

Lutte chimique contre les maladies du gazon

2020



University of Kentucky
College of Agriculture,
Food and Environment
Cooperative Extension Service



RUTGERS

New Jersey Agricultural
Experiment Station



THE UNIVERSITY
of
WISCONSIN
MADISON

*Bruce B. Clarke, département de biologie végétale, université Rutgers ;
Paul Vincelli, département de pathologie végétale, université du
Kentucky ; Paul Koch, département de pathologie végétale, université
du Wisconsin - Madison ; Gregg Munshaw, département des sciences
végétales et des sols, université du Kentucky.*

Les gazons faisant l'objet d'une gestion intensive sont souvent sujets à des épidémies de maladies infectieuses. Les maladies sont généralement plus dommageables lorsque les conditions météorologiques ou culturelles favorisent l'agent pathogène, mais pas la croissance et la vigueur de la plante. Les conditions culturelles qui prédisposent le gazon aux maladies comprennent la tonte rapprochée, une fertilité inadéquate ou excessive en azote, une irrigation légère ou fréquente, feutre (chaume) excessif, un mauvais drainage et l'ombre.

Les bonnes pratiques de gestion du gazon réduisent souvent considérablement les effets des maladies en favorisant des plantes saines qui ont une meilleure capacité de résister aux infections. Cependant, même avec une bonne gestion, les maladies causent parfois des dommages excessifs aux gazons hautement entretenus. Dans ces cas, l'utilisation appropriée de fongicides, en conjonction avec la mise en œuvre des meilleures pratiques de régie culturelle qui favorisent un gazon de qualité, peut constituer un aspect important d'un programme global de lutte aux maladies.

Fongicides de contact et systémiques

Il existe deux types généraux de fongicides. Les fongicides de contact, parfois appelés fongicides de protection, restent sur les surfaces des plantes après l'application et ne pénètrent pas dans les tissus végétaux. Les fongicides systémiques ou pénétrants sont ceux qui sont absorbés par les plantes. Certains fongicides systémiques ne se déplacent dans la plante que sur une courte distance à

partir du site de pénétration ; ces fongicides sont appelés pénétrants localisés. Les fongicides de type dicarboximide sont un exemple de ce groupe. Certains fongicides systémiques locaux traversent simplement le limbe d'une surface foliaire à l'autre, mais ne se redistribuent pas dans la plante. Dans ce cas, ils sont appelés fongicides translaminaires ; la trifloxystrobine en est un exemple. Certains fongicides systémiques se déplacent dans le tissu conducteur d'eau (xylème), ce qui les dirige vers le haut dans le flux de transpiration ; leur mobilité vers le bas dans la plante est limitée. Ces fongicides sont appelés systémiques xylémiques ou acropétales. Dans ce groupe, certains fongicides sont modérément mobiles dans les plantes, comme certains fongicides IDM. D'autres sont très mobiles et se déplacent facilement dans le xylème. Le thiophanate-méthyle et le méfénoxam sont des exemples de fongicides systémiques très mobiles dans le xylème. Un troisième type de fongicide systémique est le systémique mobile dans le phloème, qui se déplace de manière bidirectionnelle (des feuilles aux racines et vice versa). Il n'existe qu'un seul exemple de ce type parmi les fongicides pour gazon : les phosphonates, qui comprennent le fosétyl-Al et les phosphites.

Les fongicides systémiques peuvent parfois supprimer le champignon après qu'il ait infecté la plante, alors que pour être efficaces, les fongicides de contact doivent être présents sur les surfaces de la plante avant le début de l'infection.

Tableau 1. Fongicides et matériel biologique sélectionné pour la lutte aux maladies du gazon

Fongicide	Code FRAC ^a	Groupe de fongicides ^b	Risque de résistance ^c	Mobilité ^d	Quelques noms de produits
Acibenzolar-S-méthyle	P1	Benzothiadiazole	F	SMP	Daconil Action et Heritage Action
Azoxystrobine	11	QoI(=strobilurine)	E	SMX	Heritage, Endow, ArmorTech ZOXY
Bacillus licheniformis	NC	agent biologique	F	C	EcoGuard
Bacillus subtilis, souche QST 713	NC	agent biologique	F	C	Rhapsody, ArmorTech Sonnet
Benzovinduiflupyr	7	SDHI	M-E	SMX	Vendu uniquement dans des mélange fongicides préemballés Contend A, Instrata II
Boscalid	7	SDHI	M-E	SMX	Emerald, Cadence
Captan	M4	Phthalimide	NS	C	Captan
Chloroneb	14	MA	F-NS	C	Anderson's Fongicide V
Chlorothalonil	M5	Chloronitrile	NS	C	Daconil, Manicure, Concorde SST, Chlorostar, Echo, Pegasus L
Cyazofamide	21	QiI (Cyanoimidazole)	M-E	SL	Segway
Difencozole	3	IDM	M	SMX	Vendu uniquement dans des mélange fongicides préemballés Briskway, Contend A
Ethazole (etridiazole)	14	Triadiazole	NS	C	Koban, Terrazole
Fenarimol	3	IDM	M	SMX	Rubigan AS
Fluazinam	29	Pyridinamine, Découpleur de phosphorylation oxydative	F	C	Secure, Rotator, Soteria
Fludioxonil	12	Phenylpyrrole	F-M	C	Medallion, Pendant, Nivales
Fluopicolide	43	Benzamide	M	SMX	Stellar (prémélange avec propamocarbe)
Fluoxastrobine	11	QoI(=strobilurine)	E	SMX	Disarm, Fame
Fosétyl-Al	33	Phosphonate	F	SMP	Chipco Signature, Signature Xtra Stressgard, ArmorTech ALT70, Viceroy 70DF
Peroxyde d'hydrogène	NC	Agent d'oxydation	F	CS	Zerotol

a continué

Utilisation préventive ou curative

Les étiquettes des fongicides fournissent généralement une plage de doses et d'intervalles d'application. Les fongicides peuvent être utilisés à titre préventif (généralement à des doses plus faibles et/ou à des intervalles plus longs entre les applications) lorsqu'un foyer de maladie n'est pas encore apparu, mais que l'on s'attend à des conditions météorologiques favorables à la maladie. À l'inverse, les fongicides peuvent être utilisés à titre curatif (souvent à des doses plus élevées et/ou à des intervalles plus courts) après l'apparition d'une éclosion et lorsque la pression exercée par la maladie est élevée. Les applications curatives ne peuvent pas faire en sorte que les tissus malades (feuilles jaunes ou brunes, racines pourries) redeviennent sains. Les applications curatives peuvent simplement protéger les tissus non infectés et les nouvelles pousses et ne sont efficaces que si le gazon est en croissance active.

Résistance aux fongicides

Les champignons infectieux développent parfois une résistance à certains fongicides, notamment lorsqu'un produit est utilisé de manière répétée sans alternance avec des fongicides chimiquement non apparentés et sans pratiques culturales visant la réduction de la pression de la maladie. Lorsque la résistance à un fongicide se développe, l'utilisation de ce produit ou d'autres produits chimiquement similaires ne permet plus de lutter efficacement contre la maladie. Le risque de résistance aux fongicides est particulièrement élevé pour plusieurs fongicides systémiques. La résistance aux fongicides a été confirmée sur de nombreux sites aux États-Unis pour les maladies et groupes de fongicides suivants : anthracnose aux fongicides QoI (strobilurine) et au thiophanate-méthyle, brûlure en plaques aux fongicides thiophanate-méthyle et/ou IDM, tache grise aux fongicides QoI (strobilurine) et brûlure pythienne aux fongicides phénylamide. En plus de ces cas, des exemples signalés

Tableau 1. (a continué)

Fongicide	Code FRAC ^a	Groupe de fongicides ^b	Risque de résistance ^c	Mobilité ^d	Quelques noms de produits
Iprodione	2	Dicarboximide	M-E	SL	QP Iprodione, Chipco 26019, Chipco 26GT, Andersons Fungicide X, Iprodione Pro, Raven, ArmorTech IP, Eclipse ETQ
Isofétamid	7	SDHI	M-E	SMX	Kabuto
Mancozèbe	M3	EBDC	NS	C	Fore, Manzate 200, Protect DF, Pentathlon, Koverall
Mandestrobine	11	QoI(=strobilurine)	E	SMX	Pinpoint
Méfénoxam	4	Phénylamide	E	SMX	Subdue MAXX, Quell, Fenox
Mefentrifluconazole	3	IDM	M	SMX	Maxtima
Métalaxyl	4	Phénylamide	E	SMX	Sudue 2E, Andersons Pythium Control, Vireo
Metconazole	3	IDM	M	SMX	Tourney
Huile minérale	NC	Isoparaffine	F	SMX	Civitas, Jade Turf Fungicide
Myclobutanil	3	IDM	M	SMX	Eagle, Golden Eagle, ArmorTech Myclo
PCNB (pentachloronitro-benzène or quintozone)	14	MA	F-NS	C	Autilus (anthracnose seulement), Defend, Terraclor, Engage, Turfcide, Revere
Penthiopyrade	7	SDHI	M-E	SMX	Velista, Penthion
Phosphite (sels d'acide phosphoreux)	33	Phosphonate	F	SMP	Phostrol Pro, Appear, Magellan, Biophos, Resyst, Alude, Fiata Stressgard
Sel de Zinc de Polyoxine D	19	Polyoxine	M	SL	Affirm
Propamocarbe	28	Carbamate	M	SL	Banol, Stellar (prémélange avec fluopicolide), ProPlant
Propiconazole	3	IDM	M	SMX	Banner MAXX, Propiconazole Pro, Spectator, Savvi, Strider
Pseudomonas chlororaphis, souche AFS009	BM02	agent biologique	F	C	Zio
Pydiflumétofène	7	SDHI	M-E	SMX	Posterity
Pyraclostrobin	11	QoI(=strobilurine)	E	SL	Insignia Intrinsic
Reynoutria sachalinensis	NC	extrait de plante	F	SL	Regalia PTO
Tebuconazole	3	IDM	M	SMX	Torque, Mirage Stressgard, Sipcam Clearscape ETQ, Offset, Skylark, ArmorTech TEB3
Thiophanate-méthyle	1	MBC	E	SMX	Renovo, 3336 EG, Allban, Anderson's Systemic Fungicide, Systec 1998, Absorb TM, T-Storm, T-Bird, Tee-Off, ArmorTech TM, Cavalier
Thiram	M3	Dithiocarbamate	NS	C	Spotrete, Thiram, Defiant
Triadimefon	3	IDM	M	SMX	Bayleton, Andersons Fungicide VII
Trichoderma harzianum Rifai T-22 plus	NC	agent biologique	F	C	Bio-Trek, TurfShield PLUS
Trichoderma virens G14					
Trifloxystrobin	11	QoI(=strobilurine)	E	SL	Compass
Triticonazole	3	IDM	M	SMX	Premis, Trinity, Triton
Vinclozolin	2	Dicarboximide	M-E	SL	Curalan, Touche, Vorlan

a NC = Non classé. Les codes FRAC indiquent le site d'action de la cible biochimique, selon le Fungicide Resistance Action Committee. M3, M4 et M5 indiquent un inhibiteur multisite, sans risque significatif de résistance.

b IDM = inhibiteur de déméthylation; EBDC = éthylène bisdithiocarbamate; MA = aromatique divers; MBC = benzimidazole carbamate de méthyle; SDHI = inhibiteur de la succinate déshydrogénase.

c F = faible; M = moyen; E = élevé; NS = non significatif.

d C = fongicide de contact (= protecteur); SL = systémique local; SMX = systémique mobile dans le xylème; SMP = systémique mobile dans le phloème; CS = contact en surface (aucun résidu ne reste à la surface de la feuille).

dans d'autres États incluent la résistance aux fongicides benzimidazole pour la moisissure rose des neiges et l'oïdium, aux fongicides dicarboximide pour la brûlure en plaques et aux fongicides QoI (strobilurine) pour la brûlure pythienne. Tous les fongicides systémiques présentent un certain risque quant au développement de la résistance, mais certains groupes de fongicides sont plus à risque que d'autres. Les fongicides de contact ne présentent essentiellement aucun risque de résistance. Le risque relatif de résistance parmi les différentes familles de fongicides est présenté dans le tableau 1.

Plusieurs stratégies générales sont recommandées pour minimiser le risque de résistance aux fongicides. Il faut comprendre que ces principes généraux peuvent réduire le risque, mais pas l'éliminer. Une population de pathogènes résistants aux fongicides peut toujours se développer dans les pelouses où ces principes sont appliqués.

- Ne comptez pas uniquement sur les fongicides pour lutter contre les maladies. Évitez d'utiliser des variétés de gazon qui sont très sensibles aux maladies courantes, et suivez les meilleures pratiques culturales de gestion des maladies pour réduire la pression de sélection sur le champignon.
- Limitez le nombre d'utilisations des fongicides à risque au cours d'une même saison de croissance (par exemple, pas plus de trois ou quatre applications de SDHI par an). Alternez (éviter les applications séquentielles) les fongicides à risque avec des produits appartenant à des groupes de fongicides différents (=modes d'action/codes FRAC différents).
- Lorsqu'on utilise un fongicide à risque, on peut le mélanger en cuve avec un fongicide ayant un autre mode d'action biochimique pour réduire le risque d'apparition d'une résistance (il faut cependant consulter les étiquettes des fongicides avant de procéder au mélange en cuve pour s'assurer de la compatibilité et de l'efficacité de chaque produit contre l'agent pathogène cible et pour éviter la phytotoxicité).
- S'assurer d'utiliser des buses appropriées et un volume de charge adéquat - surtout lorsqu'on mélange en réservoir un fongicide de contact avec un fongicide à risque - pour assurer une couverture complète et adéquate de toutes les surfaces de la plante au moment du contact.
- N'appliquez les fongicides à risque que de manière préventive et évitez les applications tardives et à taux

réduit. L'utilisation de doses inférieures à celles recommandées sur l'étiquette peut accélérer la formation de souches résistantes à certains types de fongicides. Par conséquent, n'utilisez les mélanges en réservoir à des doses inférieures à celles indiquées sur l'étiquette que pour les mélanges dont la synergie est reconnue; la synergie signifie que la maîtrise de la maladie résultant du mélange de fongicides est meilleure que prévue - un effet supérieur à l'effet simplement additif (par analogie, lorsqu'un plus un égale trois au lieu de deux). Réduisez l'intervalle et/ou augmentez la dose des fongicides à risque pendant les périodes de forte pression de la maladie pour améliorer la lutte et minimiser le potentiel de résistance aux fongicides.

Le Fungicide Resistance Action Committee (FRAC), un consortium mondial de scientifiques représentant les fabricants de fongicides, a établi un système numérique pour distinguer les fongicides ayant des modes d'action biochimiques différents. Ces numéros, appelés codes FRAC, figurent sur toutes les étiquettes de fongicides et sont indiqués pour les fongicides énumérés dans le tableau 1. Cette information permet aux gestionnaires d'alterner (ou de mélanger en cuve) des fongicides ayant des modes d'action biochimiques/cibles différents. Pour ce faire, il suffit de choisir des produits qui ne partagent pas le même code FRAC lors d'applications séquentielles de fongicides. Les codes FRAC sont indiqués dans les tableaux ci-dessous et sur le site <http://www.frac.info>. Avant de mélanger des pesticides en cuve, consultez les étiquettes des produits pour vous assurer de leur compatibilité et pour réduire les risques de phytotoxicité.

Mélanges de fongicides préemballés

Plusieurs produits formulés pour la lutte contre les maladies du gazon comprennent des mélanges préemballés contenant deux ingrédients actifs ou plus. Quelques exemples de mélanges préemballés sont énumérés dans le tableau 2. Les mélanges assurent généralement une certaine protection contre la résistance aux fongicides et offrent un spectre d'activité plus large contre les maladies du gazon. En outre, une meilleure lutte contre les maladies (synergie) se produit parfois avec les mélanges de fongicides. Les mélanges préemballés sont pratiques et offrent une garantie contre l'incompatibilité; cependant, la dose d'application d'un ingrédient actif dans un mélange préemballé peut ne pas être aussi élevée que la dose de ce même ingrédient actif lorsqu'il est formulé seul. Ainsi, un

mélange préemballé n'est pas toujours aussi efficace que les ingrédients individuels lorsqu'ils sont formulés seuls pour toutes les maladies énumérées sur l'étiquette. Les cotes d'efficacité des ingrédients individuels et des mélanges de fongicides préemballés sont présentées dans le tableau qui accompagne chaque maladie dans cette publication.

Évaluation de l'efficacité des fongicides

Les fongicides homologués pour la lutte contre des maladies propres au gazon sont énumérés sous chaque maladie abordée dans cette publication. L'efficacité relative de ces fongicides est également indiquée. Pour chaque maladie, les fongicides étiquetés ont reçu une cote d'efficacité de 1 à 4 en fonction de l'efficacité relative, 4 étant la cote la plus efficace. Les cotes d'efficacité ont été attribuées en réexaminant l'efficacité de ces fongicides dans plus de 1 000 rapports de recherche publiés sur une période de 38 ans dans les *Plant Disease Management Reports*, publiés par l'American Phytopathological Society. Ces rapports sont disponibles sur le Web à l'adresse www.apsnet.org. Les rapports de recherche publiés au cours des 35 dernières années dans les *Rutgers Turfgrass Proceedings* (www.turf.rutgers.edu/research/reports/) ont également été utilisés pour calculer les cotes d'efficacité.

De nombreux rapports provenant d'autres sources, principalement des universités, ont également été évalués. Les résultats expérimentaux n'ont été évalués qu'à partir d'expériences valablement menées avec des produits utilisés d'une manière similaire à celle indiquée sur l'étiquette. Pour attribuer des notes à chaque maladie, les résultats de nombreuses expériences scientifiquement valides ont été utilisés.

Améliorer l'efficacité des pulvérisations

Pour les fongicides, utilisez des buses qui offrent une excellente couverture de pulvérisation. Utilisez un papier sensible à l'eau pour évaluer le degré de couverture de la pulvérisation obtenu avec différentes buses. Les buses à induction d'air produisent des gouttelettes de grande taille qui aident à contrôler la dérive, et ces gouttelettes se brisent au moment de l'impact avec la surface des plantes, ce qui permet une excellente couverture.

Pour les maladies foliaires, les fongicides de contact donnent parfois de meilleurs résultats lorsque la rosée est éliminée ou qu'on la laisse sécher avant l'application du fongicide, bien que cette caractéristique n'ait pas été

observée avec les fongicides systémiques. On pense que le volume d'eau élevé parfois présent en raison de la rosée fait en sorte qu'une partie du fongicide de contact appliqué s'écoule dans le feutre ou dans le sol, ce qui réduit la concentration de fongicide à la surface des feuilles. Pour ce type de fongicide, on s'attendrait à ce que cette baisse de concentration du fongicide entraîne une baisse de rendement. En revanche, pour les maladies racinaires, l'application de fongicides (de contact ou systémiques) en présence de rosée améliore probablement la pénétration du fongicide dans la zone des racines.

Réexamen du synergisme des fongicides

Comme mentionné précédemment, le synergisme des pesticides est le phénomène par lequel une combinaison de deux pesticides donne une meilleure maîtrise que celle prévue en additionnant simplement les niveaux d'efficacité des pesticides individuels, par analogie à $1+1=3$. Dans les cas d'additivité, la combinaison fonctionne mieux que les pesticides pris isolément, mais seulement aussi bien que ce que l'on pourrait prédire en additionnant les niveaux de maîtrise que procurent chacun de ces pesticides ($1+1=2$).

Et, bien sûr, il y a l'antagonisme, c'est-à-dire lorsque l'association de pesticides donne des résultats plus médiocres que ceux que l'on obtiendrait en additionnant les propriétés antiparasitaires de chaque pesticide ($1+1=1$). Des tests minutieux et approfondis sont nécessaires pour démontrer la synergie, l'additivité ou l'antagonisme, mais ces tests sont difficiles à financer. Par conséquent, peu de programmes de recherche ont effectué ce genre de d'études.

Pendant de nombreuses années, la seule source d'information détaillée sur les interactions possibles entre les fongicides pour le gazon a été l'excellent et très complet ouvrage de référence de Houston Couch, « *Diseases of Turfgrasses, Third Edition* ». Des recherches récentes bien menées en Géorgie et en Indiana indiquent cependant que les combinaisons de fongicides signalées dans « *Diseases of Turfgrasses* » comme étant synergiques contre la brûlure en plaques ont souvent donné des résultats décevants sur le terrain. Dans cette recherche, sur 108 évaluations distinctes (mélange de fongicides x date d'évaluation) de la brûlure en plaques, seules trois se sont avérées synergiques.

Les recherches récentes ne nient pas l'intérêt de mélanger des fongicides. Les fongicides en mélange agissent généralement de manière additive, et le mélange de

fongicides peut aider à réduire le risque de résistance aux fongicides. Cependant, les dernières recherches soulèvent des questions quant à la cohérence sur le terrain de la synergie des fongicides (1+1=3) pour la lutte contre les maladies.

Effets non ciblés des fongicides

Les gestionnaires de gazon bien informés reconnaissent que les fongicides et autres pesticides peuvent avoir des conséquences inattendues sur l'écosystème du gazon ou sur l'environnement. Il faut tenir compte de la possibilité d'effets non ciblés lorsqu'on évalue la nécessité d'appliquer des fongicides. Il convient de souligner que ces effets non ciblés sont des événements isolés qui, à l'exception de la phytotoxicité, sont généralement moins importants que la gestion de la maladie visée par le traitement fongicide. Cependant, cela nous rappelle l'importante responsabilité d'éviter l'utilisation inutile de fongicides.

Phytotoxicité et régulation de la croissance du gazon

Les fongicides commerciaux ont généralement été testés de manière exhaustive au moment de leur commercialisation et causent rarement des dommages aux gazons. Dans des circonstances inhabituelles, certaines formulations de certains ingrédients actifs peuvent provoquer un jaunissement ou un brunissement temporaire, généralement sans effets durables sur le gazon. Un effort a été fait pour noter ces possibilités dans cette publication.

La classe des fongicides IDM peut avoir des effets régulateurs de la croissance du gazon par l'inhibition de la synthèse de l'acide gibbérellique. Ces fongicides produisent parfois une couleur verte plus foncée, souhaitable sur le gazon. Cependant, les effets indésirables comprennent parfois un aspect plus grossier dû à l'élargissement des limbes, des changements de couleur (tels que le jaunissement, l'aspect bleuté, bronzé ou le brunissement du gazon) et une réduction du taux de croissance. La recherche a clairement montré que les gazons de verts présentant les effets régulateurs de croissance des fongicides DMI peuvent subir des infestations d'algues beaucoup plus importantes en été en raison de la diminution de la densité du gazon. Les effets régulateurs de croissance des fongicides IDM sont généralement associés à des taux d'utilisation élevés et/ou à des applications répétées, en particulier sur des gazons soumis à un stress dû à des températures élevées ou à la

sécheresse. Tous les fongicides IDM ont le potentiel de causer des dommages dans certaines circonstances, surtout lorsque le gazon est stressé. Par conséquent, éviter les applications répétées de fongicides IDM à des taux élevés sans alternance avec d'autres modes d'action lorsque le gazon subit un stress thermique, un stress hydrique ou tout autre stress aigu. Les produits contenant de l'huile minérale ou du PCNB peuvent également provoquer une phytotoxicité sur les gazons de saison fraîche dans ces circonstances et ne sont donc généralement recommandés que par temps frais, au printemps et en automne.

Pendant les mois chauds de l'été, utiliser les fongicides IDM sur les verts d'entraînement à faibles doses et les alterner avec d'autres fongicides pour réduire le potentiel de phytotoxicité. Il faut être prudent lorsqu'on utilise à la fois des fongicides IDM et certains régulateurs de croissance des plantes (RCP), en particulier le paclobutrazol (Trimmit) et le flurprimidol (Cutless), sur les verts d'entraînement. L'effet possiblement additif de leurs produits chimiques similaires peut entraîner une suppression importante de la croissance et une décoloration du gazon. Ces dommages sont les plus évidents sur les terrains de golf d'agrostide qui comportent de nombreuses colonies distinctes de génotypes d'agrostide et/ou de pâturin annuel.

Accumulation de feutre

On a constaté que plusieurs fongicides (thiophanate-méthyle, iprodione, mancozèbe et thirame) favorisent l'accumulation de feutre dans les gazons soumis à une gestion intensive. Les fongicides à base de benzimidazole sont toxiques pour les vers de terre et, comme les vers de terre jouent un rôle important dans la décomposition du feutre, les fongicides à base de benzimidazole peuvent en favoriser l'accumulation. Tous ces fongicides peuvent avoir une place importante dans un programme de gestion des maladies du gazon, mais il faut éviter l'utilisation exclusive de ces produits à des doses élevées.

Intensification ou résurgence de la maladie

De nombreux fongicides sont sélectivement toxiques pour certains groupes de champignons. Ils font souvent un excellent travail de maîtrise de la maladie fongique ciblée, mais dans certains cas, ils peuvent provoquer une pression accrue d'une autre maladie fongique normalement non maîtrisée par le produit. Un exemple important de cette intensification de la maladie est l'intensification de la

brûlure estivale par des applications de chlorothalonil. L'azoxystrobine ou le flutolanil peuvent également favoriser la brûlure en plaques. Les mécanismes précis de l'intensification de la maladie ne sont souvent pas bien compris dans un cas donné. Cependant, les mécanismes possibles comprennent la suppression des micro-organismes antagonistes naturellement présents dans l'écosystème du gazon et l'augmentation du stress physiologique du gazon déjà soumis à un stress hydrique en raison d'une maladie des racines. Des recherches sur le terrain menées dans le Kentucky et ailleurs ont permis de documenter des cas de résurgence de maladies après l'application de fongicides. Cela signifie que la maladie cible a été maîtrisée pendant la période d'efficacité du fongicide, mais qu'elle est ensuite devenue plus grave que dans les parcelles non traitées après que le fongicide a été métabolisé ou éliminé par les intempéries.

Contamination des eaux de surface par le ruissellement des pesticides

Habituellement, les quantités de pesticides appliqués sur le gazon qui se déplacent hors cible dans les eaux de ruissellement sont faibles ou insignifiantes. Cela s'explique par le fait que les pelouses matures offrent une couverture végétale pérenne dense qui favorise la rétention d'eau et l'adsorption des produits chimiques. Néanmoins, les zones de gazon qui reçoivent des applications intensives de pesticides peuvent, dans certaines circonstances, être des sources de contamination environnementale par ruissellement. Par exemple, le fongicide chlorothalonil (l'ingrédient actif du Daconil et de nombreux autres produits) est très toxique pour les poissons, les invertébrés aquatiques, les mollusques et les crevettes. En raison de ces faits et de l'utilisation intensive de ce fongicide sur le gazon, l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis a imposé des restrictions sur l'utilisation du chlorothalonil dans le gazon et d'autres cultures afin de réduire le risque de perturbation des écosystèmes aquatiques. Veillez à respecter les restrictions d'utilisation figurant sur l'étiquette du chlorothalonil concernant la dose maximale autorisée et le nombre d'applications pouvant être effectuées chaque saison. Le non-respect généralisé des restrictions relatives au chlorothalonil pourrait mettre en péril l'homologation de ce produit et d'autres fongicides.

Soyez conscient des risques potentiels pour la qualité des eaux de surface lorsque des pesticides sont appliqués. Pour réduire le risque de contamination de l'eau par

ruissellement, tenez compte des recommandations suivantes :

- N'appliquez les pesticides que sur le gazon ; évitez d'en appliquer sur les surfaces non gazonnées (allées, chemins pour les voitures, etc.).
- Soyez prudent lorsque vous appliquez des pesticides sur un sol saturé ou gelé ou avant une prévision de fortes pluies.
- Si vous irriguez après l'application de pesticides, veillez à ne pas dépasser le taux d'infiltration du sol.
- Soyez prudent lorsque vous appliquez des pesticides pendant la phase initiale d'une culture (nouveau semis), car la couverture incomplète du sol par la végétation permet un ruissellement plus important.
- Maintenez des zones de végétation non pulvérisée comme bandes filtrantes le long des cours d'eau, des étangs, des lacs et des cuvettes. Le gazon peut être tondu à une hauteur de 3 pouces ou plus ou on peut laisser une végétation indigène non tondu mais attrayante contenant des fleurs sauvages. En plus de servir de bandes filtrantes, certains types de végétation peuvent également constituer un excellent habitat pour la faune.
- N'appliquez pas de pesticides par grands vents qui peuvent faire dériver le produit hors du site, et utilisez des buses conçues pour réduire la dérive de pulvérisation vers des zones non ciblées.

Effets néfastes imprévus des pesticides

Dans le passé, une façon acceptée d'évaluer la sécurité des produits chimiques consistait à les donner à des animaux de laboratoire à des doses élevées et à surveiller les conséquences négatives telles que l'empoisonnement, les anomalies congénitales, le cancer, etc. Bien que ces études puissent produire des résultats importants, il s'avère qu'elles ne permettent pas d'identifier tous les effets nocifs des produits chimiques. Ces dernières années, les scientifiques ont découvert que même de faibles doses de certains produits chimiques sur des périodes prolongées pouvaient avoir des effets néfastes en perturbant le système endocrinien - le système hormonal du corps. Ces "perturbateurs endocriniens" peuvent manifester une perturbation permanente du système endocrinien d'un animal, même longtemps après l'exposition au produit chimique et même à de faibles doses auxquelles les humains sont susceptibles d'être exposés.

Cette perturbation du système endocrinien peut se produire lorsque l'exposition a lieu à des moments critiques du développement de l'organisme, y compris avant la naissance. Les perturbateurs endocriniens peuvent produire ces altérations en induisant des changements épigénétiques (modification de l'expression des gènes), affectant ainsi la programmation génétique des cellules de l'animal. Il a été démontré que certains pesticides et autres produits chimiques de synthèse sont des perturbateurs endocriniens. Si l'utilisation appropriée de pesticides pour la gestion des maladies du gazon présente des avantages, les études sur les perturbateurs endocriniens nous rappellent une fois de plus que les produits chimiques synthétiques présentent parfois des risques que nous ne comprenons pas ou dont nous n'avons même pas connaissance. Ainsi, pour réduire le potentiel d'effets néfastes des pesticides, il faut toujours faire ce qui suit :

- Réduisez au minimum l'exposition inutile aux pesticides en ne les utilisant que dans le cadre d'un programme complet de lutte antiparasitaire intégrée/pratiques de régie optimales.
- Envisagez d'utiliser des pesticides à risque réduit lorsqu'ils sont disponibles.
- Utilisez toujours un équipement de protection individuelle lorsque vous appliquez un pesticide, même si vous pensez que le produit est sans danger.

Dégradation des pesticides à pH élevé

Les pesticides sont généralement plus stables lorsque le pH du réservoir de pulvérisation se situe entre 4 et 6. Certains pesticides peuvent se décomposer chimiquement rapidement au-delà d'un pH de 7,0 ; ce phénomène est appelé hydrolyse alcaline. Si un pesticide est sujet à l'hydrolyse alcaline, le fait de laisser le produit dans un réservoir de pulvérisation avec de l'eau à pH élevé pendant plusieurs heures ou toute la nuit peut entraîner une perte substantielle ou complète de l'efficacité du pesticide. Dans le cas le plus extrême, l'insecticide trichlorfon contenu dans le Dylox est connu pour avoir une demi-vie de quelques minutes seulement à un pH de 8,0, mais une demi-vie de 3,7 jours à un pH de 6,0. L'hydrolyse alcaline est un problème avec les fongicides polyoxine-D et thiophanate-méthyle ; d'autres fongicides figurant au tableau 1, comme le chlorothalonil, peuvent également être sujets à une hydrolyse alcaline à un pH de 8,0 ou plus. Vérifiez le pH de l'eau que vous utilisez pour mélanger les pesticides, et lisez

les fiches signalétiques du fabricant ou consultez les représentants techniques pour savoir si les produits que vous utilisez sont sujets à une hydrolyse alcaline. Si c'est le cas, envisagez d'ajouter un agent tampon à la cuve de pulvérisation, surtout dans les cas où tout le contenu de la cuve ne sera pas pulvérisé immédiatement.

Formulation

Plusieurs fongicides sont offerts dans plus d'une formule. Pour les fongicides de contact, une formule pulvérisable (poudre mouillable, liquide, pâte granulée, granulés dispersables dans l'eau, micro-émulsion ou concentré émulsifiable) permet généralement de mieux lutter contre les maladies foliaires qu'une formule granulaire. Les formules pulvérisables peuvent être supérieures aux formules granulaires, même pour les produits systémiques qui ne sont pas très mobiles dans les tissus végétaux, comme certains fongicides IDM. L'équipement de pulvérisation permet une couverture plus complète des surfaces végétales qu'un épandeur de granulés. Une couverture plus complète peut permettre un meilleur contrôle des champignons qui infectent le feuillage.

Si des pulvérisations de fongicides sont appliquées pour lutter contre une maladie des racines, il est souvent conseillé d'irriguer légèrement avant que le fongicide ne sèche pour le faire pénétrer dans la zone des racines. De même, si des produits granulaires sont appliqués pour lutter contre les maladies des racines, appliquez-les sur un gazon sec et irriguez après l'application.

Réduire le stress estival sur les verts

Puisque de nombreux agents infectieux peuvent être plus dommageables lorsque le gazon des verts est stressé, les pratiques agronomiques suivantes peuvent être un élément important de la gestion des maladies en été.

Tonte. Augmentez la hauteur de la tonte, si possible. Une augmentation d'aussi peu que 0,031 pouce à 0,062 pouce peut souvent aider à réduire le stress. La réduction de la fréquence de tonte et l'augmentation de la fréquence de roulage peuvent également être des pratiques utiles pendant les périodes de stress. Selon des recherches menées à l'Université Rutgers, à l'Université d'État du Michigan et à l'Université Cornell, une perte potentielle de qualité et de vitesse du vert due à la réduction de la fréquence de tonte ou à l'augmentation de la hauteur de coupe peut être compensée par le roulage avec des

rouleaux vibrants ou côte à côte (sidewinder) (voir ci-dessous). Utilisez des tondeuses avec des rouleaux lisses plutôt que rainurés et avec des enrouleurs bien aiguisés. Ne tondez pas tous les trois ou quatre jours, voire encore moins fréquemment si le vert est tellement stressé qu'il ne pousse pas rapidement. Minimisez les passages de nettoyage, en les tondant encore moins fréquemment. Utilisez des tondeuses à conducteur marchant légères sur les verts stressés, si possible, surtout lors du passage de nettoyage. Une fois que les conditions stressantes ralentissent la croissance du gazon, désengager ou enlever les dispositifs de toilettage tels que les brosses et les peignes.

Roulage. Dans des conditions de stress, le ralentissement de la vitesse sur le vert résultant de la réduction de la fréquence de tonte ou de l'augmentation de la hauteur de coupe peut être compensé en roulant les verts avec des rouleaux légers jusqu'à trois fois par semaine. Cette pratique peut aider à maintenir la vitesse du vert et à réduire la gravité des maladies liées au stress comme l'antracnose et la brûlure en plaques en permettant au gazon d'augmenter sa masse foliaire, et donc son taux de photosynthèse. Pour de meilleurs résultats, un programme de roulage doit être initié avant le 1er mai pour donner au gazon le temps de s'adapter au traitement avant la chaleur de l'été.

Irrigation et drainage. Prenez soin d'éviter la saturation de la zone des racines. Une irrigation et un drainage adéquats amélioreront les teneurs en oxygène du sol et réduiront la conduction de la chaleur dans la zone des racines. Ils accélèrent également le refroidissement de la zone racinaire pendant la nuit. Sous des températures élevées, un arrosage excessif est tout aussi néfaste qu'un déficit en eau car il empêche les racines d'absorber de l'oxygène. Lorsque l'irrigation est nécessaire, appliquez l'eau à la main pour éviter de trop arroser le gazon, et n'irriguez que les colliers et les zones élevées du vert si possible. Irriguez à la main les endroits connus comme secs avant le flétrissement en utilisant des capteurs d'humidité (par exemple, des sondes TDR) pour détecter les conditions de sol sec avant que le stress de la sécheresse ne se produise. Envisagez d'utiliser un agent mouillant lors de l'arrosage manuel des zones connues pour être sèches. Si les racines sont peu profondes, irriguez uniquement jusqu'à la profondeur des racines. Cependant, si les racines sont encore saines au début du temps chaud, un arrosage profond et peu fréquent (plutôt que léger et fréquent) favorisera une oxygénation adéquate du sol et donnera un gazon plus sain avec un meilleur statut

glucidique et une meilleure santé des racines pendant la météo la plus stressante.

Humidité des feuilles. Minimisez l'humidité des feuilles causée par la rosée. Le recours à l'irrigation pendant les heures du soir, lorsque la rosée est présente au moment du lever du soleil, peut réduire la durée des périodes d'humidité foliaire. De plus, la tonte ou le battage de la rosée (poling) pendant les premières heures du matin peut se révéler bénéfique en éliminant la rosée et l'eau de guttation, qui peuvent favoriser l'infection

Gazon détrempe. Réduisez au minimum la tonte lorsque le gazon est détrempe, car l'équipement s'enfonce dans le gazon et risque de le décaper. Cette pratique est particulièrement importante lorsque l'accumulation de chaume est devenue excessive, et dans les sols naturels (par exemple, loameux) où le trafic imposé dans des conditions détrempees augmentera considérablement la compaction.

Aérez les verts. Pour améliorer l'aération de la zone des racines et le refroidissement par temps chaud, " aérez " les verts en créant de petits trous non perturbateurs qui permettent l'échange de gaz, encouragent l'évaporation de l'excès d'humidité du sol et empêchent la surface de se colmater. L'aération peut être réalisée à l'aide de dents en forme d'aiguille, de pics ou d'autres moyens. Ces travaux non disruptifs doivent être effectués à intervalles de trois semaines à partir du début de l'été afin de maintenir l'oxygène dans la zone des racines et de réduire ainsi les effets néfastes de l'arrivée soudaine d'un temps chaud. Pendant la chaleur de l'été, effectuez ces opérations en soirée pour réduire le stress du gazon.

Bassinage. Lors des journées chaudes, effectuez le bassinage pendant l'après-midi pour réduire le stress thermique, en appliquant l'eau uniquement sur le feuillage. Au lieu d'utiliser le système d'irrigation, utilisez une buse qui produit une fine brume pour éviter d'appliquer de l'eau sur la zone des racines si le sol est presque saturé. Les systèmes qui forcent le mouvement de l'air à travers la zone racinaire du vert peuvent améliorer la santé du gazon pendant l'été en éliminant le CO₂ et l'excès d'eau de la zone racinaire (augmentant ainsi la teneur en oxygène) et en abaissant éventuellement la température du sol. Ces systèmes doivent être surveillés attentivement pour éviter d'enlever trop d'eau et d'augmenter les taches sèches localisées, ainsi que le stress dû à la sécheresse.

Fertilisation. Faites des applications foliaires d'azote soluble à des taux de 0,125-0,25 lb N/1000 pi², tous les 10-14 jours. Évitez les taux de fertilisation dépassant 0,25 lb de N à libération rapide/1000 pi² en une seule application ; une fertilisation trop importante peut favoriser une croissance excessive du feuillage sensible aux maladies et diminuer les réserves des racines. Pour obtenir une couleur verte plus foncée, appliquez 2 oz/1000 pi² de sulfate de fer ou 3 oz/1000 pi² de chélate de fer. Il a également été démontré que le sulfate de fer réduit l'incidence de la brûlure en plaques et de la moisissure rose des neiges. Une certaine quantité d'azote est nécessaire à la croissance du gazon et à la tolérance au stress, donc maintenez la fertilisation même lorsque le vert est stressé. Cependant, évitez les taux de fertilisation élevés en été, car cela peut favoriser l'activité de maladies telles que la plaque brune et la brûlure pythienne et peut avoir d'autres effets physiologiques négatifs sur les gazons de saison fraîche.

Terreautage. Poursuivez le terreautage, mais à un rythme léger, afin de suivre la croissance de l'herbe et de maintenir une canopée pleine de sable. En cas de terreautage à d'autres moments de l'année, utiliser du sable avec un certain degré d'angularité pour améliorer la stabilité sous le trafic piétonnier. La coupe verticale doit être réduite pendant les périodes de stress thermique et le terreautage ne doit pas être effectué plus souvent que toutes les deux ou trois semaines pendant un été normal.

Déplacez les trous. Changez fréquemment l'emplacement des trous pour minimiser les dommages causés par la circulation.

Taillez. Lorsque la circulation de l'air et le refroidissement sont inadéquats, élaguez ou enlevez les arbres et les broussailles de façon sélective ou installez des ventilateurs. Les ventilateurs doivent être surveillés attentivement pour éviter un séchage excessif et l'augmentation des taches sèches localisées.

Fongicides. Utiliser les fongicides de façon judicieuse, car plusieurs fongicides de contact et systémiques ont un potentiel de phytotoxicité ou de régulation de la croissance, particulièrement lors d'un stress thermique. Évitez d'appliquer des pesticides lorsque la température dépasse 29°C (85°F), à moins qu'une maladie grave ou un problème de ravageurs (comme la brûlure pythienne) ne menace la santé du gazon.

Herbicides. Réduisez au minimum l'utilisation d'herbicides pendant les périodes de stress thermique. De nombreux herbicides, en particulier certaines formulations à base d'huile et d'ester, peuvent causer des dommages au gazon lorsqu'ils sont appliqués à des températures élevées. La volatilisation des pesticides est également plus importante à des températures élevées, ce qui peut entraîner un risque accru de dérive des pesticides.

Racines brunes et courtes. Dans les cas où les racines se sont détériorées (racines brunes et/ou courtes), que ce soit en raison d'une maladie infectieuse ou d'un stress non infectieux, augmentez la hauteur de coupe de 0,0625 pouce ou plus, et retirez éventuellement les rouleaux rainurés pour réduire le stress. Comme ce type de gazon a un système racinaire extrêmement limité, irriguez légèrement et fréquemment pour fournir suffisamment d'eau pour la croissance et pour réduire le flétrissement. Il est conseillé d'arroser à la main les zones affectées, si possible, afin que les parties non affectées du vert ne soient pas trop arrosées. Le fait d'arroser légèrement les verts contribuera à améliorer l'aération et à réduire le colmatage de la surface, généralement causé par les algues ou la mousse. Cependant, n'envisagez d'arroser légèrement que si les températures journalières ne dépassent pas 90°F. Comme les racines sont endommagées et qu'elles absorbent très mal les nutriments du sol, fertilisez toutes les semaines ou toutes les deux semaines avec un produit azoté soluble foliaire qui fournit de 0,125 à 0,25 lb d'azote réel pour 1 000 pi².

Trafic piétonnier. Pendant les périodes de stress, minimisez le trafic piétonnier. Utilisez des cordes et d'autres barrières pour contrôler et disperser le trafic piétonnier sur les verts. Changez fréquemment l'emplacement des trous et ralentissez la vitesse du vert afin d'ouvrir une plus grande partie du vert pour le placement des drapeaux. Reportez les événements à des périodes plus favorables à la croissance de l'herbe.

Préparation. Les applications du régulateur de croissance du gazon trinexapac-éthyl peuvent aider à préconditionner le gazon pour les périodes de stress en utilisant les hydrates de carbone pour le stockage au lieu de l'expansion des feuilles. Cependant, plusieurs applications à intervalles d'une à trois semaines sont généralement nécessaires pour

une meilleure tolérance au stress. Cette pratique améliorera également la qualité et la vigueur du pâturin annuel (*Poa annua*).

Note

Les produits pigmentaires commerciaux peuvent améliorer l'aspect esthétique du gazon. Cependant, à notre connaissance, aucun rapport n'a été publié sur l'amélioration de l'activité de maîtrise des maladies de ces produits dans les essais sur le terrain.

1. Anthracnose

Agent pathogène:	<i>Colletotrichum cereale</i> (<i>Colletotrichum graminicola</i>)
Prononciation :	[kahlay-tatrickum] [siri-ah-lay]. [kahlay-tatrickum][gramma-nick- ola]
Hôtes principaux :	pâturin annuel, agrostide rampante.
Saison :	juin-septembre sur l'agrostide rampante, avril-novembre sur le pâturin annuel.

Sur l'agrostide rampante, l'anthracnose est associée au temps chaud. Sur les sites d'agrostide ayant des antécédents de la maladie, commencez les applications de fongicides à la mi-mai et continuez jusqu'à la fin août. Sur les verts présentant la phase de pourriture basale de la maladie, utilisez des tondeuses à gazon manuelles et augmentez la hauteur de coupe. Irriguez les verts au besoin pour éviter le stress de la sécheresse. Si vous semez de nouveaux verts, envisagez d'utiliser des cultivars d'agrostide rampante adaptés ayant une résistance modérée à l'anthracnose (voir <http://www.ntep.org>). Évitez les cultivars les plus sensibles, comme Providence, Pennlinks II, Penncross, Seaside II et Brighton.

1. Anthracnose

	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Fongicide: Quelques noms commerciaux			
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	1/3 ^b	14-28
Bacillus licheniformis: <i>EcoGuard</i>	NC	1	3-14
Bacillus subtilis, souche QST 713: <i>Rhapsody</i>	NC	1.5	7-10
chlorothalonil: <i>Daconil, Manicure, Concorde SST, Chlorostar, Echo, Pegasus L</i>	M5	3	7-14
fenarimol: <i>Rubigan</i>	3	2	30
fluazinam: <i>Secure, Rototator, Soteria</i>	29	1.5	14
fludioxonil: <i>Medallion, Pendant</i>	12	3	14
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	1/3 ^b	14-28
fosétyl-Al: <i>Chipco Signature, Signature Xtra</i>	33	NA ^c	14
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	L	7
iprodione: <i>QP Iprodione, Chipco 26GT, Rovral</i>	2	NA ^c	non spécifié
mefentrifluconazole: <i>Maxtima</i>	3	4	14
metconazole: <i>Tourney</i>	3	3	14-21
Huile minéral: <i>Civitas, Jade Turf Fungicide</i>	NC	3 ^d	7-14
myclobutanil: <i>Eagle</i>	3	2	14-21
PCNB: <i>Autilus</i>	14	3 ^d	7-10

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

Sur les verts en pâturin annuel, l'antracnose basale peut se développer sous une plus large gamme de températures que dans l'agrostide rampante. Il existe quatre périodes de pointe pour le développement de l'antracnose :

Pendant les périodes fraîches/humides du début du printemps et même en hiver si les conditions sont douces et humides.

Pendant les périodes de couverture nuageuse prolongée à la fin du printemps.

Après les périodes de pointe de la floraison au début de l'été, pendant les périodes de température et d'humidité élevées.

Il faut également noter que l'antracnose en phase active a occasionnellement été trouvée en Pennsylvanie sous la couverture de neige, à la fin de l'hiver. Pendant les périodes à haut risque, minimisez les pratiques qui causent du stress à la plante (voir ci-dessous).

L'antracnose basale du pâturin annuel semble être favorisée par une percolation lente de l'eau du sol (par exemple, un arrosage excessif) ainsi que par des conditions excessivement sèches. L'humidité excessive du sol peut être particulièrement propice à la maladie ; il faut donc améliorer le drainage et éviter l'excès d'eau. Une quantité élevée de matière organique dans la zone racinaire d'un vert sur sol sableux peut retenir une humidité excessive et favoriser l'infection. Si cette condition existe, appliquer l'un des deux traitements suivants au printemps et à l'automne : aérer avec des dents de 0,25 à 0,50 pouce sur un espacement serré (1,25 à 1,5 pouce) juste assez profondément pour pénétrer la couche organique, puis remblayer les trous avec du sable ; ou si la matière organique est abondante dans le pouce supérieur, un verticutage (coupe verticale) profond éliminera la matière organique plus efficacement que l'aération, mais nécessitera des temps de récupération plus longs. Cette pratique ne doit être utilisée que si les conditions de croissance sont bonnes. Il faut également éviter de laisser le gazon se flétrir, en particulier de midi jusqu'à la fin de l'après-midi, car cela peut accroître sa sensibilité. D'après des études de l'Université Rutgers, une irrigation permettant de remplacer 80 % de

1. Anthracnose (a continué)

	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Fongicide: Quelques noms commerciaux			
penthiopyrade: <i>Velista, Penthion</i>	7	3 ^e	14
phosphite (sels d'acide phosphoreux): <i>Phostrol Pro, Alude, Apear, Fiata Stressgard, Magellan,</i>	33	3to2 ^f	14
polyoxine D: <i>Affirm</i>	19	3	7-14
propiconazole: <i>Banner, Spectator, Savvi</i>	3	2.5	14-28
<i>Pseudomonas chlororaphis</i> , souche AFS009: <i>Zio</i>	BM02	L ^g	7-21
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	1/3 ^b	14-28
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	PTO	NC	1
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Offset</i>	3	3	14-28
thiophanate-méthyle: <i>Renovo, 3336 EG, Fungo, Systec 1998, Cavalier, T-Storm</i>	1	1/2 ^b	10-14
triadimefon: <i>Bayleton, Andersons Fungicide VII</i>	3	1.5	14-45
trifloxystrobine: <i>Compass</i>	11	1/3 ^b	14-21
triticonazole: <i>Premis, Trinity, Triton</i>	3	3	14-28
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	L	14-28
azoxystrobine + chlorothalonil: <i>Renown</i>	11+M5	2.5	7-21
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	L	14
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	2.5	14-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>StrobeT, Oximus</i>	11+3	3.5	14-21
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	1/3 ^b	14-28
chlorothalonil + acibenzolar-S-méthyle: <i>Daconil Action</i>	M5+P1	3	7-14
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+12 +3	L	14-28
chlorothalonil + iprodione: <i>E-Pro ETQ</i>	M5+2	L	14
chlorothalonil + iprodione + thiophanate-méthyle + tebuconazole: <i>Enclave</i>	M5+2 +1+3	3.5	14-28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert</i>	M5+3	3	14-28
chlorothalonil + tebuconazole: <i>E-Scape ETQ</i>	M5+3	L	28
chlorothalonil + thiophanate-méthyle: <i>Spectro, ConSyst, Broadcide, Peregrine</i>	M5+1	2.5	14
fosétyl-Al + chlorothalonil: <i>on-site tank mix of solo products</i>	M5+33	3.5	14
fluazinam + acibenzolar-S-méthyle: <i>Secure Action</i>	29+P1	L	14
fluazinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	3	14
fluopyram+trifloxystrobine: <i>Exteris Stressgard</i>	7+11	3	14-28
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	3	14-28
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>DisarmM</i>	11+3	3	14-28
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	3	21-28

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

l'évapotranspiration quotidienne est idéale pour la maîtrise de l'antracnose. Les conditions ombragées peuvent également accroître la vulnérabilité. Si les conditions le justifient, commencez les applications préventives de fongicides entre la mi-avril et la fin avril et continuez jusqu'à la mi-octobre. En cas de forte pression de la maladie, la recherche montre que des applications bihebdomadaires de fongicide peuvent être nécessaires du début avril à la mi-novembre. Si les températures sont supérieures à la normale de décembre à février, commencez un programme préventif sur le pâturin annuel entre le début et la mi-mars, surtout si les conditions du début du printemps sont humides. Certaines études montrent une meilleure maîtrise de l'antracnose basale lorsque les fongicides IDM sont appliqués dans 5 gal d'eau/1000 pi², par rapport à des volumes de charge plus faibles.

Pour le pâturin annuel et l'agrostide rampante, assurez-vous de fournir suffisamment d'azote soluble pour maintenir un taux de croissance modéré tout au long de l'été (applications foliaires d'environ 0,10-0,25 livre de N soluble/1 000 pi² à tous les 7-14 jours), car l'utilisation de faibles niveaux d'azote pour favoriser la vitesse des balles peut accroître la sévérité de la maladie. Des études menées dans le Connecticut et en Pennsylvanie suggèrent qu'une teneur en azote foliaire comprise entre 3,6 et 3,8 % dans le pâturin annuel réduit considérablement la sensibilité. La fertilisation azotée totale devrait être d'environ 3-4 livres N/1000 pi² par an, avec une plus grande application au printemps qu'à l'automne. Une carence en potassium dans le sol et à lisière du feutre et de la matière organique a été associée à un développement accru de la maladie ; par conséquent, il faut appliquer du potassium pour maintenir des niveaux modérés à élevés dans le sol/le tapis (> 100 livres K acre⁻¹) et dans les tissus (> 2,0 % de K dans les coupures). Les applications de K soluble doivent être effectuées toutes les deux semaines à un rapport molaire ajusté N:K de 1:1 ou 2:1 pour réduire la gravité de l'antracnose. On a constaté que les conditions acides favorisaient l'antracnose ; il faut donc maintenir le pH du sol entre 5,8 et 6,2. Augmentez la hauteur de tonte si possible, car des études ont montré une augmentation substantielle de la pourriture basale à des hauteurs de coupe moindres ; une augmentation de 0,020 pouce peut réduire de manière significative la gravité de la maladie. En effet, il se peut qu'il ne soit pas possible de contrôler complètement la maladie avec des fongicides sur les verts

1. Anthracnose (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
iprodione + thiophanate-méthyle: <i>26/36, Dovetail, Twosome</i>	2+1	L	14-21
iprodione + trifloxystrobine: <i>Interface Stressgard</i>	11+2	1.5	14-28
Isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	3 ^h	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	3.5 ⁱ	14-21
Phosphite de potassium + chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	33+M5	L	14
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	1/3 ^b	14-28
pyraclostrobine + mefenftrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	3.5	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14-28
thiophanate-méthyle + flutolanil: <i>SysStar</i>	1+7	L	14-30
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	2	14-28

^a NC = Non classé.

^b La cote d'efficacité inférieure s'applique en présence d'isolats de *C. cereale* résistants à l'azoxystrobine (et aux fongicides QoI apparentés) et/ou au thiophanate-méthyle. La résistance est très courante dans de nombreux endroits aux États-Unis.

^c S.O. = Sans objet. Les étiquettes de Chipco 26 GT et de Chipco Signature exigent un mélange en cuve avec des fongicides sélectionnés pour la suppression de l'antracnose ; on peut s'attendre à une maîtrise variable de la part de chacun de ces produits lorsqu'ils sont pulvérisés seuls.

^d Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud >32 °C (>90 °F) ou pendant des périodes de stress environnemental sérieux, et ne pas mélanger Civitas en réservoir avec du PCNB ou le combiner avec du chlorothalonil, des fongicides IDM ou des produits contenant du fer lorsque les températures et l'humidité sont élevées.

^e Plus efficace lorsqu'il est utilisé de manière préventive que de manière curative.

^f Plus efficace pour contrôler l'antracnose sur *Poa annua* que sur l'agrostide rampante ; devrait être mélangé en réservoir avec des fongicides sélectionnés pour améliorer l'efficacité et la durée de l'activité.

^g Mélanger Zio à l'aide d'un système à induction ou dans un produit liquide dans un récipient séparé à l'aide d'une perceuse munie d'un embout mélangeur de peinture jusqu'à ce qu'il soit complètement en suspension. Ne pas laisser le produit geler. Ne pas mélanger en réservoir avec des fongicides contenant du cuivre ou du mancozèbe. Une meilleure maîtrise a été signalée lorsque le produit est mélangé en réservoir avec d'autres fongicides contre l'antracnose.

^h Ajoutez un anti-transpirant tel que Transfilm au mélange à pulvériser pour améliorer la qualité du gazon.

ⁱ Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 30 °C (85 °F) ou plus. Combiner Autilus et Oreon avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

de pâturin annuel lorsque la hauteur de tonte est égale ou inférieure à 0,125 pouce. L'utilisation d'un rouleau vibrant léger (vibrateur ou sidewinder) peut aider à maintenir une vitesse acceptable sur les verts sans augmenter, et dans certains cas légèrement diminuer, la sévérité de la maladie.

La tonte verticale à une profondeur qui pourrait causer des " blessures graves " aux couronnes et aux stolons (0,2 pouce) peut accroître les dommages causés par l'antracnose. Cependant, lorsque la pression de la maladie est élevée, il a été démontré qu'un ratissage qui ne touche que les tissus foliaires réduit légèrement la gravité de l'antracnose. Ainsi, le verticutage ou d'autres pratiques culturales (par exemple, aération, scarification, ratissage) doivent être effectués avec soin pour éviter des dommages importants au gazon lorsque l'antracnose est présente, et des fongicides doivent être appliqués avant d'utiliser toute pratique culturale lorsque la maladie est active.

Le terreautage au printemps, à raison de 400 à 800 livres sur 1000 pi², est plus efficace que les applications en automne pour réduire la gravité de l'antracnose. Un épandage léger et fréquent (jusqu'à 200 livres sur 1 000 pi² toutes les deux semaines) tout au long de l'été a réduit de façon constante la gravité de la maladie par rapport aux parcelles n'ayant pas reçu de terreau. Ceci amélioration semble lié à l'amélioration des caractéristiques de surface du vert et à la protection du point de croissance contre la tonte, ce qui permet une tonte plus rapprochée sans stresser/affaiblir la couronne. La forme des particules de sable (subangulaire ou ronde) et les différentes techniques d'incorporation du sable (brossage, traînage, roulage ou irrigation) ne semblent pas influencer le développement de l'antracnose. Il faut donc choisir la méthode qui incorpore le mieux le sable dans le couvert végétal afin de minimiser les blessures au gazon et l'usure de l'équipement de tonte. Minimisez la tonte lorsque le gazon est détrempe, car l'équipement s'enfoncera dans le gazon, ce qui risque de le décaper. Utilisez des tondeuses manuelles et réduisez la fréquence de tonte si le gazon pousse lentement. Le roulage des verts à l'aide de rouleaux légers (vibrants ou latéraux) trois fois par semaine, associé à un terreautage régulier, peut réduire la pression de l'antracnose. Pour de meilleurs résultats, un programme de roulage doit être lancé avant le 1^{er} mai afin de donner au gazon le temps de s'adapter au traitement avant la chaleur de l'été. Surveillez la teneur en eau du sol pour identifier l'emplacement des points secs, et irriguez pour éviter le flétrissement, en particulier entre le milieu de

la journée et la fin de l'après-midi. Arrosez à la main chaque fois que possible.

En général, les programmes de pulvérisation préventive ont été beaucoup plus efficaces que les programmes curatifs contre cette maladie. L'association de Civitas + Harmonizer avec un autre fongicide modérément efficace contre l'antracnose par temps frais permet parfois d'améliorer l'efficacité des fongicides. Une bonne ligne directrice consiste à commencer un programme préventif environ un mois avant l'apparition typique des symptômes sur le site. Dans de nombreuses études, les applications préventives de mélanges de fongicides ont permis une meilleure maîtrise que les produits fongicides utilisés seuls. Les applications préventives de mélanges en cuve à taux réduit d'un fongicide IDM et de chlorothalonil à des intervalles de deux semaines ont procuré une excellente maîtrise dans un certain nombre d'expériences sur des verts d'agrostide rampante. Évitez les doses élevées de fongicides IDM sur les verts pendant l'été en raison de la possibilité d'effets indésirables de régulation de la croissance. Lorsqu'on utilise les fongicides IDM seuls pour lutter contre l'antracnose, appliquer dans 5 gal d'eau/1000 pi². Pour tous les autres fongicides, il est recommandé d'utiliser un volume de pulvérisation minimal de 2 gal/1000 pi² et des buses offrant une excellente couverture en un seul passage. Les mélanges en réservoir de fosétyl-Al + iprodione ou chlorothalonil se sont également avérés efficaces pour prévenir l'antracnose dans la plupart des essais sur les verts de golf d'agrostide rampante et de pâturin annuel pendant l'été. Si des applications curatives sont nécessaires, elles devraient inclure le chlorothalonil mélangé en réservoir avec un produit systémique pour de meilleurs résultats; évitez d'utiliser le chlorothalonil seul, car dans un essai, ce fongicide utilisé seul a réduit la longueur des racines d'un vert de golf en agrostide rampante par temps chaud.

Il a été démontré que le fongicide flutolanil et les herbicides de prélevée dithiopyr (Dimension) et bensulide (Betasan) augmentent les dommages causés par l'antracnose, tout comme l'application répétée d'iprodione et de vinclozoline utilisés seuls. Lors de l'utilisation du thiophanate-méthyle, vérifiez le pH de l'eau utilisée pour préparer les solutions de pulvérisation; si le pH est élevé, inclure un agent tampon pour ramener le pH entre 6,0 et 7,0 afin d'éviter l'hydrolyse alcaline.

Des applications répétées de trinexapac-éthyle (Primo), même avec des doses élevées et de courts intervalles, n'ont

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

pas augmenté et ont, dans certains cas, réduit la gravité de l'antracnose. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'il est appliqué à des intervalles de sept jours, probablement pour son effet améliorant la tolérance du gazon à la tonte basse et en favorisant la santé des plantes. De même, l'application de méfluidide (Embark) ou d'éthéphon (Proxy) + trinexapac-éthyle au printemps pour supprimer les tiges porte-graines du pâturin annuel n'aggrave pas et a parfois réduit la gravité de l'antracnose. Dans presque tous les essais du régulateur de croissance méfluidide (Embark) appliqué pour supprimer les tiges porte-graines, aucun effet sur la sévérité de l'antracnose n'a été observé. Cependant, si l'on suit un programme d'application de méfluidide ou d'éthéphon en mars ou en avril aux doses indiquées sur l'étiquette, avec des applications subséquentes de trinexapac-éthyle (Primo Maxx 1ME) à 0,1 à 0,2 oz liq/1000 pi² tous les 7 à 14 jours sur les verts de golf en pâturin annuel, on devrait obtenir une excellente qualité de gazon et une réduction de l'antracnose.

Bien que l'azoxystrobine et d'autres fongicides QoI aient donné de bons résultats dans les premiers essais de recherche, l'émergence de souches résistantes est une préoccupation nationale. Des niveaux élevés de résistance aux fongicides QoI (Code FRAC 11) et au thiophanate-méthyle (Code FRAC 1) ont été documentés dans des isolats d'antracnose collectés à plusieurs endroits. En raison de cette résistance, les surintendants ne devraient pas compter sur ces familles de fongicides pour lutter contre l'antracnose. Le chlorothalonil, le fosétyl-Al, le fludioxonil, les IDM, le penthiopyrade, la polyoxine-D, l'huile minérale (Civitas) et le PCNB seront plutôt les meilleurs choix pour de nombreux sites. Il est à noter que ces produits doivent être utilisés à titre préventif plutôt que curatif et que l'huile minérale et le PCNB peuvent être phytotoxiques par temps chaud (> 32 °C/90 °F) ou pendant des périodes de stress environnemental important. Sur les terrains où les fongicides QoI et/ou le benzimidazole sont encore efficaces contre l'antracnose, il faut éviter les applications séquentielles de l'une ou l'autre famille de fongicides afin de réduire le risque de résistance. Pour la même raison, il est conseillé, lorsque l'on utilise ces fongicides pour lutter contre l'antracnose, de les mélanger en cuve avec un fongicide de contact. Pour les sites présentant une résistance multiple aux fongicides QoI et au thiophanate-méthyle, voici des exemples de combinaisons qui peuvent être utilisées, toutes à des intervalles de 14 jours (les

produits ayant des matières actives identiques peuvent être substitués à des doses de matières actives équivalentes) :

Chipco Signature 80WDG + Daconil Ultrex 82.5WDG (4,0 oz + 3,2 oz/1000 pi²)

Chipco Signature 80WDG + Fore Rainshield NT 80WP (4,0 oz + 8,0 oz/100 pi²)

Banner Maxx 1,3 MEC + Daconil Ultrex 82.5WDG (1,0 oz liq + 3,2 oz/1000 pi²)

Medallion 50WP + Daconil Ultrex 82.5WDG + Banner Maxx 1.3ME (0,25 oz + 3,2 oz + 1,0 oz liq/1000 pi², respectivement).

Des rapports de résistance quantitative (sensibilité réduite) aux fongicides IDM (code FRAC 3) ont également été faits récemment, bien qu'à notre connaissance ces souches résistantes ne soient pas encore répandues. Le diagnostic de l'antracnose sur le gazon (toutes espèces confondues) à la hauteur de coupe maintenue dans les allées ou plus haut suggère souvent la présence d'un stress prédisposant.

Des applications répétées de l'agent de surface DewCure® ont parfois provoqué une légère phytotoxicité lorsqu'il était utilisé seul et une phytotoxicité substantielle lorsqu'il était utilisé en combinaison avec le chlorothalonil. Dans plusieurs expériences, la combinaison de Civitas + Harmonizer peut causer une phytotoxicité allant de légère à sévère par temps chaud. Les gazons soumis à un stress biotique ou abiotique sont plus exposés à la phytotoxicité de cette combinaison. De même, les produits contenant du PCNB ne doivent pas être appliqués sur un gazon de saison fraîche lorsque les températures diurnes dépassent 29 °C (85 °F). La phytotoxicité sur l'agrostide rampante gérée comme un vert d'entraînement a été observée dans un essai avec Instrata 3.6SC et avec une combinaison de Tournay 50WG + Primo MAXX 1ME.

2. Brown Patch / Brûlure brune (Rhizoctonia Blight)

Agent pathogène :	<i>Rhizoctonia solani</i>
Prononciation :	[rizoc-toe-nia] [so-laynee]
Hôtes principaux :	Ray-grass, fétuque élevée et agrostide.
Saison :	Juin-septembre

Sur le gazon de saison fraîche, la plaque brune est plus grave par temps chaud et humide, surtout lorsque les températures nocturnes dépassent 16°C (60°F). Évitez une fertilisation azotée élevée lorsque les conditions sont propices au développement de la maladie. Périodiquement, aérez et utilisez d'autres pratiques qui favorisent un bon drainage du sol.

Meilleure circulation de l'air. L'utilisation de ventilateurs sur les verts d'exercice où la circulation de l'air est mauvaise peut réduire considérablement la pression de la plaque brune en améliorant la circulation de l'air, en réduisant l'humidité du sol, en raccourcissant les périodes d'humidité des feuilles et en abaissant la température du couvert. Sur les verts d'entraînement, commencez un programme de pulvérisation préventive lorsque les températures minimales basses de l'air dépassent 60°F (16°C) pendant deux ou trois nuits consécutives (généralement début juin dans le Kentucky central et le New Jersey, et fin mai dans le Kentucky occidental). Pendant la période allant du début juillet à la mi-août, lorsque la pression de la maladie est généralement la plus forte, utilisez des produits ayant une efficacité bonne à excellente contre la plaque brune. Il est déconseillé d'appliquer un programme curatif (plutôt qu'un programme préventif) au milieu de l'été en raison du risque de développement rapide de la maladie et du faible potentiel de récupération de l'agrostide rampante et des autres gazons de saison fraîche à cette époque de l'année. Lorsqu'une activité curative est nécessaire, envisager l'utilisation d'un fongicide QoI (tel que l'azoxystrobine ou la pyraclostrobine), le penthiopyrade ou le fluxapyroxade ; s'attendre à ce que les symptômes augmentent pendant plusieurs jours après l'application car les tissus précédemment infectés continuent de développer des symptômes. Les applications de PCNB ou d'huile minérale avant ou pendant le temps chaud peuvent causer de la phytotoxicité chez l'agrostide rampante et le pâturin annuel. Utilisez les insecticides et les herbicides judicieusement pendant une épidémie active de la plaque brune, car il a été démontré que plusieurs d'entre eux

2. Brown Patch / Brûlure brune (Rhizoctonia Blight)

	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Fongicide: Quelques noms commerciaux			
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	4/3 ^b	14/28 ^b
Bacillus licheniformis: <i>EcoGuard</i>	NC	2	3-14
Bacillus subtilis, souche QST 713: <i>Rhapsody</i>	NC	1	7-10
captan: <i>Captan</i>	M4	L	7-10
chloroneb: <i>Terraneb SP</i>	14	L	10
chlorothalonil: <i>Daconil, Manicure, Concorde SST, Chlorostar, Echo, Pegasus L</i>	M5	3	7-14
fenarimol: <i>Rubigan</i>	3	2	7-14
fluazinam: <i>Secure, Rotator, Soteria</i>	29	4	14
fludioxonil: <i>Medallion</i>	12	3	7
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3.5	14-28
flutolanil: <i>Prostar, Pedigree</i>	7	3	14-21
fluxapyroxad: <i>Xzemplar</i>	7	3.5	14-21
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	1	7
iprodione: <i>Chipco 26GT, Andersons Fungicide X, Raven, Lesco 18 Plus, Iprodione Pro</i>	2	3	14-28
mancozèbe: <i>Fore, Manzate 200, Protect T/O, Dithane, Pentathlon</i>	M3	3	7
mandestrobin: <i>Pinpoint</i>	11	1.5	14
metconazole: <i>Tourney</i>	3	3	14-21
Huile minérale: <i>Civitas</i>	NC	L ^c	14-21
myclobutanil: <i>Eagle</i>	3	2.5	10-21
PCNB: <i>PCNB, Penstar, Terraclor, Turfcide, Revere</i>	14	2 ^d	7-10
penthiopyrade: <i>Velista</i>	7	4	14-21
polyoxine D: <i>Affirm</i>	19	3.5	14-Jul
propiconazole: <i>Banner Maxx, Spectator, Savvi</i>	3	3	10-21
Pseudomonas chlororaphis, souche AFS009: <i>Zio</i>	BM02	L ^e	7-21
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	4	14-28
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	NC	1	14-Jul
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Sipcam Clearscape ETQ, Offset, ArmorTech TEB360</i>	3	3	14-28
thiophanate-méthyle: <i>3336 EG, Fungo, Andersons Systemic Fungicide, Systec 1998, Cavalier, T-Storm</i>	1	2.5	10-14
thiram: <i>Spotrete, Thiram</i>	M3	2	7-10
triadimefon: <i>Bayleton, Andersons Fungicide VII</i>	3	2	14-30
Trichodermie harzianum Rifai T-22 plus Trichodermie virens G14: <i>TurfShield PLUS</i>	NC	L	30
trifloxystrobine: <i>Compass</i>	11	4	14-21
triticonazole: <i>Trinity, Triton</i>	3	3/2 ^f	14-28
vinclozolin: <i>Curalan, Touché</i>	2	1.5	14-28

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

2. Brown Patch / Brûlure brune (*Rhizoctonia Blight*) (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11 + P1	4	14-28
azoxystrobine + chlorothalonil: <i>Renown</i>	11+M5	L	14-21
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	3.5	14-28
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	3.5	14-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11+3	4	14-21
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	3.5	14-28
chlorothalonil + acibenzolar-S-méthyle: <i>Daconil Action</i>	M5+P1	3	7-14
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+12+3	2.5	14-21
chlorothalonil + iprodione: <i>E-Pro ETQ, Chipco 26GT + Daconil Ultrex</i>	M5+2	L	14-28
chlorothalonil + iprodione + thiophanate-méthyle + tebuconazole: <i>Enclave</i>	M5+2+1+3	4	14-28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert, Concert II</i>	M5+3	3	14-28
chlorothalonil + tebuconazole: <i>E-Scape ETQ</i>	M5+3	L	28
chlorothalonil + thiophanate-méthyle: <i>ConSyst, Spectro, Broadcide, Peregrine, Tee-1-Up, TM/C</i>	M5+1	3.5	14-21
hydroxyde de cuivre + mancozèbe: <i>Junction</i>	M1+M3	L	7-14
fluazinam + acibenzolar-S-méthyle: <i>Secure Action</i>	29+P1	4	14
fluazinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	4	14
fluopyram + trifloxystrobine: <i>Exteris Stressgard</i>	7+11	3 ^g	14-28
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>Fame C</i>	11+M5	3.5	14-28
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	3	14-28
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	3.5	21-28
iprodione + thiophanate-méthyle: <i>26/36, Dovetail, Twosome, ArmorTech TMI</i>	2+1	1.5	14-21
iprodione+trifloxystrobine: <i>Interface Stressgard</i>	2+11	3	14-28
Isófétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	4	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	3 ^h	14-28
phosphite de potassium+chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	33+M5	L	14-Jul
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	3.5	14-28
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	4	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14-28
thiophanate-méthyle + flutolanil: <i>SysStar</i>	1+7	L	14-21
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	3	14-28

^a NC = Non classé

^b 4 s'applique à un intervalle de pulvérisation de deux semaines, 3 à un intervalle de quatre semaines.

^c Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud (>90°F) ou pendant des périodes de stress environnemental sévère, et ne pas combiner avec le chlorothalonil, les fongicides DMI, ou les produits contenant du fer sous des températures et une humidité élevées, ou mélanger en réservoir avec le PCNB.

^d Pour réduire la phytotoxicité, ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 85°F ou plus. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

^e Mélanger Zio à l'aide d'un système d'induction ou d'un produit en suspension dans un contenant séparé à l'aide d'une perceuse munie d'un embout mélangeur à peinture jusqu'à ce qu'il soit complètement en suspension. Ne pas laisser le produit geler. Ne pas mélanger en réservoir avec des fongicides contenant du cuivre ou du mancozèbe. Une meilleure suppression a été signalée lorsque le produit est mélangé en réservoir avec d'autres fongicides pour la plaque brune.

^f La cote d'efficacité inférieure s'applique à la féтуque élevée à des intervalles de pulvérisation typiques de l'entretien des pelouses.

^g Arroser légèrement les applications afin de faire pénétrer le fongicide dans le chaume pour une efficacité accrue.

^h Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 85°F ou plus. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

augmentent l'activité de la maladie. Il a été démontré que divers régulateurs de croissance des plantes (RCP) utilisés sur le gazon influencent parfois la sévérité de la maladie. En particulier, les applications de Cutless (flurprimidol) ont réduit l'efficacité de plusieurs fongicides IDM contre la plaque brune. Dans plusieurs essais, le chlorothalonil (par ex, Daconil Ultrex) a provoqué une phytotoxicité légère à modérée sur l'agrostide rampante, surtout en cas de stress de sécheresse aiguë, et une phytotoxicité grave sur de nombreux cultivars de féтуque fine par temps chaud. Si vous utilisez le thiophanate-méthyle ou la polyoxine D, vérifier le pH de l'eau utilisée pour préparer les solutions de pulvérisation ; si le pH est élevé, inclure un agent tampon pour ramener le pH entre 6 et 7,0 pour éviter une efficacité réduite due à l'hydrolyse alcaline.

Éviter d'appliquer des doses élevées de fongicides IDM sur les verts d'exercice pendant les périodes chaudes de l'été en raison de la possibilité des effets indésirables des régulateurs de croissance (chlorose, nécrose et/ou réduction de la densité du couvert végétal). Des recherches ont montré que les gazons de verts présentant les effets des régulateurs de croissance causés par les fongicides IDM peuvent subir des infestations d'algues beaucoup plus importantes en été. Dans un essai sur un

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

vert d'entraînement, l'utilisation de la pyraclostrobine à la dose élevée sur l'étiquette a entraîné un envahissement par les algues. Dans un autre essai, un programme de pulvérisation de mélange en cuve pour allées composé de Banner MAXX 1,3ME + Heritage 50WG + Primo MAXX 1ME, a entraîné la résurgence de la plaque brune environ un mois après la fin des applications. Ce phénomène est souvent appelé " effet latent " (l'augmentation des maladies ciblées à une date ultérieure) et a également été signalé avec l'utilisation répétée d'autres fongicides tels que le chlorothalonil. Les fongicides peuvent perturber l'équilibre délicat entre les microorganismes qui entrent en compétition avec les champignons pathogènes et qui antagonisent leurs effets. Cela peut expliquer pourquoi certaines maladies réapparaissent plus rapidement et causent plus de dommages dans les gazons traités précédemment avec des fongicides. C'est une autre raison pour laquelle il est important d'utiliser judicieusement et d'alterner les fongicides ayant des modes d'action différents.

Pour les pelouses de fétuque élevée qui nécessitent beaucoup d'entretien, les formulations de fongicides prêtes à l'emploi disponibles pour les propriétaires ont typiquement obtenu des résultats médiocres dans les essais de recherche (l'azoxystrobine étant l'une des rares exceptions). Les applications d'azoxystrobine, de fluoxastrobine, de flutolanil, de pyraclostrobine ou de trifloxystrobine sur les pelouses ont permis de lutter de façon acceptable contre la plaque brune pendant trois à quatre semaines, tout comme l'utilisation de penthiopyrade ou de fluxapyroxade dans plusieurs essais publiés en situation de forte pression de la maladie. Les fongicides QoI ont généralement donné les meilleurs

résultats sur un intervalle d'application de quatre semaines. Une maîtrise acceptable a parfois (mais pas toujours) été obtenue en utilisant des fongicides IDM (=code FRAC 3), tels que le propiconazole et le fluxapyroxade (SDHI). Les formulations granulaires de fongicides peuvent fournir une répression adéquate de la maladie mais parfois ne fournissent pas une maîtrise complète de la maladie - et souvent offrent même moins de maîtrise dans les pelouses que les formulations pulvérisables. Sachez que le chlorothalonil, l'iprodione, le PCNB et la vinclozoline ne sont plus homologués pour être utilisés sur les pelouses domestiques. De plus, notez que les produits fongicides commercialisés pour une application résidentielle par les propriétaires ont donné de mauvais résultats dans les expériences sur le terrain.

Des applications répétées de surfactants commerciaux (tels que Dew Cure®) destinés à réduire l'accumulation de rosée peuvent réduire la pression de la plaque brune. Cependant, les applications répétées de DewCure® ont provoqué le jaunissement du gazon dans certaines expériences ainsi qu'une augmentation de l'activité de la plaque brune. Les applications répétées de DewCure® peuvent causer une phytotoxicité importante sur le gazon en pâturin annuel lorsqu'elles sont utilisées en combinaison avec le chlorothalonil.

Sur plusieurs espèces de gazon, l'échec des fongicides (par exemple, le thiophanate-méthyle) qui sont normalement efficaces contre la plaque brune peut indiquer la présence de *Chrysorhiza zea*, la cause de la tache des feuilles et de la gaine, qui peut parfois être active par temps chaud. Ne pas compter sur le thiophanate-méthyle pour lutter contre la tache brune pendant les conditions chaudes (plus de 32°C, [90°F]) et humides favorables à *C. zea*.

3. Dollar Spot / Brûlure en plaques

Pathogène: *Clariireedia jacksonii* (gazon de saison fraîche), *Clariireedia monteithiana* (gazon de saison chaude), *Clariireedia homoeocarpa* et *Clariireedia bennettii* (gazon de saison fraîche, principalement au Royaume-Uni).

Prononciation: [cleara-reed-ia] [jack-sown-i]
[cleara-reed-ia] [mon-teeth-eeana]
[Clear-reed-ia] [homio-carpa]
[cleara-reed-ia] [ben-ne-ti]

Hôtes principaux : toutes les graminées à gazon

Saison: Généralement d'avril à octobre, mais peut se produire jusqu'en décembre dans les états du centre du littoral de l'atlantique.

La brûlure en plaques est plus grave lorsque la température est modérée et humide. Maintenez une fertilité adéquate en azote. Lors d'expériences menées dans le Kentucky, la tonte matinale, l'irrigation au lever du soleil (si nécessaire), le traînage au tuyau et d'autres pratiques qui dispersent la rosée ont réduit la pression de la brûlure en plaques. Sur le gazon des allées, un programme de fongicides curatif hâtif (applications effectuées lorsque la maladie commence à apparaître) permet souvent d'utiliser moins de produits chimiques qu'un programme de pulvérisation entièrement préventif, en particulier sur les variétés présentant un certain degré de résistance à la brûlure en plaques, comme le L-93. Sur les verts, les recherches ont montré qu'un programme cohérent de roulage léger une ou deux fois par jour, cinq jours par semaine, réduit généralement la pression de la brûlure en plaques. Le plus grand bénéfice du roulage s'est produit lorsqu'il a été effectué deux fois le matin après la tonte. Cependant, le roulage une fois le matin ou l'après-midi a parfois été bénéfique pour réduire la pression de la maladie. Sur les allées, le roulage léger (matinée) et l'épandage de sable ont tous deux été signalés comme réduisant la gravité de cette maladie dans d'autres études.

Suivez les pratiques visant à réduire le risque de résistance aux fongicides, car des souches de *Clariireedia* résistantes aux fongicides de type benzimidazole et IDM ont été rapportées à plusieurs reprises aux États-Unis. La résistance aux fongicides de type benzimidazole entraîne généralement une perte totale de la maîtrise de la maladie, tandis que la résistance aux fongicides IDM entraîne une efficacité réduite ou des intervalles de maîtrise plus courts. De même, des cas de résistance aux fongicides SDHI ont été récemment signalés aux États-Unis et à l'étranger. Les

régulateurs de croissance paclobutrazol et flurprimidol répriment légèrement le développement de la brûlure en plaques et ont le même mode d'action biochimique que les fongicides IDM. Par conséquent, il faut éviter l'utilisation répétée des fongicides IDM pour la lutte contre la brûlure en plaques en combinaison avec des régulateurs de croissance contenant du paclobutrazol ou du flurprimidol. Cette combinaison peut accroître le risque de résistance aux IDM et pourrait également entraîner une régulation excessive de la croissance ou une chlorose du gazon dans des conditions de croissance stressantes. Lorsque le paclobutrazol est utilisé sur l'agrostide rampante pour réguler la croissance, les recherches indiquent que les taux de fongicides peuvent être réduits de 20 à 25 % sans perte d'efficacité sur la brûlure en plaques. Le régulateur de croissance trinexapac-éthyle (Primo Maxx) n'affecte pas la maîtrise de la brûlure en plaques lorsqu'il est utilisé avant l'apparition de la maladie; cependant, il peut ralentir le rétablissement du gazon après l'apparition de la maladie parce qu'il limite la croissance des plantes.

Évitez les doses élevées de fongicides IDM sur les verts pendant l'été en raison de la possibilité des effets indésirables des régulateurs de croissance (par exemple, réduction de la densité du gazon et/ou phytotoxicité). Il a été démontré que l'utilisation répétée de l'azoxystrobine (et d'autres fongicides QoI) ou du flutolanil augmente parfois la pression de la brûlure en plaques, parfois de manière substantielle. Des études récentes ont montré un effet similaire des fongicides fludioxonil, polyoxine D et trifloxystrobine ainsi que de l'agent de surface Silwet® L-77. L'utilisation concomitante de ces produits avec les fongicides IDM par temps favorable à la brûlure en plaques pourrait augmenter le risque de résistance aux fongicides IDM. Si vous utilisez le thiophanate-méthyle, vérifiez le pH de l'eau utilisée pour préparer les solutions de pulvérisation; si le pH est élevé, incluez un agent tampon pour ramener le pH entre 4,0 et 7,0 afin d'éviter l'hydrolyse alcaline. S'assurer d'utiliser des combinaisons buse/galonnage (volume du solvant) pour obtenir une couverture de pulvérisation complète; vérifiez la couverture de pulvérisation à l'aide d'un papier de pulvérisation sensible à l'eau (disponible en ligne auprès de nombreux fournisseurs). En particulier, les fongicides de contact peuvent nécessiter des volumes d'application de 2 gal/1000 pi² pour des résultats optimaux en cas de forte pression de la maladie. En cas de pulvérisation préventive

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas; N = aucune efficacité; L = données publiées limitées sur l'efficacité; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

3. Dollar Spot / Brûlure en plaques

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Bacillus licheniformis: <i>EcoGuard</i>	NC	2	3-14
Bacillus subtilis, souche QST 713: <i>Rhapsody</i>	NC	1	7-10
boscalid: <i>Emerald, Cadence</i>	7	4/3.5 ^{b,e}	14-28
chlorothalonil: <i>Daconil, Manicure, Concorde SST, Chlorostar, Echo, Pegasus L</i>	M5	3	7-14
fenarimol: <i>Rubigan</i>	3	3	10-30
fluazinam: <i>Secure, Rototator, Soteria</i>	29	4	14
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3	14-21
fluxapyroxad: <i>Xzemplar</i>	7	4 ^e	14-28
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	1	7-14
iprodione: <i>QP Iprodione, Chipco 26GT, Rovral</i>	2	3.5	14-28
isofétamid <i>Kabuto</i>	7	3.5 ^e	14
mancozèbe: <i>Fore, Protect T/O, Dithane, Mancozeb</i>	M3	1	7-14
mandestrobine: <i>Pinpoint</i>	11	4/3.5 ^b	14-21
mefentrifluconazole: <i>Maxtima</i>	3	4	14-28
metconazole: <i>Tourney</i>	3	4	14-21
huile minérale: <i>Civitas, Jade Turf Fungicide</i>	NC	2 ^c	7-21
myclobutanil: <i>Eagle</i>	3	3.5	14-28
PCNB: <i>PCNB, Penstar, Terraclor, Turfcide, Revere</i>	14	2 ^d	21-28
penthiopyrade: <i>Velista, Penthion</i>	7	3.5 ^e	14-21
propiconazole: <i>Banner, Spectator, Savvi</i>	3	4	7-28
Pseudomonas chlororaphis, souche AFS009: <i>Zio</i>	BM02	L ^f	7-21
pydiflumétofène: <i>Posterity</i>	7	4/3.5 ^{b,e}	14-28
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3.5	14
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	NC	1.5	7-14
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Offset</i>	3	4	14-28
thiophanate-méthyle: <i>Renovo, 3336 EG, Fungo, Systec 1998, Cavalier, T-Storm</i>	1	4 ^e	10-21
thiram: <i>Spotrete, Thiram, Defiant</i>	M3	1	7-10
triadimefon: <i>Bayleton, Andersons Fungicide VII</i>	3	4	14-30
Trichoderma harzianum Rifai T-22 plus Trichoderma virens G14: <i>TurfSheild PLUS</i>	NC	1	7-14

3. Dollar Spot / Brûlure en plaques (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
triticonazole: <i>Premis, Trinity, Triton</i>	3	3.5 ^e	14-28
vinclozolin: <i>Curalan, Touche, Vorlan</i>	2	4	14-28
Produits combinés			
azoxystrobine + chlorothalonil: <i>Renown</i>	11+M5	3.5	7-14
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	3	14-21
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	3.5	14-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>StrobeT, Oximus</i>	11+3	3	14-21
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	3.5	14-28
chlorothalonil + acibenzolar-S-méthyle: <i>Daconil Action</i>	M5+P1	3.5	7-21
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+12+3	4	21-28
chlorothalonil + iprodione: <i>E-Pro ETQ</i>	M5+2	L	14-28
chlorothalonil + iprodione + thiophanate-méthyle + tebuconazole: <i>Enclave</i>	M5+2+1+3	3.5	14-28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert</i>	M5+3	4	14-28
chlorothalonil + tebuconazole: <i>E-Scape ETQ</i>	M5+3	L	28
chlorothalonil + thiophanate-méthyle: <i>Spectro, ConSyst, Broadcide, Peregrine</i>	M5+1	3.5	14-21
hydroxyde de cuivre + mancozèbe: <i>Junction</i>	M1+M3	L	7-14
fluazinam + acibenzolar-S-méthyle: <i>Secure Action</i>	29+P1	4	14
fluazinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	4	14
fluopyram + trifloxystrobine: <i>Exteris Stressgard</i>	7+11	4	7-28
fluoxastrobine+chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	3	14-21
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>DisarmM</i>	11+3	2.5	14-21
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	3	21-28
iprodione + thiophanate-méthyle: <i>26/36, Dovetail, Twosome</i>	2+1	4	14-21
iprodione + trifloxystrobine: <i>Interface Stressgard</i>	11+2	4	14-28
Isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	4/3.5 ^g	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	3 ^h	14-21
Phosphite de potassium + chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	33+M5	L	7-10
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	3.5	14-28

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

3. Dollar Spot / Brûlure en plaques (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	4	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14-28
thiophanate-méthyle + flutolanil: <i>SysStar</i>	1+7	L	14-30
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	3.5	14-28

a NC = Non classé.

b 4 s'applique à un intervalle de pulvérisation de deux semaines, 3,5 à un intervalle de trois ou quatre semaines.

c L'efficacité est plus élevée en appliquant les intervalles de pulvérisation les plus courts recommandés sur l'étiquette. Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud (>32 °C/90 °F) ou pendant des périodes de stress environnemental sévère, et ne pas combiner avec le chlorothalonil, les fongicides IDM, ou les produits contenant du fer sous des températures et une humidité élevées, ou mélanger en réservoir avec le PCNB.

d Pour réduire la phytotoxicité, ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 30 °C (85 °F) ou plus.

e Des isolats résistants ont été récemment identifiés pour plusieurs sous-groupes de fongicides SDHI. Alors que la résistance aux SDHI n'a pas été largement détectée jusqu'à présent, la résistance au thiophanate-méthyle est très courante aux États-Unis. La résistance à l'iprodione et la sensibilité réduite aux fongicides IDM ont également été signalées.

f Pour la suppression de la brûlure en plaques. Mélanger Zio à l'aide d'un système d'induction ou dans un produit liquide dans un récipient séparé à l'aide d'une perceuse munie d'un embout mélangeur de peinture jusqu'à ce qu'il soit complètement en suspension. Ne pas laisser le produit geler. Ne pas mélanger en réservoir avec des fongicides contenant du cuivre ou du mancozèbe. Une meilleure suppression a été signalée lorsque le produit est mélangé en réservoir avec d'autres fongicides contre la brûlure en plaques.

g 4 s'applique à un intervalle de pulvérisation de deux semaines, 3,5 à des intervalles de trois ou quatre semaines.

h Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 30 °C (85 °F) ou plus. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

sur les allées, des recherches récentes suggèrent que deux applications (la seconde réalisée dans les quatre semaines suivant la première) offrent une maîtrise beaucoup plus durable qu'une seule pulvérisation. Si vous tentez un traitement curatif après que la maladie soit devenue sévère, les mélanges de fongicides (prémélanges ou mélanges en réservoir) sont préférables pour une meilleure efficacité et un risque réduit de résistance aux fongicides. Plusieurs études ont montré que l'efficacité des fongicides IDM est supérieure lorsqu'ils sont appliqués sous forme de pulvérisation par rapport à un produit granulaire. Il a été démontré que les applications mensuelles d'éthéphon (Proxy) augmentent la pression de la brûlure en plaques,

bien que cet effet n'ait pas été observé lorsque Proxy était appliqué avec du trinexapac-éthyle (Primo Maxx). L'application répétée d'Insignia 20WG ou de Concert 4.3SC a été associée à une croissance accrue des algues dans certaines expériences sur les verts. On a observé une phytotoxicité pour l'agrostide rampante lors d'applications de Trinity + Daconil, Reserve, Concert et Banner MAXX + Daconil Ultrex par temps chaud, en raison de la composante IDM commune à ces combinaisons. Les applications de PCNB avant ou pendant un temps chaud peuvent aussi causer de la phytotoxicité à l'agrostide stolonifère.

Des applications répétées de surfactants commerciaux (tels que Dew Cure®) destinés à réduire l'accumulation de rosée peuvent réduire la pression de la brûlure en plaques. Cependant, Dew Cure a provoqué un jaunissement du gazon dans certaines expériences ainsi qu'une augmentation de l'activité de la plaque brune.

Dans plusieurs expériences, une meilleure suppression de la brûlure en plaques a été obtenue en utilisant des taux réduits de fongicides traditionnels lorsque les produits étaient mélangés en réservoir avec Civitas + Harmonizer. Dans plusieurs expériences, Civitas + Harmonizer seul et en combinaison avec un mélange en cuve de propiconazole + chlorothalonil a entraîné une phytotoxicité par temps chaud. La même combinaison a également été associée à une croissance accrue des algues sur un vert, vraisemblablement en raison de l'éclaircissement associé à son utilisation pendant une période de stress thermique.

Le produit fongicide Daconil Action, un prémélange de chlorothalonil et d'acibenzolar-S-méthyle, a fourni une maîtrise résiduelle un peu plus durable ou une efficacité un peu meilleure par rapport au chlorothalonil seul dans un certain nombre d'expériences. Des recherches récentes à Rutgers ont montré que le fongicide boscalid était plus efficace (intervalles de maîtrise plus longs et moins d'applications par an) lorsqu'il était appliqué à des cultivars plus tolérants à la brûlure en plaques (Déclaration, 007, Shark, Capri) par rapport à des cultivars plus sensibles (Indépendance et Penncross). Il convient donc de sélectionner des cultivars présentant une meilleure tolérance à la brûlure en plaques.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

4. Fairy Ring / Cercle des fées

Agent pathogène :	Un complexe de champignons basidiomycètes
Prononciation :	[ba-sidio-my-cete]
Hôtes principaux :	Toutes les graminées à gazon
Saison :	Toute l'année

Fertiliser avec de l'azote ou du fer et irriguer de manière appropriée pour masquer les symptômes. L'aération et le terreautage peuvent diminuer la profondeur du chaume, améliorer l'infiltration de l'eau et réduire les symptômes. Pour gérer les verts d'entraînement ayant des cercles de fées, assurez un approvisionnement régulier et constant en humidité dans la zone des racines plutôt que d'exposer régulièrement la zone racinaire à des variations extrêmes - de très humide à sèche. L'utilisation de fongicides pour réprimer les symptômes n'est pas recommandée, sauf sur les verts d'entraînement ou autres gazons gérés à une hauteur de coupe de 0,25 pouce ou moins. Les fongicides énumérés dans le tableau ci-joint répriment la croissance de certains des champignons responsables du cercle de fée, mais l'aération, une fertilisation azotée adéquate, l'utilisation d'un agent mouillant et une irrigation judicieuse peuvent être nécessaires pour atténuer les symptômes. L'aération avant l'application de fongicides peut parfois améliorer leur efficacité en améliorant la pénétration dans le sol. Appliquer les fongicides dans 2-4 gal d'eau/1 000 pi² (ou plus, si l'étiquette l'exige). Certaines études indiquent l'importance des applications à grand volume ainsi que l'inclusion d'un agent mouillant (soit la veille de l'application, soit mélangé en réservoir avec le fongicide) pour les applications préventives et curatives.

Cependant, les recherches sont mitigées sur ces points, car d'autres études suggèrent que les volumes de pulvérisation élevés et les agents mouillants n'améliorent pas nécessairement la lutte. Les agents mouillants ne doivent pas être mélangés en cuve avec les fongicides IDM, car ces fongicides augmentent le potentiel de phytotoxicité et peuvent réduire l'efficacité du mélange. À moins que l'étiquette ne précise le contraire, l'irrigation de 0,25 pouce d'eau immédiatement après l'application du fongicide (avant que le fongicide ait eu la chance de sécher) aide à la pénétration du fongicide, bien que les études soient mitigées quant à l'importance de cette pratique. Dans le respect des plages de l'étiquette, des

4. Fairy Ring / Cercle des fées

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3	28
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	L	21-28
flutolanil: <i>Prostar, Pedigree</i>	7	3	21-30
fluxapyroxad: <i>Xzemplar</i>	7	3	28
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	L	7
mandestrobine: <i>Pinpoint</i>	11	L	14
mefentrifluconazole: <i>Maxtima</i>	3	L	28
metconazole: <i>Tourney</i>	3	3	21
penthiopyrade: <i>Penthion, Velista</i>	7	L ^c	14-28
polyoxine D: <i>Affirm</i>	19	2	7
pydiflumétofène: <i>Posterity</i>	7	L	21-28
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3	28
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Sipcam Clearscape ETQ, Offset, ArmorTech TEB360</i>	3	L ^d	28
triadimefon: <i>Bayleton FLO</i>	3	3	14-21
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	L	28
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	L	14-28
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	3	14-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11+3	L	28
boscalid+pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	L	28
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>Fame C</i>	11+M5	L	21-28
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	21-28
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	21-28
isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	L	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	L ^e	28
pydiflumétofène: <i>Posterity</i>	7	L	21-28
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	3	28
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14-28
thiophanate-méthyle + flutolanil: <i>SysStar</i>	1+7	L	1-2x @21-28
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	L	1-2x @28

^a NC = Non classé

^b La cote d'efficacité suppose une application avec un agent mouillant dans au moins 2 gal d'eau/1 000 pi².

^c Étiqueté sur la base de la recommandation 2(ee) émise par le fabricant.

^d Maladie ne figurant pas sur l'étiquette fédérale mais peut être utilisé conformément à la recommandation 2(ee) émise par le fabricant.

^e Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 85°F ou plus. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

applications fréquentes à des taux plus faibles peuvent donner un meilleur résultat que des taux plus élevés appliqués peu fréquemment. Dans certains essais (mais pas tous), l'application d'agents mouillants seuls comme Revolution ou Cascade Plus a quelque peu atténué les symptômes. Dans certains tests, Revolution a entraîné une augmentation des populations de champignons ou a provoqué une phytotoxicité. Dans certains essais de recherche, des applications de fongicides IDM (Bayleton 4SC ou Banner MAXX) au début du printemps avec une irrigation en post-application ont causé une phytotoxicité temporaire à l'agrostide rampante plus tard en été dans des conditions chaudes et sèches. Il faut savoir que de nombreux champignons peuvent causer des cercles de fée. Certains de ces champignons peuvent ne pas être sensibles

à ces fongicides aux taux d'utilisation habituels ; d'autres peuvent être trop profonds dans le sol pour être affectés par les fongicides. Des études menées en Caroline du Nord suggèrent que le moment optimal pour effectuer la première application au printemps est lorsque la température moyenne du sol sur cinq jours atteint 55-60°F (13-16°C). Une deuxième application 30 jours plus tard peut parfois être nécessaire pour une maîtrise tout au long de la saison. Bien que le flutolanil soit souvent efficace, dans au moins un essai de recherche testant des applications curatives, ce fongicide a augmenté la pression du cercle de fée plutôt que de la réduire (ce qui souligne la difficulté de planifier un programme de lutte contre ce complexe de maladies).

5. Grey snow Mould/ Speckled Snow Mould

Moisissure grise des neiges/moisissure tachetée des neiges

Agents pathogènes :	<i>Typhula incarnata</i> (moisissure grise des neiges)/ <i>Typhula ishikariensis</i> (moisissure tachetée des neiges)
Prononciation :	[tif-u-la] [in-carn-ah-ta]/[tif u-la] [ish-ee-car-ee-n-siss]
Hôte principal :	agrostide rampante, pâturin annuel, ray-grass vivace, pâturin des prés, fétuque fine.
Saison :	novembre-mai

Les moisissures grise et tachetée des neiges sont causées par des agents pathogènes différents, mais leurs symptômes, l'environnement propice à l'infection et les recommandations de lutte sont similaires. Les deux formes nécessitent de longues périodes d'enneigement pour se développer; la moisissure grise des neiges nécessite généralement environ 60 jours d'enneigement continu pour causer la maladie et la moisissure tachetée des neiges nécessite généralement au moins 90 jours d'enneigement continu. Les symptômes de ces deux maladies sont des plaques de couleur fauve ou brune de 1 à 3 pieds de diamètre dans le gazon. La moisissure grise et la moisissure tachetée se distinguent facilement l'une de l'autre par leurs sclérotés, des structures de survie à long

terme produites par les deux champignons après la fonte des neiges au printemps. Les sclérotés de la moisissure grise des neiges sont petits et de couleur rougeâtre. Ils sont intégrés dans les tissus des feuilles infectées et ressemblent à des granules de sable rouge. Les sclérotés de la moisissure tachetée des neiges sont encore plus petits, de couleur noire et ont l'apparence de poivre saupoudré sur le gazon infecté. La moisissure des neiges peut être réduite en évitant les engrais azotés à libération rapide à la fin de l'automne, mais les pratiques culturales à elles seules ne suffisent pas à éliminer la moisissure des neiges dans les régions qui connaissent une couverture de neige prolongée. Dans ces régions, une ou deux applications de fongicide effectuées dans 1 à 1,5 gallon d'eau par 1000 pieds carrés devraient être faites peu avant la couverture de neige prévue. Aucun ingrédient actif ne peut à lui seul assurer une maîtrise complète en cas de forte pression de moisissure des neiges, et trois ingrédients actifs ou plus mélangés ensemble sont généralement nécessaires pour assurer un résultat acceptable dans ces conditions. Sous une pression de moisissure des neiges plus modérée, un ou deux ingrédients actifs sont généralement suffisants pour fournir une maîtrise acceptable des moisissures grise et tachetée des neiges. Ces maladies ne sont plus actives après la fonte des neiges au printemps et la récupération peut être accélérée par une fertilisation légère et un verticutage.

5. Grey Snow Mould/Speckled Snow Mould

Moisissure grise des neiges/moisissure tachetée des neiges

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	No. de applications (x) ^c
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	2	1-2x
chlorothalonil: <i>Daconil Ultrex, Daconil WeatherStik</i>	M5	2	1-2x
fluazinam: <i>Secure, Rototator, Soteria</i>	29	2	1-2x
fludioxonil: <i>Medallion, Pendant</i>	12	2	1-2x
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	2	1-2x
flutoloni: <i>Prostar, Pedigree</i>	7	L	1x
fluxapyroxad: <i>Xzemplar</i>	7	L	1-2x
iprodione: <i>QP Iprodione, Chipco 26GT</i>	2	2	1-2x
metconazole: <i>Tourney</i>	3	2	1-2x
PCNB: <i>Turficide</i>	14	3	1-2x
penthopyrade: <i>Velista, Penthion</i>	7	2	1-2x
polyoxine D: <i>Affirm</i>	19	L	1-2x
propiconazole: <i>Banner Maxx</i>	3	2	1-2x
pyraclostrobine: <i>Insignia</i>	11	2	1-2x
pyraclostrobine: <i>Insignia SC</i>	11	2	1-2x
tebuconazole: <i>Torque, Mirage</i>	3	3	1-2x
triadimefon: <i>Bayleton, Andersons Fungicide VII</i>	3	2	1-2x
trifloxystrobine: <i>Compass</i>	11	2	1-2x
triticonazole: <i>Premis, Trinity, Triton</i>	3	3	1-2x
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	2	1-2x
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway</i>	11+3	3	1-2x
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway G</i>	11+3	2	1-2x
benzovindiflupyr + difenoconazole + azoxystrobine + propiconazole: <i>Contend</i>	7+3+1 1+3	4	1-2x
chlorothalonil + acibenzolar-S-méthyle: <i>Daconil Action</i>	M5+P 1	2	1-2x
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+1 2+3	4	1-2x
chlorothalonil + iprodione: <i>Daconil + 26GT</i>	M5+2	3	1-2x
chlorothalonil + propiconazole + PCNB: <i>Concert + Turficide</i>	M5+3 +14	4	1-2x
fluazinam + acibenzolar-S-méthyle: <i>Secure Action</i>	29+P1	L	1-2x
fluazinam + tebuconazole + iprodione + thiophanate-méthyle: <i>Traction + 26/36</i>	29+3	4	1-2x

5. Grey Snow Mould/Speckled Snow Mould (a continué)

Moisissure grise des neiges/moisissure tachetée des neiges

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	No. de applications (x) ^c
fluazinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	3	1-2x
fluopyram + trifloxystrobine: <i>Exeris Stressgard</i>	7+11	2	1-2x
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	2	1-2x
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	4	1-2x
iprodione + thiophanate-méthyle + tebuconazole + chlorothalonil: <i>Enclave</i>	2+1+3 +M5	4	1-2x
iprodione + thiophanate-méthyle: <i>26/36</i>	2+1	2	1-2x
iprodione + trifloxystrobine + tebuconazole: <i>Interface + Mirage</i>	2+11+ 3	4	1-2x
iprodione + trifloxystrobine: <i>Interface</i>	2+11	2	1-2x
Isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	L	1-2x
PCNB + chlorothalonil + propiconazole	14+M5 +3	4	1-2x
PCNB + tebuconazole + fluazinam: <i>Premion + Secure</i>	14+3+ 29	4	1-2x
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	3	1-2x
propiconazole + chlorothalonil: <i>Banner + Daconil</i>	3+M5	3	1-2x
propiconazole + chlorothalonil: <i>Concert</i>	3+M5	3	1-2x
propiconazole + fluazinam: <i>Banner + Secure</i>	3+29	3	1-2x
pyraclostrobine + boscalid: <i>Honor</i>	11+7	2	1-2x
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	2	1-2x
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	1-2x
pyraclostrobine + triticonazole + PCNB + chlorothalonil: <i>Insignia SC + Trinity + Turficide + Daconil</i>	11+3+ 14+M5	4	1-2x
pyraclostrobine + triticonazole + PCNB: <i>Insignia SC + Trinity + Turficide</i>	11+3+ 14	4	1-2x
pyraclostrobine + triticonazole: <i>PillarG</i>	11+3	2	1-2x
tebuconazole + iprodione + thiophanate-méthyle: <i>Torque + 26/36</i>	3+2+1	4	1-2x
triadimefon + trifloxystrobine: <i>Tartan</i>	3+11	2	1-2x

a Ne pas traiter plus de 10 000 pieds carrés par acre de surface gazonnée. L'utilisation d'un surfactant non ionique peut améliorer la suppression.

b Pour connaître les doses appropriées lors du mélange en réservoir, consultez les étiquettes des produits ou les résultats de la recherche sur la moisissure des neiges de l'Université du Wisconsin (tdl.wisc.edu/results).

c Avant la couverture nivale.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

6. Leaf Spot & Melting Out / Tache et fonte foliaire

Agent pathogène :	Bipolaris et Drechslera spp. (<i>Helminthosporium spp.</i>)
Prononciation :	[bipo-laris] [dreck-slurra] [hel-mintho-spore-ium]
Hôtes principaux :	Toutes les graminées à gazon
Saison :	Avril-octobre

Éviter d'appliquer des engrais azotés à libération rapide lorsque les conditions sont optimales pour le développement des taches foliaires. Réduire le chaume au début du printemps ou à l'automne lorsque la profondeur

6. Leaf Spot & Melting Out / Tache et fonte foliaire

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3.5	14-21
captan: <i>Captan</i>	M4	L	7-10
chlorothalonil: <i>Daconil Ultrex, Manicure, Concorde SST, Chlorostar, Echo, Pegasus L</i>	M5	3	7-10
fluazinam: <i>Secure, Rotator, Soteria</i>	29	3	14
fludioxonil: <i>Medallion</i>	12	3.5	14-21
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3	14-21
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	L	7
iprodione: <i>Chipco 26GT, Andersons Fungicide X, Raven, Lesco 18 Plus, Iprodione Pro</i>	2	3.5	14-28
mancozèbe: <i>Fore, Manzate 200, Protect T/O, Dithane, Pentathlon</i>	M3	3.5	7-14
huile minéral: <i>Civitas</i>	NC	L ^b	14
myclobutanil: <i>Eagle</i>	3	1	14
PCNB: <i>PCNB, Penstar, Terraclor, Turfcide, Revere</i>	14	2	21-28
penthiopyrade: <i>Penthion, Velista</i>	7	3.5	14
polyoxine D: <i>Affirm</i>	19	L	7-14
propiconazole: <i>Banner Maxx, Spectator, Savvi</i>	3	1.5	14
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3	14-28
thiophanate-méthyle: <i>Renovo, 3336 EG, Systec 1998, Cavalier, T-Storm</i>	1	1	7-14
trifloxystrobine: <i>Compass</i>	11	2.5	14-28
triticonazole: <i>Trinity, Triton</i>	3	L	14-28
vinclozolin: <i>Curalan, Touché, Vorlan</i>	2	3.5	14-28
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	3.5	14-21
azoxystrobine + chlorothalonil: <i>Renown</i>	11+M5	L	14-21

6. Leaf Spot & Melting Out / Tache et fonte foliaire

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	L	14-21
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	3	14-21
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, Strobel, T</i>	11+3	L	14-21
boscalid+pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	L	14-28
chlorothalonil + acibenzolar-S-méthyle: <i>Daconil Action</i>	M5+P1	3	7-21
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+12+3	L	14-21
chlorothalonil + iprodione: <i>E-Pro ETQ, Chipco 26GT + Daconil Ultrex</i>	M5+2	L	14-28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert, Concert II</i>	M5+3	L	14-21
chlorothalonil + thiophanate-méthyle: <i>ConSyst, Spectro, Broadcide, Peregrine, Tee-1-Up,</i>	M5+12+3	L	14
hydroxyde de cuivre+mancozèbe: <i>Junction</i>	M1+M3	L	7-14
fluazinam + acibenzolar-S-méthyle: <i>Secure Action</i>	29+P1	L	14
fluazinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	L	14
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>Fame C</i>	11+M5	L	14-21
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	14-28
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	21-28
iprodione + thiophanate-méthyle: <i>26/36, Dovetail, Twosome, ArmorTech TMI</i>	2+1	L	14-21
iprodione + trifloxystrobine: <i>Interface Stressgard</i>	2+11	3.5	14-28
phosphite de potassium + chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	33+M5	L	7-10
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	3.5	14-28
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14-28
thiophanate-méthyle + flutolanil: <i>SysStar</i>	1+7	L	14
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	L	14-28

^a NC = Non classé

^b Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud (>90°F) ou pendant des périodes de stress environnemental sévère, et ne pas combiner avec du chlorothalonil, des fongicides DMI, ou des produits contenant du fer sous des températures et une humidité élevées, ou mélanger en réservoir avec du PCNB.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

du chaume est excessive (>0,5 po). Arrosez profondément et peu fréquemment pour éviter le stress de la sécheresse. Renouveler avec des cultivars améliorés et résistants aux maladies. Au besoin, appliquer des fongicides à titre préventif. Pour les applications curatives, utiliser des produits classés 4 dans le tableau ci-joint. Sur le ray-grass vivace à entretien élevé, des taches foliaires menant à la brûlure des feuilles (fonte) peuvent se développer chaque fois que des périodes prolongées de temps humide avec des températures dans les 50 et les 60°F surviennent (selon le temps, de mars à début juin).

Les applications de thiophanate-méthyle, de triadimefon ou d'autres fongicides DMI peuvent augmenter la pression de la maladie. Certains fongicides ou formulations de produits

sont homologués pour une seule phase (c.-à-d. la tache ou la fonte) de cette maladie. Lorsque la tache foliaire rouge (causée par *Drechslera erythrospila*) est active sur l'agrostide rampante, l'azoxystrobine peut fournir une maîtrise efficace, mais il a été démontré que le flutolanil favorise le développement de la maladie. Des études limitées ont montré une maîtrise médiocre de *Bipolaris sorokiniana* sur l'agrostide rampante avec l'association triticonazole + chlorothalonil.

Dans le chiendent pied de poule, la phytotoxicité a été causée par des applications estivales de certains fongicides IDM (code FRAC 3 ; spécifiquement, les produits contenant du metconazole, du propiconazole, du tebuconazole, du triadimefon, ou du triticonazole) (source=PDMR8:T010).

7. Pink Snow Mould/Microdochium Patch

(Fusarium Patch) /**Moisissure rose des neiges/plaque nivéale** (fusarienne)

Agents pathogènes :	<i>Monographella nivalis</i> (<i>Microdochium nivale</i> , <i>Fusarium nivale</i>)
Prononciation :	[mono-graph-l-la] [nee-vah-is] [micro-doke-ium] [nee-vah-lee] [fyu-sar-ium] [nee-vah-lee]
Hôtes principaux :	agrostide rampante, pâturin annuel, ray-grass vivace, pâturin des prés, fétuques fines.
Saison :	novembre-mai ; peut se produire à tout moment de l'année dans le Nord-Ouest du Pacifique lorsque les conditions sont propices à l'infection.

Fréquente sur les verts et les allées semés l'été ou l'automne précédent. Elle peut également être destructrice sur les verts âgés d'un an ou plus, et sur les allées établies de ray-grass vivace qui sont sursemées chaque année. Il existe deux phases causées par ce champignon : celle de la moisissure rose des neiges et celle de la plaque nivéale. La moisissure rose des neiges se produit sous la couverture de neige et forme des plaques discrètes et circulaires (jusqu'à 12 pouces de diamètre) qui peuvent s'unir pour former de grandes zones de gazon flétri. La plaque nivéale se développe en l'absence de neige, par temps frais et pluvieux, sous la forme de petites taches imbibées d'eau (généralement de 1 à 3 pouces de diamètre, s'étendant parfois jusqu'à 8 pouces)

qui ont souvent l'apparence de stries. Les dommages associés à la plaque nivéale semblent souvent étalés et peuvent suivre les traces de tonte ou de drainage. Pour réprimer les deux types, tondez le gazon jusqu'à la dormance afin d'éviter une croissance excessive à l'automne, ce qui peut entraîner la verse et favoriser le développement de la maladie. Ne laissez pas le gazon long à la fin de l'automne ou en hiver. Enlevez les débris de feuilles d'arbres tombées. Contrôlez l'amoncellement de neige à l'aide de barrières à neige. Sur les nouveaux semis d'agrostide, créez des conditions favorisant un bon drainage ; commencez la pulvérisation au début de novembre, avant que le gazon n'entre en dormance, et continuez à intervalles de quatre semaines – tant qu'il n'y a pas de couverture de neige – jusqu'à ce que les températures dépassent 16 °C (60 °F) pendant les pluies du printemps (ou 18 °C/65 °F si la maladie a été active récemment). Sur l'agrostide établie qui est régulièrement affectée par la maladie, appliquer un fongicide de façon préventive entre le début et la mi-novembre, puis répéter l'opération entre la mi-janvier et la fin janvier. Sur le ray-grass vivace sursemé, une seule application préventive durant la première moitié de décembre est optimale, ou plus tôt si de la neige est prévue. Selon les rapports publiés, on peut s'attendre à une maîtrise plus constante en mélangeant de l'iprodione et du chlorothalonil en réservoir qu'en appliquant l'un ou l'autre de ces fongicides seul. Éviter d'utiliser des doses élevées de PCNB sur les verts après le 1^{er} janvier en raison du potentiel de phytotoxicité occasionnelle pour l'agrostide rampante et le pâturin annuel, surtout si les températures se réchauffent de façon

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

inattendue au printemps. De ces deux graminées, l'agrostide rampante est la plus sensible à la phytotoxicité du PCNB. La phytotoxicité du PCNB est plus probable lorsque les températures dépassent 21 °C (70 °F). Le PCNB appliqué à des taux élevés sur l'agrostide traçante ou le pâturin annuel à la fin de l'automne ou au début de l'hiver peut causer le jaunissement du gazon au printemps, au moment où il devrait verdifier. Par temps couvert, frais et pluvieux, des applications répétées de Civitas + Harmonizer ont induit une certaine phytotoxicité sur le pâturin annuel. On a également observé qu'un mélange à trois composants de Civitas + Harmonizer + In-strata causait des dommages au pâturin annuel. Des taux élevés de fongicides Instrata ou IDM seuls peuvent induire une légère phytotoxicité (exprimée par une nécrose de l'extrémité foliaire) qui disparaît généralement avec le retour à une tonte régulière au printemps. Le rétablissement après une épidémie peut être accéléré par une fertilisation légère et un verticutage.

7. Pink Snow Mould/Microdochium Patch (Fusarium Patch) /

Moississure rose des neiges/plaque nivéale (fusarienne)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3	10-14
chloroneb: <i>Terraneb SP, Andersons Fungicide V</i>	14	L	5-7
cyazofamide: <i>Segway</i>	21	3.5	14-21
ethazole (=étridiazole): <i>Koban, Terrazole</i>	14	1	5-10
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3	7-14
fosétyl-Al: <i>Chipco Signature, Signature Xtra Stressgard, Prodigy</i>	P07	3	14-21
mancozèbe: <i>Fore, Protect T/O, Mancozeb, Dithane</i>	M3	2	5
méfénoxam: <i>Subdue MAXX, Quell, Fenox</i>	4	3 ^b	7-21
métalaxyl: <i>Subdue 2E, Andersons Pythium Control</i>	4	2.5 ^b	7-21
phosphite: <i>Appear, Alude, Biophos, Fiata Stressgard, PhostrolPro, Resyst, Vital</i>	P07	2-2.5 ^c	14
propamocarbe: <i>Banol</i>	28	3	7-21
Pseudomonas chlororaphis, souche AF S009: <i>Zio</i>	BM02	L ^d	7-21
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	2.5	10-14
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	NC	L	7-14

7. Pink Snow Mould/Microdochium Patch (Fusarium Patch) /

Moississure rose des neiges/plaque nivéale (fusarienne) (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+ P1	3	10-14
azoxystrobine + cyazofamide: <i>Union</i>	11+21	4	14-21
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	L	14
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11+3	L	10-21
boscalid+pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	L	10-14
hydroxyde de cuivre+mancozèbe: <i>Junction</i>	M1+M3	L	7-14
flupicolide + propamocarbe: <i>Stellar</i>	43+28	2	14
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	L	7-14
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	14
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	21
Phosphite de potassium + chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	P07+M5	L	7-14
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	L	14
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	10-14
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14

a NC = Non classé.

b Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud (>32 °C/90 °F) ou pendant des périodes de stress environnemental sévère, et ne pas combiner avec du chlorothalonil, des fongicides IDM ou des produits contenant du fer lorsque la température et l'humidité sont élevées, ou mélanger en réservoir avec du PCNB. Par temps couvert, frais et pluvieux, des applications répétées de Civitas ont induit une certaine phytotoxicité sur un gazon de Poa annua. Le mélange en réservoir de Civitas avec Instrata peut aussi causer des dommages au gazon de Poa annua.

c Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 30 °C (85 °F) ou plus. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

8. Pythium Blight (Cottony Blight) / Brûlure pythienne (Brûlure pythienne duveteuse)

Agent pathogène :	Certaines espèces de <i>Pythium</i> , en particulier <i>P. aphanidermatum</i> et <i>P. graminicola</i>
Prononciation :	[pithium] [a-fan-iddér-maytum] [pithium] [gramma-nick-ola]
Hôtes principaux :	ray-grass vivace, agrostide rampante, pâturin annuel, fétuque élevée, fétuque fine.
Saison :	juin-septembre

La brûlure pythienne est favorisée par temps chaud, humide et moite. Elle est particulièrement active lorsque les températures maximales dépassent 32 °C (90 °F) et les températures minimales dépassent 21 °C (70 °F) pendant au moins deux ou trois jours consécutifs. Évitez l'humidité excessive du sol et une fertilisation azotée, arrosez tôt dans la journée pour permettre le séchage avant la tombée de la nuit et améliorez le drainage et la circulation de l'air. Évitez de tondre le gazon humide si du mycélium actif est présent sur l'herbe malade, ce qui peut propager les spores de la maladie. Des intervalles de pulvérisation courts (7-10 jours) sont parfois nécessaires en cas de forte pression de la maladie, même pour les produits les plus efficaces. Pour les besoins curatifs, la recherche suggère que le cyazofamide, le méfénoxam et le propamocarbe sont les plus efficaces. Les mélanges en réservoir de mancozèbe et de chloronèbe peuvent offrir une maîtrise moins efficace que chaque fongicide utilisé seul. Lors de l'utilisation du fosétyl-Al, la recherche suggère que deux applications consécutives ou plus de ce fongicide sont nécessaires pour une bonne maîtrise sous une pression sévère de la maladie ; cependant, le fosétyl-Al procure parfois une faible maîtrise de *Pythium*. Les produits à base de phosphite (phosphonate) comme le fosétyl-Al doivent être appliqués à la surface des plantes et ne doivent pas être seringués, car ils peuvent subir des modifications chimiques dans le sol qui réduisent leur efficacité. Éviter l'utilisation excessive de méfénoxam ou de métalaxyl, car la résistance de *Pythium aphanidermatum* à ces fongicides a été documentée sur les allées de ray-grass vivace de plusieurs terrains de golf du Kentucky et d'autres États. Un isolat de *P. aphanidermatum* résistant aux fongicides QoI a été trouvé dans des graminées de gazon en Iowa, et des isolats résistants au propamocarbe ont été trouvés dans des plantes ornementales, ce qui suggère qu'il existe un

8. Pythium Blight (Cottony Blight) / Brûlure pythienne (Brûlure pythienne duveteuse)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3	10-14
chloronèbe: <i>Terraneb SP, Andersons Fungicide V</i>	14	L	5-7
cyazofamide: <i>Segway</i>	21	3.5	14-21
ethazole (=étridiazole): <i>Koban, Terrazole</i>	14	1	5-10
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3	7-14
fosétyl-Al: <i>Chipco Signature, Signature Xtra Stressgard, Prodigy</i>	P07	3	14-21
mancozèbe: <i>Fore, Protect T/O, Mancozeb, Dithane</i>	M3	2	5
méfénnoxam: <i>Subdue MAXX, Quell, Fenox</i>	4	3 ^b	7-21
métalaxyl: <i>Subdue 2E, Andersons Pythium Control</i>	4	2.5 ^b	7-21
phosphite: <i>Appear, Alude, Biophos, Fiata Stressgard, PhostrolPro, Resyst, Vital</i>	P07	2-2.5 ^c	14
propamocarbe: <i>Banol</i>	28	3	7-21
pseudomonas chlororaphis, souche AF S009: <i>Zio</i>	BM02	L ^d	7-21
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	2.5	10-14
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	NC	L	7-14
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+ P1	3	10-14
azoxystrobine + cyazofamide: <i>Union</i>	11+21	4	14-21
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	L	14
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11+3	L	10-21
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	L	10-14
hydroxyde de cuivre + mancozèbe: <i>Junction</i>	M1+M3	L	7-14
flupicolide + propamocarbe: <i>Stellar</i>	43+28	2	14
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	L	7-14
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	14
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	21
Phosphite de potassium+chlorothalonil: <i>Vitalonil</i>	P07+M5	L	14-Jul
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	L	14
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	10-14
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14

^a NC = Non classé

^b Des isolats d'espèces de *Pythium* résistants au méfénoxam et au métalaxyl ont été signalés dans certains endroits.

^c L'efficacité varie quelque peu selon les produits formulés.

^d Mélanger Zio à l'aide d'un système d'induction ou dans un produit liquide dans un récipient séparé à l'aide d'une perceuse munie d'un embout mélangeur de peinture jusqu'à ce qu'il soit complètement en suspension. Ne pas laisser geler le produit en suspension. Ne pas mélanger en réservoir avec des fongicides contenant du cuivre ou du mancozèbe. Une meilleure suppression a été signalée lorsque le produit est appliqué à des intervalles de 7 à 14 jours et lorsqu'il est mélangé en réservoir avec d'autres fongicides contre *Pythium*.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

risque important de résistance chez cet agent pathogène des gazons. Utilisez des semences traitées au méfénoxam ou au métalaxyl, surtout pour les semis effectués en été avant le début septembre. Ce traitement des semences devrait suffire à protéger le pâturin des prés, la fétuque élevée et les fétuques fines ; pour le ray-grass vivace, une application de suivi sous forme de granulés ou de pulvérisation peut être nécessaire si le temps est propice à l'activité de la maladie. Pour l'agrostide rampante, dont les semences ne sont normalement pas traitées avec un fongicide, traitez le sol au moment du semis ou peu après

avec un produit systémique comme le cyazofamide, le méfénoxam ou le propamocarbe ; répétez au moins une fois en postlevée si le semis a été fait en août. Il a été démontré que le flutolanil, lorsqu'il est appliqué pour lutter contre la plaque brune, augmente considérablement l'activité de la brûlure pythienne si les conditions favorisent *Pythium*. Le koban (éthazole) peut causer de la phytotoxicité si l'application est faite par temps chaud, surtout si le volume de pulvérisation est faible ; voir les instructions et les restrictions sur l'étiquette.

9. Pythium Root Dysfunction / Dysfonctionnement racinaire pythien

Agent pathogène : Principalement *Pythium volutum*, éventuellement d'autres *Pythium* spp.
Prononciation : [pithium] [va-lootum]
Hôtes principaux : Agrostide rampante, pâturin annuel.

Cette maladie est souvent associée à des peuplements de moins de huit ans, sur des verts à forte teneur en sable.

Dans le Kentucky, cette maladie a parfois été associée aux circonstances suivantes : verts établis sur un sol recouvert de plusieurs pouces de sable ou des verts d'agrostide rampante à base de sable nouvellement établis, en particulier au cours du premier automne.

Les symptômes apparaissent généralement à la fin du printemps (avec une progression des symptômes pendant la chaleur de l'été) ou au milieu ou à la fin de l'automne. Les symptômes se développent souvent en premier sur les monticules ou les zones en pente, en particulier s'ils reçoivent le plein soleil. Les infections des racines se développent de manière plus agressive à des températures du sol comprises entre 12 et 24°C (54-75°F), bien que les symptômes puissent se développer un mois ou plus tard par temps chaud. Maintenez une fertilité azotée adéquate, car cette maladie est plus fréquente dans les gazons déficients en azote. Si le profil du sol présente des signes de stratification, aérez-le au besoin.

Un horizon de sol avec une accumulation excessive de matière organique dans la zone des racines d'un vert à base de sable peut retenir une humidité excessive et

favoriser l'infection. Si cette condition existe, aérez au printemps ou à l'automne avec des dents de 0,25 à 0,50 pouce sur un espacement serré (1,25 à 1,5 pouce) juste assez profondément pour pénétrer dans la couche organique, puis remplissez les trous avec du sable ; pendant l'été, percez des trous dans la couche avec des dents solides et faites un léger terreautage pour maintenir un échange gazeux adéquat. Si des matières organiques importantes se trouvent dans le pouce supérieur, un verticutage profond au printemps ou à l'automne éliminera les matières organiques plus efficacement que l'aération, mais nécessitera des temps de récupération plus longs, de sorte que cette pratique ne doit être utilisée que lorsque les conditions de croissance sont bonnes. Pendant les périodes où les températures du sol à une profondeur de 2 pouces se situent entre 12-24°C (54-75°F), évitez les irrigations trop fréquentes. Cependant, lorsque les symptômes se développent, l'arrosage manuel des zones sévèrement touchées peut aider le gazon à survivre. Augmenter la hauteur de tonte au-dessus de 0,125 pouce pendant l'été et réduire la fréquence de tonte. Le fait de rouler les verts quotidiennement et de tondre tous les deux jours peut réduire la gravité de la maladie et améliorer la tolérance du gazon à l'infection. Envisagez l'utilisation d'une tondeuse à main. Les surfactants du sol peuvent améliorer l'uniformité de la pénétration de l'eau dans la zone des racines, ce qui facilite la gestion de l'irrigation. Pendant les foyers actifs, évitez de tondre lorsque le sol est mouillé afin de réduire les dommages mécaniques au gazon infecté. Sursemez dès que possible après une épidémie, mais évitez d'utiliser du mancozèbe avant le sursemis, car ce produit est phytotoxique pour les semis de diverses graminées.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

Les fongicides seront plus efficaces s'ils sont utilisés de manière préventive plutôt que curative. Sur les sites ayant des antécédents de maladie, traiter préventivement tous les 21-28 jours lorsque la température du sol à une profondeur de 2 pouces se situe entre 12-24°C (54-75°F), la plage de température dans laquelle *P. volutum* est le plus actif. À l'exception de ce qui est indiqué ci-dessous, les fongicides pulvérisés doivent être appliqués dans au moins 4-6 gal d'eau/1 000 pi² ou suivis immédiatement d'une irrigation de 0,125 pouce pour faire pénétrer le fongicide dans la zone des racines. Les produits granulaires doivent être appliqués lorsque le gazon est sec et arrosé après l'application. Koban peut causer de la phytotoxicité si l'application est faite par temps chaud, surtout si le gallonage de pulvérisation est faible ; voir les instructions et les restrictions sur l'étiquette. En plus des produits individuels énumérés dans le tableau ci-joint, les mélanges en réservoir de Signature 80WG + Banol 6SC (4 oz + 2 fl oz/1,000 sq ft) ou Signature 80WG + Subdue MAXX 2ME (4 oz + 1 fl oz/1,000 sq ft) ont également fourni une bonne répression de la maladie. Ces mélanges en réservoir sont apparemment plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur le feuillage dans 2 gal d'eau/1 000 pi². Le programme de pulvérisation recommandé par les chercheurs de l'Université d'État de la Caroline du Nord (qui ont publié les recherches les plus approfondies sur cette maladie) est le suivant :

- Insignia 20WG (0.9 oz/1,000 sq ft, arrosé avec 0.125 pouce d'irrigation).
- Segway 3.3SC (0.9 fl oz/1,000 sq ft, arrosé avec 0.125 pouce d'irrigation).
- Signature 80WG + Banol 6SC (4 oz + 2 fl oz/1,000 sq ft) ou Signature 80WG + Subdue MAXX 1ME (4 oz + 1 fl oz/1,000 sq ft) appliqués dans 2 gal/1000 pi² et laissé sur le feuillage.

Ce programme peut être utilisé de façon préventive tous les 21-28 jours à l'automne et au printemps lorsque la température du sol est de 12-24°C (54-75°F). Ce programme peut également être utilisé de façon curative tous les 14 à 28 jours. En cas de pulvérisation curative de fongicides, une hauteur de tonte accrue et une fertilisation azotée appropriée sont nécessaires pour favoriser le rétablissement du gazon. Comme la pyraclostrobine et le cyazofamide risquent de développer une résistance, veillez à alterner les fongicides selon le programme décrit ci-dessus. L'application de Segway 3.3SC a entraîné une augmentation des dommages causés par la tache brune dans un essai sur un vert d'exercice en agrostide rampante.

9. Pythium Root Dysfunction / Dysfonctionnement racinaire pythien

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	2 ^b	10-14
cyazofamide: <i>Segway</i>	21	3	14-21
ethazole: <i>Koban</i>	14	1	5-10
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	L	14-28
fosétyl-Al: <i>Chipco Signature</i>	33	1	14-21
méfénoxam: <i>Quell</i>	4	1.5	10-21
phosphite (sels d'acide phosphoreux): <i>Phostrol Pro, Appear</i>	33	L	7-14
propamocarbe: <i>Banol</i>	28	1.5	7-21
Pseudomonas chlororaphis, souche AFS009: <i>Zio</i>	BM02	L ^c	7-21
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3	14-28
Trichodermie harzianum Rifai T-22 plus Trichodermie virens G14: <i>TurfShield PLUS</i>	NC	L	30
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	L	21-28
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath</i>	11+3	L	21-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>Oximus</i>	11+3	L	10-21
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	L	14-28
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>Fame C</i>	11+M5	I	14-28
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	L	14-28
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	14

^a NC = Non classé

^b Basé sur une recommandation du fabricant 2(ee).

^c Mélanger Zio à l'aide d'un système d'induction ou d'un produit en suspension dans un récipient séparé à l'aide d'une perceuse munie d'un embout mélangeur à peinture jusqu'à ce qu'il soit complètement en suspension. Ne pas laisser le produit geler. Ne pas mélanger en réservoir avec des fongicides contenant du cuivre ou du mancozèbe. Une meilleure maîtrise a été signalée lorsque le produit est mélangé en cuve avec d'autres fongicides contre le pythium.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

10. Summer Patch / Plaque estivale

Agent pathogène :	<i>Magnaporthiopsis poae</i> , <i>Magnaporthiopsis meyeri-festucaae</i> .
Prononciation :	[magna-porthy opis] [poe-ee] [magna-porthy opis] [mi-ur-i] [fest-ook-ee]
Hôtes principaux :	pâturin des prés, pâturin annuel, fétuque fine.
Saison :	juillet-septembre

Augmentez la hauteur de tonte et irriguez profondément et peu fréquemment entre le milieu et la fin de l'été. Une irrigation légère et fréquente pendant la chaleur de l'été favorise le développement continu de la maladie, ce qui entraîne une plus grande pourriture des racines par rapport à une irrigation profonde et peu fréquente. Utilisez des engrais acidifiants comme sources d'azote ou faites des applications de soufre, les deux abaissant le pH du sol. Cependant, les sols calcaires ou l'irrigation fréquente du gazon avec de l'eau à pH élevé peuvent contrecarrer cet effet. L'engrais le plus acidifiant est le sulfate d'ammonium ; l'urée enrobée de soufre réduira également le pH, mais plus lentement. Lavez les feuilles avec du sulfate d'ammonium s'il est appliqué lorsque les températures dépassent 27 °C (80 °F) pour éviter les brûlures. Évitez les engrais à base de nitrate, qui peuvent augmenter le pH du sol et accentuer les symptômes. Dès l'apparition des symptômes, une application de 0,2 livre d'azote sous forme de sulfate d'ammonium dans 20 gal d'eau/1 000 pi² peut aider à favoriser le rétablissement, bien que le bénéfice soit partiel et temporaire (2-3 semaines dans certains essais de recherche). Restaurez avec des variétés résistantes de pâturin du Kentucky ou avec du ray-grass vivace ou de la fétuque élevée. Les infections racinaires sont plus agressives lorsque le sol est chaud, saturé et compacté. Par conséquent, aérez avec des dents creuses (en l'absence de symptômes) pour réduire la compaction et améliorer l'oxygénation du profil du sol. Des recherches récentes menées à l'Université du Connecticut ont montré que les dents pleines peuvent accroître la gravité de la maladie, probablement en augmentant la compaction au fond des trous de carottage (comme une couche arable). Alternez périodiquement la profondeur d'aération pour éviter ce problème. Appliquez du sulfate de manganèse à un taux de 6 livres Mn/acre au printemps ; des applications répétées sur une base mensuelle pendant la saison de croissance peuvent réduire

10. Summer Patch / Plaque estivale

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3,5	14-28
fenarimol: <i>Rubigan</i>	3	2	1-2x
fludioxonil: <i>Medallion</i>	12	L	14
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	3,5	14
fluxapyroxad: Xzemplar	7	2,5	14-28
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	L	7
mefentrifluconazole: <i>Maxtima</i>	3	3	21-28
metconazole: <i>Tourney</i>	3	3	14
huile minéral: <i>Civitas</i>	NC	L ^b	7
mycobutanil: <i>Eagle</i>	3	3	28
penthiopyrade: Penthion, Velista	7	2,5 ^c	14-28
propiconazole: <i>Banner Maxx, Specator, Savvi</i>	3	3	14-28
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3,5	14-28
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Sipcam Clearscape ETQ, Offset, ArmourTech, TEB360</i>	3	3	14-28
thiophanate-méthyle: <i>Renovo, 3336 EG, Fungo, Systec 1998, Cavalier,</i>	1	2,5	10-21
triadimefon: <i>Bayleton</i>	3	3	30
trifloxystrobine: <i>Compass</i>	11	3	21-28
triticonazole: <i>Premis, Trinity, Triton</i>	3	3	14-28
Produits combinés			
azoxystrobine + acibenzolar-S-méthyle: <i>Heritage Action</i>	11+P1	3	14-28
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	3,5	14-28
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath WP, Contend B</i>	11+3	3,5	14-28
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11+3	L	14-28
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	7+11	3	14-28
chlorothalonil + fludioxonil + propiconazole: <i>Instrata</i>	M5+12+3	L	14-28
chlorothalonil + iprodione: <i>E-Pro ETQ, Chipco 26GT + Daconil Ultraxx</i>	M5+2	L	28
chlorothalonil + iprodione + thiophanate-méthyle + tebuconazole: <i>Enclave</i>	M5+2+1+3	2,5	14-28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert, Concert II</i>	M5+3	L	14
chlorothalonil + tebuconazole: <i>E-Scape ETQ</i>	M5+3	L	28
chlorothalonil + thiophanate-méthyle: <i>Spectro, ConSyst, Broadcide, Peregrine, Tee-1-Up, TM/C</i>	M5+1	L	14
fluzinam + tebuconazole: <i>Traction</i>	29+3	L	14

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

davantage la gravité de la maladie, mais des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer la valeur des applications subséquentes. Les applications préventives de fongicides de mai à août sont plus efficaces que les traitements curatifs.

Les verts où le pâturin annuel est sérieusement infecté et avec des antécédents de maladie nécessiteront un traitement préventif contre la plaque estivale. Commencez les applications préventives entre la fin avril et la mi-mai, selon la rapidité avec laquelle les sols se réchauffent. Commencez les traitements préventifs lorsque la température du sol à une profondeur de 2 pouces est d'au moins 18 °C (65 °F) en milieu d'après-midi, pendant cinq à six jours consécutifs. Appliquez les fongicides IDM aux doses estivales au plus tard au début de juin pour minimiser le risque de régulation excessive de la croissance du gazon et de phytotoxicité. Les pulvérisateurs contrôlés par GPS peuvent être utilisés pour cette maladie et d'autres maladies vivaces causées par des champignons ectotrophes infectant les racines, afin d'appliquer les fongicides précisément sur les zones infestées, ce qui peut générer des économies importantes. Évitez d'utiliser des engrais en couverture dont le pH est supérieur à 6,0. De même, évitez les régulateurs de croissance contenant du paclobutrazole ou du flurprimidol lorsque des doses élevées de fongicides IDM ont été appliquées afin de minimiser davantage la surrégulation et la phytotoxicité, en particulier pendant les mois de juin à août, lorsque la température peut être chaude. Des recherches ont montré que les gazons des verts présentant les effets régulateurs de croissance des fongicides IDM peuvent subir des infestations d'algues beaucoup plus importantes en été en raison de la densité réduite du gazon. Il a été démontré que les régulateurs de croissance que sont le méfluidide (Embark) et le flurprimidol (Cutless) renforcent les symptômes de la plaque estivale. Une plus grande efficacité des fongicides sur les verts peut être obtenue en ajoutant un programme d'alimentation foliaire à faibles doses de 0,25-0,5 livre N/1000 pi² par mois, de juin à août.

Pour les traitements préventifs, les études suggèrent que les IDM (par exemple, le propiconazole) et les QoI (par exemple, l'azoxystrobine), ainsi que l'association azoxystrobine + difenconazole (Briskway) sont des choix préférables. Le thiophanate-méthyle a fourni une maîtrise

10. Summer Patch / Plaque estivale (a continué)

Fongicide: Quelques noms commerciaux	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
fluoaxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	L	14-28
fluoaxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	14-28
fluoaxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	21-28
Isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	L	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	L ^d	14-28
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	3.5	14-28
pyraclostrobine + mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	3.5	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	3.5	28
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	3	1-3x @ 21-28

^a NC = Non classé.

^b Pour réduire le potentiel de phytotoxicité, ne pas appliquer par temps chaud (>32 °C/90 °F) ou pendant des périodes de stress environnemental sévère, et ne pas combiner avec du chlorothalonil, des fongicides IDM ou des produits contenant du fer sous des températures et une humidité élevées, ou mélanger en réservoir avec du PCNB.

^c Étiqueté sur la base de la recommandation 2(ee) émise par le fabricant.

^d Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche à des températures diurnes de 30 °C (85 °F) ou à des températures élevées. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

inconsistante en tant que traitement curatif, et le triadiméfon n'a montré une bonne efficacité qu'en utilisation préventive. En cas de pulvérisation, la lutte peut parfois être améliorée en appliquant les fongicides (en particulier le thiophanate-méthyle) dans au moins 5 gal d'eau/1 000 pi² ou en faisant pénétrer les fongicides dans la zone des racines avec une irrigation de 0,1-0,125 pouce avant qu'ils ne sèchent. Si vous appliquez des produits granulaires, appliquez-les lorsque le gazon est sec, puis irriguez dans le feutre. Évitez l'utilisation répétée du chlorothalonil ou de l'iprodione entre le milieu et la fin de l'été, car ils ont été associés à un développement accru des symptômes de la plaque estivale dans certains essais. Torque a causé de la phytotoxicité (jaunissement, éclaircissement) sur le pâturin annuel dans plusieurs essais publiés.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

11. Take-all Patch (Ophiobolus Patch) / Piétin-échaudage (plaque Ophiobolus)

Agent pathogène : *Gaeumannomyces graminis*
Prononciation : [goy-manno-myseas] [gram-innis].
Hôtes principaux : agrostide rampante
Saison : avril-octobre, surtout avril-juillet

Souvent plus grave dans les nouveaux verts, surtout lorsque de la chaux a été incorporée dans la zone des racines. Évitez d'utiliser des engrais en couverture dont le pH est supérieur à 6,0, ce qui peut aggraver les symptômes. Maintenez des niveaux adéquats de potassium et de phosphore. Réduisez le feutre et aérez (mais réduisez ces activités si les symptômes sont présents pour éviter un stress excessif du gazon). Maintenez le pH du sol entre 5,5 et 6,0. Utilisez du sulfate d'ammonium au printemps et en automne. Substituez une autre source d'azote ayant moins de potentiel de brûlure pendant l'été, mais minimiser l'utilisation d'azote sous forme de nitrates,

car ils peuvent augmenter le pH du sol et favoriser la maladie. Lavez les engrais d'ammonium des feuilles s'ils sont appliqués lorsque les températures dépassent 27 °C (80 °F) afin de prévenir les brûlures foliaires. Maintenez une quantité adéquate d'azote. Retirez les parcelles affectées et restaurez le gazon, si possible.

Sur les sites présentant un faible taux de manganèse et des antécédents de piétin-échaudage, appliquer 2 livres de manganèse soluble/acre comme engrais foliaire au printemps, en évitant les applications en été en raison du risque de phytotoxicité. (Par exemple, appliquer 5,5 livres de sulfate de manganèse/acre pour obtenir 2 livres de manganèse/acre). Des taux aussi élevés que 6 livres de manganèse/acre peuvent être nécessaires sur des sols déficients en manganèse.

Les applications de sulfate de manganèse doivent être effectuées avec des volumes de pulvérisation élevés, suffisants pour pénétrer dans le feutre, car un faible

11. Take-all Patch (Ophiobolus Patch) / Piétin-échaudage (plaque Ophiobolus)

	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Fongicide: Quelques noms commerciaux			
azoxystrobine: <i>Heritage</i>	11	3.5	2-4x
fenarimol: <i>Rubigan</i>	3	2.5	2x
fluoxastrobine: <i>Disarm, Fame</i>	11	L	28
peroxyde d'hydrogène: <i>Zerotol</i>	NC	L	7
mandestrobin: <i>Pinpoint</i>	11	L	14
mefentrifluconazole: <i>Maxtima</i>	3	L	28
metconazole: <i>Tourney</i>	3	L	14
propiconazole: <i>Banner Maxx, Specator, Savvi</i>	3	2.5	2-4x
pyraclostrobine: <i>Insignia Intrinsic</i>	11	3	28
Reynoutria sachalinensis: <i>Regalia PTO</i>	NC	L	7-14
tebuconazole: <i>Torque, Mirage Stressgard, Sipcam Clearscape ETQ, Offset, ArmourTech, TEB360</i>	3	L	1-2x @ 14-28
thiophanate-méthyle: <i>Renovo, 3336 EG, Fungo, Systec 1998, Cavalier, T-Storm</i>	1	1.5	14
triadimefon: <i>Bayleton</i>	3	2.5	2-4x
triticonazole: <i>Premis, Trinity, Triton</i>	3	L	14-28
Produits combinés			
azoxystrobine + difenoconazole: <i>Briskway</i>	11+3	L	28
azoxystrobine + propiconazole: <i>Headway, Goliath WP, Contend B</i>	11+3	3.5	28

11. Take-all Patch (Ophiobolus Patch) / Piétin-échaudage (plaque Ophiobolus) (a continué)

	Code FRAC ^a	Efficacité	Intervalle (jours)
Fongicide: Quelques noms commerciaux			
azoxystrobine + tebuconazole: <i>ArmorTech ZOXY-T, StrobeT, Oximus</i>	11	L	14-28
boscalid + pyraclostrobine: <i>Honor Intrinsic</i>	3	L	28
chlorothalonil + propiconazole: <i>Concert, Concert II</i>	M5+3	L	1-2x @ 14
chlorothalonil + tebuconazole: <i>E-Scape ETQ</i>	M5+3	L	28
fluoxastrobine + chlorothalonil: <i>FameC</i>	11+M5	L	28
fluoxastrobine + myclobutanil: <i>Disarm M</i>	11+3	L	28
fluoxastrobine + tebuconazole: <i>Fame+T</i>	11+3	L	28
Isofétamid + tebuconazole: <i>Tekken</i>	7+3	L	14-28
PCNB + tebuconazole: <i>Premion</i>	14+3	Lb	14-28
pyraclostrobine + fluxapyroxad: <i>Lexicon</i>	11+7	L	28
pyraclostrobine+mefentrifluconazole: <i>Navicon</i>	11+3	L	14-28
pyraclostrobine + triticonazole: <i>Pillar</i>	11+3	L	28
trifloxystrobine + triadimefon: <i>Armada, Tartan</i>	11+3	L	1-2x @ 28

^a NC = Non classé.

^b Ne pas appliquer sur le gazon de saison fraîche lorsque la température diurne est de 85°F ou plus. Combiner avec un pigment pour masquer la chlorose qui peut se produire à la dose élevée indiquée sur l'étiquette. Après l'application, irriguer immédiatement avec 1/4 de pouce d'eau.

Système d'évaluation de l'efficacité des fongicides : 4 = maîtrise constamment bonne à excellente dans les expériences publiées ; 3 = maîtrise bonne à excellente dans la plupart des expériences ; 2 = maîtrise moyenne à bonne dans la plupart des expériences ; 1 = maîtrise non uniforme d'une expérience à l'autre, mais bonne dans certains cas ; N = aucune efficacité ; L = données publiées limitées sur l'efficacité ; + = intermédiaire entre deux catégories d'efficacité.

volume de pulvérisation pourrait entraîner la liaison chimique du produit au feuillage et son élimination avec les coupures. Certains engrais verts à haute teneur en manganèse offerts sur le marché peuvent fournir jusqu'à 6,5 livres de manganèse par acre, et peuvent également être utiles pour lutter contre le piétin-échaudage. Cependant, la plupart des engrais spécialisés pour les verts sur le marché contiennent de très faibles quantités de manganèse, et il faudrait peut-être réaliser une douzaine d'applications afin de fournir la quantité de manganèse nécessaire pour réduire la pression exercée par la maladie.

Les fongicides pulvérisés doivent être appliqués dans au moins 5 gal d'eau/1 000 pi² ou suivis immédiatement (avant qu'ils ne sèchent) d'une irrigation de 0,125 à 0,25 pouce pour faire pénétrer le fongicide dans la zone des racines. Les fongicides granulaires doivent être appliqués lorsque le gazon est sec et ensuite arrosés dans le sol. Plusieurs études suggèrent que, pour les épidémies qui se développent au printemps, le moment le plus important pour réaliser un traitement fongicide préventif est entre la mi-septembre et le début de novembre. Ciblez les applications de fongicide

lorsque les températures moyennes du sol sont de l'ordre de 45-60 °F (7-16 °C) à une profondeur de 2 pouces. Dans des conditions de forte pression de la maladie, plusieurs applications supplémentaires, à intervalles de 21 à 28 jours à partir de début avril sont souvent nécessaires. Les pulvérisateurs contrôlés par GPS peuvent être utilisés pour cette maladie et d'autres maladies vivaces causées par des champignons ectotrophes infectant les racines, afin de cibler l'application des fongicides précisément sur les zones infestées, ce qui peut permettre de réaliser des économies importantes. Pour les sites où les symptômes apparaissent ou s'aggravent pendant l'été, les études indiquent que les traitements sont souvent nécessaires au printemps; envisagez une application de fongicide lorsque la température printanière du sol à une profondeur de 2 pouces, calculée en moyenne sur cinq jours, dépasse 13 °C (55 °F). Il a été démontré que les applications curatives de fongicides efficaces au début de l'été accélèrent le rétablissement du gazon. Voir les étiquettes des produits pour le calendrier d'application. Dans plusieurs études, des doses élevées ont été nécessaires pour obtenir les meilleurs résultats.

Ressources Web utiles

Les ressources Web suivantes peuvent s'avérer utiles pour les lecteurs :

- * Université du Kentucky Turfgrass Science Program : <http://www.uky.edu/Ag/ukturf/>
- * Rutgers Plant Diagnostic Laboratory : <https://njaes.rutgers.edu/plantdiagnosticlab/>
- * Rutgers University Center for Turfgrass Science: <http://www.turf.rutgers.edu/>
- * Identification des espèces de gazon : <https://turf.purdue.edu/>
- * Identification des maladies : <http://turfdiseaseid.ncsu.edu/>
- * Programme national d'évaluation du gazon : <http://www.ntep.org/>
- * NC State University - TurfFiles : <http://www.turffiles.ncsu.edu>
- * Résultats des essais de fongicides au Wisconsin : <https://tdl.wisc.edu/results/>

La traduction de ce document a été commanditée et recréée par Belchim Protection du gazon Canada grâce à l'aimable autorisation des auteurs.



Translation of this document was sponsored and recreated by Belchim Turf Protection Canada thanks to the gracious permission given by the authors

Les programmes éducatifs de Kentucky Cooperative Extension s'adressent à tous les individus, quel que soit leur statut économique ou social, et ne pratiquent aucune discrimination fondée sur la race, la couleur, l'origine ethnique, l'origine nationale, la croyance, la religion, les convictions politiques, le sexe, l'orientation sexuelle, l'identité de genre, l'expression de genre, la grossesse, le statut marital, l'information génétique, l'âge, le statut de vétéran ou le handicap physique ou mental. Publié dans le cadre des travaux de Cooperative Extension, lois du 8 mai et du 30 juin 1914, en coopération avec le U.S. Department of Agriculture, Nancy M. Cox, Director of Cooperative Extension Programs, University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment, Lexington, and Kentucky State University, Frankfort. Copyright © 2019 pour les documents élaborés par la University of Kentucky. Cette publication peut être reproduite en partie ou dans son intégralité à des fins éducatives ou non lucratives uniquement. Les utilisateurs autorisés doivent mentionner le nom de l'auteur ou des auteurs et inclure cet avis de droit d'auteur. Les publications sont également disponibles sur le World Wide Web à l'adresse www.ca.uky.edu. Revised 11-2019 La mention ou l'affichage d'une marque, d'un produit propriétaire ou d'une entreprise dans le texte ou les figures ne constitue pas une approbation et n'implique pas l'exclusion d'autres produits ou entreprises appropriés.