinte rougeâtre naturelle du feuillage de certains clones. À mesure que la saison avance, le feuillage infecté peut devenir d'un rouge plus vif, mais la coloration rouge demeure moins intense que dans les champs en production.

---

## Cycle de la maladie

---

Il est difficile de parvenir à infecter des plantes en conditions de laboratoire, ce qui limite les recherches sur la maladie. Sur le terrain, le champignon libère des spores depuis les feuilles des tiges atteintes et infecte les tissus sains des tiges par temps pluvieux, de la fin juin au début juillet. On ignore si le champignon peut infecter les feuilles. Cependant, on a constaté que l'efficacité de l'infection est très faible par rapport au nombre élevé de spores produites sur le feuillage atteint. Une fois qu'il a infecté la plante, le champignon colonise la tige et progresse jusqu'au rhizome. Toutefois, les symptômes n'apparaissent pas l'année même de l'infection, et plusieurs années peuvent s'écouler avant que les tiges ne présentent de signes visibles de la maladie. Une fois que le champignon s'est établi dans le rhizome, il infecte la plante de façon systémique, et les tiges présentent les symptômes de la maladie chaque année.

La fréquence de la maladie augmente généralement au fil des années, mais cette augmentation est de seulement 0,1 % par année, en raison de la faible efficacité d'infection du champignon. Dans la plupart des bleuetières, le taux de tiges infectées dépasse rarement les 5 %, de sorte que les effets de la maladie sur le rendement sont négligeables. Toutefois, la fréquence de la maladie peut atteindre jusqu'à 30 % dans certains champs, ce qui entraîne nécessairement des baisses de rendement. On ignore ce qui explique que certains champs soient plus touchés que d'autres, mais il est possible que le taux de maladie y était déjà élevé au moment de l'établissement de la bleuetière.

---

## Lutte contre la maladie

---

Il n'existe aucune stratégie de lutte contre le rouge. Certains fongicides peuvent inhiber l'agent pathogène et empêcher qu'il cause de nouvelles infections, mais aucun fongicide ne pénètre jusqu'aux rhizomes, où le champignon passe l'hiver. De même, le brûlage peut détruire les nouveaux tissus infectés, mais il ne détruit pas les rhizomes infectés. Ainsi, cette méthode ne réduit généralement pas le taux de maladie, car le champignon demeure protégé sous le sol. Des recherches ont montré que le taux de maladie est semblable dans les bleuetières soumises au brûlage et celles soumises au fauchage.

L'élimination des tiges infectées au moyen d'herbicides peut être efficace, mais les dommages causés aux tiges voisines saines entraînent généralement des pertes de rendement plus importantes que la maladie; cette technique n'est donc pas recommandée. En outre, il n'existe aucun herbicide homologué pour cette utilisation.

En juin, le feuillage des tiges touchées par la maladie devient d'un rouge vif si frappant qu'on peut croire que la gravité de la maladie est plus élevée qu'elle ne l'est réellement. Pour obtenir une estimation précise du taux de maladie, on peut récolter environ 200 tiges le long d'un parcours en W traversant tout le champ en production, puis déterminer le pourcentage (%) de tiges infectées. Pour une estimation de l'évolution de la maladie d'année en année, il est recommandé de prélever les tiges à peu près dans la même section du champ et durant la même période chaque année.



**Fig. 45.** Feuilles rouge vif dans un champ en production, symptôme caractéristique de la maladie.



**Fig. 46.** Feuilles dont la face inférieure est couverte de masses de spores blanches.

# FAUSSE TACHE VALDENSIÉENNE

(espèce sans nom)

**Importance : faible à modérée**

---

## Symptômes

---

Cette maladie n'a pas encore été nommée de façon officielle, et le nom « fausse tache valdensinienne » doit être considéré comme temporaire. Ce nom vient du fait que les symptômes de cette maladie sont presque identiques à ceux de la tache valdensinienne; toutefois, les deux maladies sont causées par des champignons pathogènes différents. Comme la tache valdensinienne, la fausse tache valdensinienne cause l'apparition de grandes (jusqu'à 1 cm de diamètre) lésions brunes circulaires sur les feuilles (fig. 47 : les deux feuilles de gauche sont infectées par la fausse tache valdensinienne, alors que les deux feuilles de droite sont infectées par la tache valdensinienne). Cependant, la fausse tache valdensinienne cause une chute des feuilles moins importante et moins rapide que la tache valdensinienne, de sorte que le feuillage infecté se remarque plus facilement (fig. 48) dans le champ dans le cas de cette maladie. Les lésions causées par la fausse tache valdensinienne demeurent généralement brunes, alors que celles causées par la tache valdensinienne pâlisent généralement au centre avec le temps, dans les cas où les feuilles demeurent sur la plante. Pour différencier la fausse tache valdensinienne de la tache valdensinienne, il faut examiner à la loupe les deux surfaces de plusieurs feuilles présentant des lésions; s'il n'y a pas de signe de la grosse spore au centre de la lésion, alors il s'agit probablement de la fausse tache valdensinienne. Comme la tache valdensinienne, la fausse tache valdensinienne commence par apparaître dans de petits îlots (environ 1 m de diamètre) à l'intérieur du champ, mais, généralement, les zones infectées ne s'étendent pas et ne finissent pas par recouvrir l'ensemble du champ, comme dans le cas de la tache valdensinienne. En outre, la fausse tache valdensinienne s'attaque aux fruits; elle cause l'apparition sur les fruits verts de lésions brun foncé qui deviennent renforcées (fig. 49), et les fruits finissent par tomber.

---

## Cycle de la maladie

---

Le cycle vital du champignon responsable de la maladie n'a pas été étudié en détail. Cependant, on sait que le champignon passe l'hiver dans les feuilles infectées et produit des spores directement sur ces feuilles au début juin, au même moment que celui responsable de la tache valdensinienne. Ses spores sont très petites (fig. 50) et ne sont pas visibles à la loupe, contrairement à celles du champignon responsable de la tache valdensinienne. On pense que les spores sont dispersées par les gouttes de pluie, mais on ignore quelles sont les conditions nécessaires à l'infection. Les premiers symptômes de la fausse tache valdensinienne apparaissent en juin, en même temps que ceux de la tache valdensinienne, ce qui ajoute à la confusion entre les deux maladies. La période de production des spores est probablement de courte durée, car la maladie ne semble pas grandement se propager dans les champs au fil du temps.

## Lutte contre la maladie

La fausse tache valdensinienne est modérément préoccupante, car ses symptômes ressemblent à ceux de la tache valdensinienne qui est préoccupante. Si on confond les deux maladies, on peut appliquer des fongicides contre la tache valdensinienne alors qu'aucune mesure de lutte n'était nécessaire; il est donc important de bien déterminer de quelle maladie il s'agit. Aucune stratégie de lutte n'a été étudiée contre la fausse tache valdensinienne, mais on pense que les fongicides utilisés contre la tache valdensinienne pourraient être efficaces contre les deux maladies. En outre, on suppose que le brûlage permet une réduction de la maladie.



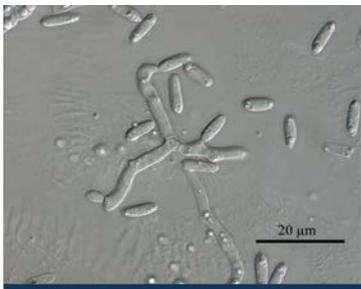
**Fig. 47.** Les symptômes de la fausse tache valdensinienne (gauche) sont très semblables à ceux de la tache valdensinienne (droite); les taches demeurent généralement brunes dans le cas de la première maladie, alors qu'elles pâlisent au centre dans le cas de la deuxième.



**Fig. 48.** De nombreuses feuilles peuvent être touchées, et plusieurs taches peuvent être observées sur chaque feuille.



**Fig. 49.** Fruits présentant des taches brun foncé et renfoncées.



**Fig. 50.** Spores (conidies) du champignon responsable de la fausse tache valdensinienne.

# ANTHRACNOSE

(*Colletotrichum acutatum*)

**Importance : modérée; maladie émergente**

---

## Symptômes

---

Le premier symptôme visible de la maladie est un ramollissement et un ratatinement des fruits mûrs ou presque mûrs ainsi qu'un léger affaissement de leur peau à l'extrémité apicale. En conditions humides, des gouttelettes d'exsudat de couleur saumon (fig. 51) peuvent apparaître sur les fruits. Les fruits ratatinés qui ne présentent pas d'exsudat peuvent être placés dans un sac de plastique humide pendant la nuit. Si le champignon responsable de l'antracnose est présent, des gouttelettes d'exsudat vont apparaître; si aucune gouttelette n'est apparue après 24 heures supplémentaires, le ratatinement des fruits pourrait être attribuable à un certain nombre d'autres causes, notamment la pourriture grise, la tache septorienne et le chancre septorien, l'oïdium, la pourriture sclérotique, les larves d'insectes ou simplement la sécheresse. Les fruits infectés par l'antracnose finissent par tomber de la plante.

En outre, à la fin juin, la maladie cause l'apparition sur les feuilles de petites taches renfoncées circulaires à anguleuses dont le centre est brun foncé à noir et la bordure est rouge (fig. 52), mais ce symptôme est généralement difficile à détecter et passe souvent inaperçu.

---

## Cycle de la maladie

---

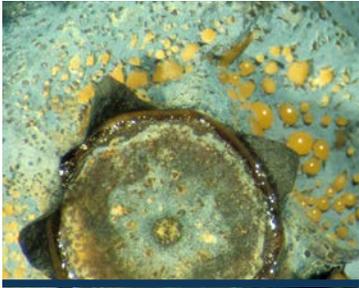
Le cycle de la maladie n'a pas été étudié en détail chez le bleuetier nain, mais il est bien compris chez le bleuetier en corymbe et est probablement semblable chez les deux types de bleuetiers. Le champignon passe l'hiver dans les débris de bleuetier et libère des spores (conidies) tout au long de la saison de croissance. Il peut infecter les fruits à tous les stades de maturation, mais il infecte les feuilles uniquement quand elles sont jeunes. En outre, il peut causer le flétrissement des fleurs. L'infection se produit durant les périodes de pluie, en présence d'humidité continue pendant plus de 12 heures et à des températures allant de 15 à 27 °C. Les fruits infectés commencent à présenter des symptômes seulement peu de temps avant le mûrissement; des masses de spores secondaires sont alors libérées à partir de l'exsudat saumon. Ces spores peuvent infecter des fruits sains, et les symptômes apparaissent alors rapidement sur les fruits mûrs ou presque mûrs. Chez le bleuetier en corymbe, la maladie peut causer des pertes considérables lorsque des périodes prolongées de chaleur et d'humidité surviennent durant la floraison et juste avant la récolte. En outre, la maladie peut causer des pertes supplémentaires dans les paquets de fruits frais, car les fruits infectés produisent de l'exsudat et contaminent les autres fruits par contact.

---

## Lutte contre la maladie

---

En Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick, l'anthraxose a été signalée pour la première fois chez le bleuetier nain en 2013, et les pertes engendrées ont été évaluées à 5 à 10 % dans certains champs. Aucune stratégie de lutte contre n'a été mise au point pour lutter contre l'anthraxose chez le bleuetier nain, car la maladie touche cette plante seulement depuis peu. Le brûlage est probablement efficace contre la maladie.



**Fig. 51.** Fruit infecté présentant des masses de spores (conidies) dans l'exsudat saumon.



**Fig. 52.** Jeune feuille infectée qui présente de petites taches renfoncées, à centre foncé et à contour rouge.

# CHANCRE PHOMOPSIEN

(*Phomopsis vaccinii*)

**Importance : faible**

---

## Symptômes

Le chancre phomopsien touche les tiges fructifères et les tiges végétatives. Le feuillage des tiges infectées est brun-orange et contraste fortement avec le vert des tissus sains (fig. 53), de sorte que la maladie est relativement facile à détecter. Les symptômes précoces de la maladie, un brunissement des tiges, apparaissent au niveau du sol et sont donc difficiles à remarquer (fig. 54). Le brunissement se propage vers le haut de la tige, et les feuilles situées au-dessus du chancre deviennent rapidement rougeâtres, puis brun-orange. Le chancre à la base des tiges et les feuilles brun-orange sont caractéristiques de la maladie (fig. 55). Le chancre phomopsien touche généralement des tiges isolées dispersées dans le champ, mais il peut parfois être plus intense et toucher des touffes comprenant de nombreuses tiges.

---

## Cycle de la maladie

Le cycle de la maladie n'a pas été bien étudié chez le bleuetier nain et n'est pas entièrement compris. Le champignon passe l'hiver dans les tissus des tiges mortes et produit des fructifications nommées « pycnides ». Il produit deux types de spores (conidies alpha et bêta; fig. 56), libérées durant les averses de pluie et dispersées par éclaboussement. En outre, le champignon produit un autre type de fructification (périthèce) sur les tiges mortes dans lesquelles il a passé l'hiver; ces fructifications libèrent des spores aériennes (ascospores), mais on ignore quel est le rôle de celles-ci dans le cycle de la maladie. Les conidies infectent la base des tiges en fructification et des tiges végétatives en juin, et les symptômes commencent à apparaître à la fin juin et au début juillet.

---

## Lutte contre la maladie

Chez le bleuetier nain, la maladie est généralement de faible gravité et peu préoccupante, de sorte qu'aucune mesure de lutte particulière n'est nécessaire. Le brûlage est probablement bénéfique contre la maladie.



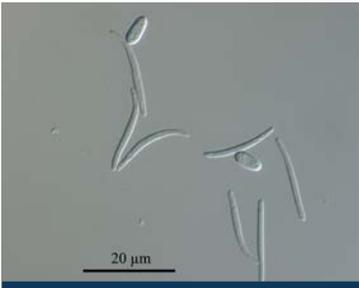
**Fig. 53.** Le feuillage des tiges infectées par le chancre phomopsien devient brun rougeâtre.



**Fig. 54.** La maladie commence par causer l'apparition d'un chancre à la base des tiges infectées.



**Fig. 55.** Le chancre à la base de la tige finit par causer l'effondrement complet de celle-ci.



**Fig. 56.** Microphotographie optique de deux types de spores produites par le *Phomopsis vaccinii*.

# CHANCRE GODRONIENNE (CHANCRE À FUSICOCCUM)

(*Godronia cassandrae*)

**Importance : faible**

---

## Symptômes

---

Le chancre godronien cause l'apparition de lésions sur les tiges fructifères et entraîne leur dépérissement. À la fin mai ou au début juin, le champignon produit des chancres dans la partie médiane des tiges fructifères, presque toujours autour des bourgeons à feuilles. Les chancres sont brun-orange, ont un contour violet et mesurent jusqu'à 2 cm de longueur. Le centre des chancres devient brun clair et renfoncé à mesure qu'on avance dans la saison de croissance. De petites fructifications noires (pyncides) sont produites au centre des chancres et fondent à encercle le bourgeon à feuilles (fig. 57). Les bourgeons à feuilles et à fruits et les tissus verts des tiges situés au-dessus du chancre sont tués, entraînant le dépérissement du sommet des tiges. Les bourgeons à bois situés sous le chancre ne sont pas touchés par la maladie et poussent vigoureusement (fig. 58). Ainsi, au début juillet, les champs gravement infectés présentent un feuillage vert abondant et semblent s'être rétablis, mais leur rendement sera réduit. Chez certains clones, l'apparition des lésions peut être plus lente et le dépérissement du sommet des tiges moins important que chez d'autres; toutefois, leurs tiges demeurent chétives, leur feuillage devient rougeâtre et leurs fruits sont petits. La maladie peut toucher des tiges isolées ou une plus grande densité de tiges et former des îlots dans le champ.

---

## Cycle de la maladie

---

Le cycle de la maladie n'a pas fait l'objet de recherches approfondies et n'est donc pas bien compris. On pense que le champignon infecte initialement les plantes durant l'année de végétation et que les symptômes apparaissent seulement l'année suivante, sur les tiges fructifères. Durant l'année de végétation, l'infection survient probablement au début juillet, moment où les tiges végétatives ont atteint la moitié de leur longueur, ce qui expliquerait que les chancres sont généralement observés au milieu de la tige l'année suivante. Le champignon produit sur les chancres des fructifications nommées « pyncides » (fig. 57). Les spores (conidies; fig. 59) sont libérées durant les averses de pluie et sont dispersées par éclaboussement. On sait que la plage de températures optimales pour la germination des spores est de 20 à 25 °C, mais on ignore encore quels sont les besoins en matière d'humidité. En outre, durant la saison de croissance, le champignon produit sur les vieilles tiges mortes situées en bordure des fossés des fructifications en forme de coupe (apothécies) qui libèrent des spores (ascospores) dispersées par le vent, mais le rôle de ces spores dans le cycle de la maladie n'a pas été déterminé.

---

## Lutte contre la maladie

---

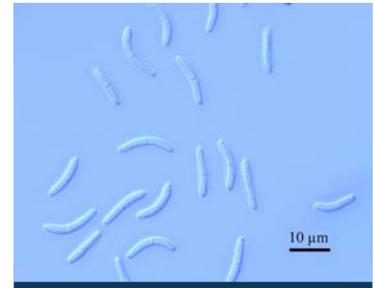
En 2002, le chancre godronien était grave et répandu en Nouvelle-Écosse et, dans une moindre mesure, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard. Le taux de maladie était très faible les années précédentes et suivantes, et on ignore pourquoi la gravité a été élevée uniquement en 2002. Cependant, des taux de maladie considérablement plus élevés ont été observés dans les champs où un fauchage avait été réalisé durant les cycles de production précédents que dans les champs où un brûlage avait été réalisé, ce qui donne à penser que le brûlage est bénéfique contre la maladie.



**Fig. 57.** Fructifications (pycnides) entourant le bourgeon à feuilles, dans un chancre.



**Fig. 58.** Tige dont la partie située au-dessus du chancre a été tuée.



**Fig. 59.** Spores (conidies) du champignon responsable du chancre godronien.

# RED WART

(*Phomopsis spp.*)

**Importance : faible**

---

## Symptômes

---

La maladie nommée « Red wart » cause l'apparition de petites taches bombées ou de petites lésions verruqueuses rouges sur les tiges végétatives de la fin juin au milieu juillet (fig. 60). En outre, les feuilles peuvent présenter de petites lésions rouges qui contrastent avec le vert vif des nouvelles pousses. Le nombre de lésions verruqueuses présentes sur les tiges n'augmente pas durant la saison. En septembre et octobre, les lésions verruqueuses deviennent brun rouge (fig. 61), et certaines fendent dans le sens longitudinal. En mai et juin de l'année suivante, sur les tiges fructifères, le centre des lésions verruqueuses devient gris, et les fissures créées dans l'écorce s'agrandissent (fig. 62). À la fin juillet, les tiges qui présentent de nombreuses lésions verruqueuses peuvent être gravement fissurées. En outre, des lésions apparaissent sur le feuillage et augmentent en intensité tout au long de la saison de croissance, à partir de juin. Au début, le dessous des feuilles se couvre de nombreuses taches aqueuses bombées qui finissent par devenir brun rougeâtre (fig. 63), et la feuille rougit sur le côté opposé. Dans les cas graves de maladie, une chute considérable des feuilles peut se produire avant la récolte (fig. 64). Au stade avancé de la maladie, les symptômes foliaires peuvent être difficiles à distinguer de ceux causés par la tache septorienne, la rouille des et l'oidium.

---

## Cycle de la maladie

---

La maladie n'a fait l'objet d'aucune étude détaillée. Selon de vieux articles scientifiques, la maladie a déjà été attribuée au perçage des tissus par des insectes inconnus, mais des études en laboratoire plus récentes ont montré que la maladie est probablement causée par un champignon étroitement apparenté au *Phomopsis vaccinii*, agent du chancre phomopsien. Ce champignon passe l'hiver dans les tissus infectés des tiges et des feuilles et produit des fructifications nommées « pycnides » qui libèrent des spores (conidies) durant les averses de pluie. On pense que le champignon infecte les tiges et les feuilles durant le mois de juin, car les lésions verruqueuses sont observées uniquement dans la moitié supérieure des tiges végétatives et, l'année suivante, des tiges fructifères. En juillet et en août, le temps chaud et sec qui provoque un stress hydrique chez les plantes favorise la chute des feuilles et des fruits infectés.

## Lutte contre la maladie

La maladie est présente dans la plupart des bleuetières et est parfois modérément grave. La lutte contre cette maladie n'a fait l'objet d'aucune étude, et on pense que le brûlage favorise la destruction des débris de feuilles et de tiges infectés dans lesquels le champignon passe l'hiver. On ignore si l'application de fongicides en juin permettrait de réduire la gravité de la maladie.



**Fig. 60.** Lésions verruqueuses rouges sur de jeunes tiges, au début de l'été.



**Fig. 61.** Les lésions verruqueuses rouges présentes sur les tiges végétatives deviennent brun-rouge au début de l'automne.



**Fig. 62.** Au printemps, l'écorce se fissure à l'intérieur des lésions grises présentes sur les tiges fructifères.



**Fig. 63.** Lésions en saillie sur la face inférieure d'une feuille.



**Fig. 64.** Tige ayant subi une grave chute de feuilles causée par le Red wart.

# TACHE FOLIAIRE ET TACHE DES FRUITS

(*Exobasidium spp.*)

**Importance : faible**

---

## Symptômes

À la fin juin, la maladie cause l'apparition de petites taches circulaires blanches à jaune pâle éparées sur les feuilles des plantes en production (fig. 65). Avec le temps, la face inférieure des taches finit par se recouvrir de masses de spores qui forment un fin dépôt poudreux. Plus tard dans la saison, les lésions s'épaississent légèrement, leur face supérieure devient brun rougeâtre, et des anneaux concentriques peu marqués apparaissent parfois dans leur centre. Les feuilles fortement infectées tombent prématurément, mais les dommages causés à la plante sont négligeables. Le champignon s'attaque aussi aux fruits, chez lesquels il cause l'apparition de petites taches circulaires fermes qui ne mûrissent pas et demeurent vertes ou roses (fig. 66); les tissus infectés, qui demeurent fermes, s'étendent à une profondeur d'environ 2 ou 3 mm à l'intérieur du fruit. La maladie n'est généralement pas observée dans les champs en végétation.

---

## Cycle de la maladie

Des études en laboratoire ont montré que le champignon responsable de cette maladie est semblable à *Exobasidium vaccinii*, agent du rouge des feuilles, mais qu'il appartient à une espèce distincte. On en connaît peu sur le cycle de la maladie. Les symptômes apparaissent à la fin juin, ce qui indique que le champignon infecte les feuilles lorsqu'elles sont jeunes. La présence de périodes prolongées de temps d'humidité en juin semble accentuer la maladie. Le champignon ne semble pas infecter la plante de façon systémique et se propager jusqu'à son rhizome, contrairement à celui responsable du rouge des feuilles.

---

## Lutte contre la maladie

Les cas de maladie ne sont généralement pas graves, de sorte qu'aucune mesure de lutte n'a été étudiée. Les fruits infectés sont facilement détectables dans les paquets de fruits frais et peuvent facilement être retirés. Le brûlage aide probablement à combattre la maladie.



**Fig. 65.** Tige fructifère dont les feuilles présentent des taches blanches à jaune pâle.



**Fig. 66.** Fruits dont la zone infectée ne mûrit pas.

# BALAI DE SORCIÈRE

*(Pucciniastrum goeppertianum)*

**Importance : faible**

---

## Symptômes

Les symptômes du balai de sorcière peuvent être observés dans les champs en production. Le champignon stimule, de façon éparses dans les champs, la production à partir du rhizome de multiples tiges épaissies qui forment une masse isolée ressemblant à un balai (fig. 67). Les tiges infectées sont épaissies, deviennent rougeâtres ou jaunes et présentent de petites feuilles (fig. 68). Avec le temps, elles deviennent brunes et luisantes et finissent par sécher et fendre. Les tiges touchées par la maladie ne produisent généralement pas de fruits ou en produisent très peu.

---

## Cycle de la maladie

L'agent du balai de sorcière a un cycle vital relativement semblable à celui du champignon responsable de la rouille des feuilles, mais son hôte intermédiaire est le sapin baumier plutôt que la pruche. Au printemps, le champignon produit des spores (basidiospores) sur les tiges fructifères infectées dans lesquelles il a passé l'hiver; en juin, ces spores sont transportées par le vent et infectent les jeunes aiguilles en développement du sapin baumier. Toutefois, les effets de la maladie sur cette espèce sont négligeables, car l'infection est sporadique. De la fin juin au début juillet, le champignon produit sur la face inférieure des aiguilles de petites fructifications cylindriques blanches nommées « écidies » (fig. 69), qui renferment des spores nommées « écidiospores ». Les écidiospores sont transportées par le vent jusqu'aux tiges et aux feuilles des bleuetiers, qu'elles infectent. On ignore si les tiges végétatives sont plus sensibles à l'infection que les tiges fructifères. Après l'infection, la tige demeure plus ou moins asymptomatique, et le champignon finit par atteindre le rhizome. Le champignon devient vivace une fois qu'il s'est établi dans le rhizome, un peu comme celui responsable du rouge des feuilles, et stimule chaque année la croissance de masses de tiges épaissies, jusqu'à ce que le rhizome meure. Contrairement à l'agent de la rouille des feuilles, l'agent du balai de sorcière ne produit pas de spores tout au long de la saison de croissance, ce qui explique les faibles taux de maladie observés dans la plupart des champs.

---

## Lutte contre la maladie

Aucune stratégie de lutte n'a été mise au point contre le balai de sorcière, car la gravité de la maladie est considérée comme faible. Le brûlage ne réduit pas la fréquence de la maladie, car le champignon est protégé à l'intérieur du rhizome des plantes.



**Fig. 67.** Masse de tiges brunes épaissies formant un « balai », symptôme du balai de sorcière.



**Fig. 68.** Symptômes précoces de la maladie; les tiges sont épaissies, mais encore vertes, et les feuilles sont petites et rougies.



**Fig. 69.** Face inférieure d'aiguilles de sapin baumier qui présentent des fructifications (écidies) contenant des spores (écidiospores) blanches.

# FAUSSE TACHE SEPTORIENNE

(*Mycocentrodochium spp.*)

**Importance : faible**

---

## Symptômes

Cette maladie n'a pas été nommée de façon officielle, et le nom « fausse tache septorienne » doit être considéré comme temporaire. Le champignon responsable de la maladie cause des symptômes semblables à ceux causés par des champignons du genre *Septoria* chez d'autres espèces cultivées et produit des spores de forme semblable. Dans les champs en production, de petites taches brun-rouge (fig. 70) commencent à apparaître sur les feuilles à la fin juin, et leur centre devient rapidement brun clair. Les taches s'agrandissent parfois, mais leur contour demeure brun-rouge à violet. Le centre des taches finit par devenir nettement renfoncé (fig. 71). Généralement, les feuilles deviennent parsemées de taches. À la mi-juillet, de petites fructifications brunes apparaissent au centre des taches (fig. 72), sur la face supérieure des feuilles, mais elles sont observables uniquement avec une loupe à fort grossissement. À la fin juillet et au début août, les feuilles commencent à se ratatiner et à tomber. La maladie s'observe dans de petits îlots et demeure localisée, mais les taches voyantes qu'elle cause attirent l'attention.

---

## Cycle de la maladie

Le cycle de la maladie n'a pas fait l'objet d'études détaillées. L'apparition des symptômes donne à penser que le champignon infecte les plantes à la mi-juin. Le champignon passe probablement l'hiver dans les feuilles infectées, mais il semble produire une quantité limitée d'inoculum, car la maladie touche généralement uniquement des zones de superficie limitée et a peu de conséquences. Il est aussi possible que les feuilles deviennent résistantes avec le temps. Le champignon produit de petites fructifications nommées « sporodochies » (fig. 73), qui produisent des spores (conidies; fig. 74) sur leur surface externe. Ces spores ressemblent généralement à celles des espèces du genre *Septoria* qui infectent d'autres plantes cultivées, mais elles sont beaucoup plus grosses. Même si le champignon produit un grand nombre de spores, la maladie ne semble pas se propager au-delà des zones initialement infectées.

---

## Lutte contre la maladie

La maladie a eu peu de répercussions jusqu'à maintenant, de sorte qu'aucune étude sur les stratégies de lutte n'a été réalisée.



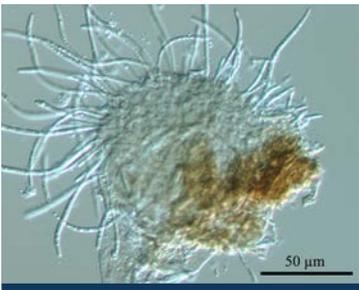
**Fig. 70.** Jeunes tiges végétatives présentant des taches causées par la fausse tache septorienne.



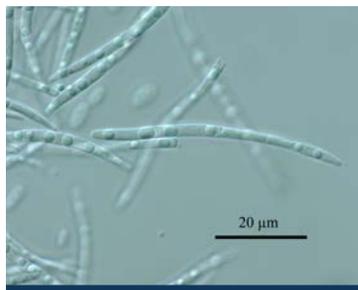
**Fig. 71.** Les lésions sur les feuilles sont d'abord brunes, puis deviennent brun clair, nettement renforcées et entourées d'une bordure brun-rouge à violet.



**Fig. 72.** Petites fructifications brunes produites par le champignon sur une lésion.



**Fig. 73.** Fructification (sporodochie) produisant de longues spores minces.



**Fig. 74.** Les spores sont semblables à ceux des espèces du genre *Septoria*.

# DOMMAGES DUS AUX BASSES TEMPÉRATURES

Les températures basses causent des dommages aux plantes durant l'hiver, au début du printemps, avant le débourrement, ou durant la période de floraison. Certains de ces dommages peuvent être attribués à tort à des maladies.

---

## Dommmages dus à l'hiver

---

Les plantes peuvent être endommagées durant l'hiver lorsque le sommet des tiges végétatives n'est pas bien protégé par la neige et est soumis à des températures inhabituellement basses et à des vents forts. Ces conditions entraînent un dessèchement des tissus des tiges et un ratatinement de l'écorce. Les symptômes peuvent être visibles peu de temps après la fonte printanière. Les bourgeons à feuilles et les bourgeons à fruits ne se développent pas, et l'écorce finit par devenir brun foncé (fig. 75). Selon l'épaisseur de la couverture de neige, les dommages peuvent toucher que l'extrémité des tiges ou plus de la moitié de leur longueur. La portion des tiges qui est endommagée est la même dans toute la zone du champ touchée et indique la hauteur de la couverture de neige au moment où les dommages ont été causés. Les symptômes sont le plus souvent observés sur les buttes, dans les zones dégagées des champs. Certains clones semblent plus tolérants que d'autres.

Il est possible de réduire les dommages dus à l'hiver en plantant des conifères autour des champs, pour qu'ils retiennent la neige et réduisent la vitesse des vents.

---

## Début du printemps

---

Lorsque les bourgeons sont exposés à des températures inhabituellement basses au début du printemps, pendant leur gonflement, mais avant leur éclosion, le développement des feuilles et des fleurs peut être médiocre. Contrairement à ce à quoi on pourrait s'attendre, ce sont les tissus au centre des bourgeons qui sont les plus endommagés. Les symptômes sont plus facilement observables chez les bourgeons à feuilles. Tout semble normal au moment du déploiement de la première feuille externe du bourgeon, mais lorsque la pointe en croissance du bourgeon devient visible, on remarque que les tissus sont noircis, et les autres feuilles ne se développent pas (fig. 76). Rapidement, le retard de croissance des feuilles devient visible dans le champ. De même, certaines fleurs du bourgeon ne se développent pas ou sont déformées (fig. 77), ce qui entraîne une diminution des fleurs pouvant être pollinisées. Pour déterminer si les bourgeons à fruits ont été endommagés par le gel, on peut les couper sur le sens de la longueur et vérifier si les tissus internes sont devenus bruns.

---

## Gelées durant la floraison

---

En général, la tolérance des bleuetiers aux températures basses diminue au fil de leur développement durant le printemps. Les fleurs entièrement ouvertes peuvent tolérer des gelées légères (températures descendant jusqu'à environ -2 °C), mais peuvent être gravement endommagées à des températures plus basses. Selon sa gravité, une gelée matinale peut endommager les fleurs dans

les zones basses du champ uniquement, ou dans l'ensemble du champ si les températures basses étaient répandues. La corolle des fleurs touchées se ratatine et devient brun clair, et leur calice devient violet (fig. 78). Après plusieurs heures, on peut remarquer une odeur de tissus broyés. Le jour suivant, les fleurs deviennent entièrement brunes et peuvent sembler touchées par la pourriture grise. En outre, dans les cas graves, les feuilles peuvent présenter des cloques (fig. 79) et finissent par brunir. Les tissus endommagés par le gel présentent une sensibilité accrue à la pourriture grise, et il faut donc bien surveiller les conditions propices à cette maladie. Pour déterminer si le gel risque de nuire au développement des fruits, on peut couper les fleurs touchées par le gel et vérifier si les tissus à l'intérieur de l'ovaire sont devenus plus foncés.

Dans de rares cas, le gel est suffisamment grave pour endommager les tiges végétatives. Des taches brunes légèrement renforcées apparaissent alors sur les tiges en développement, et les feuilles peuvent se ratatiner et brunir (fig. 80).



**Fig. 75.** Tiges dont le sommet a été endommagé durant l'hiver; les tissus touchés meurent et deviennent brun foncé.



**Fig. 76.** Les feuilles internes des bourgeons à bois endommagés par les températures basses au début du printemps noircissent et ne se développent pas.



**Fig. 77.** Les fleurs en développement à l'intérieur des bourgeons à fruits endommagés par les températures basses au début du printemps brunissent et ne se développent pas ou sont déformées.



**Fig. 78.** La corolle des fleurs ouvertes qui ont été endommagées par le gel brunit, et leur calice devient violet.



**Fig. 79.** Cloques visibles sur la surface des feuilles touchées par un fort gel durant la floraison.



**Fig. 80.** Tige végétative et feuilles touchées par un fort gel.



# NOTES

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page below the title.



# NOTES

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page below the title.



