

Maladies des graminées et des légumineuses fourragères

V. Michel, A. Schori et E. Mosimann, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins (RAC), CH-1260 Nyon 1

J. Lehmann, B. Boller et F. Schubiger, Station fédérale de recherches en écologie et agriculture de Reckenholz (FAL), CH-8046 Zurich

@ E-mail: vincent.michel@rac.admin.ch tél. (+41) 22/36 34 444

De nombreux pathogènes attaquent les plantes fourragères. Malgré des symptômes parfois spectaculaires, les maladies qu'ils provoquent passent généralement inaperçues en Suisse. Ceci provient du fait qu'on y pratique la culture en mélange de diverses espèces de graminées et de légumineuses, où les plantes malades ou mortes sont rapidement remplacées par des plantes saines. Ainsi, les maladies qui surviennent dans nos prairies sont le plus souvent ignorées, ce qui explique l'absence de lutte phytosanitaire.

Contrairement à ce qui est pratiqué en production fourragère où les mélanges dominent, les cultures pures sont majoritaires dans les programmes de sélection et dans les tests variétaux des stations fédérales de recherches agronomiques. L'observation des maladies, connues ou nouvelles, y est ainsi plus aisée. C'est sur ce genre de parcelles que des collaborateurs des stations de recherches ont découvert et identifié en première mondiale le flétrissement bactérien provoqué par *Xanthomonas campestris* pv. *graminis*, une des plus importantes maladies des graminées fourragères (EGLI *et al.*, 1975).

Pour éviter les épidémies dans les prairies temporaires ou lors de sursemis dans les prairies permanentes, la résistance aux maladies est l'un des objectifs prioritaires des programmes de sélection des stations de recherches agronomiques. Les variétés suisses qui en résultent se caractérisent par un niveau élevé de résistance à divers pathogènes. Cette qualité est particulièrement importante, si l'on sait par exem-

ple que la résistance au flétrissement bactérien est un critère distinctif pour l'inscription de nouvelles obtentions de ray-grass ou de fétuque des prés dans les listes variétales à l'étranger.

L'illustration des principales maladies présentées ici permettra de compléter les indications réunies dans l'ouvrage «Wiesengräser» (DIETL *et al.*, 1998) sur les graminées fourragères à l'intention des praticiens.

Cette compilation n'est pas exhaustive, mais elle passe en revue les principales maladies, choisies pour leur importance sur la base de nos propres observa-

tions et sur celles de la littérature scientifique, qui soit dit en passant est généralement mieux documentée pour les graminées à gazon que pour les espèces fourragères. Nous considérons toutefois qu'une transposition entre les deux groupes de plantes est le plus souvent possible. Un choix de livres et de publications figure à la fin de cet article.

Dans ce qui suit, les principales maladies sont illustrées et brièvement décrites. Une présentation synoptique des espèces touchées, des symptômes, des conditions d'infection, des dégâts et des moyens de lutte suit sous forme de tableaux.



Fig.1. Evolution typique du flétrissement bactérien (*Xanthomonas campestris* pv. *graminis*) sur la fétuque des prés (*Festuca pratensis*). La dissémination se fait par la barre de fauche. La bactérie pénètre dans les plantes coupées et se développe ensuite dans les vaisseaux, provoquant le flétrissement puis la mort des graminées.

Maladies des graminées

Bactérioses

Flétrissement bactérien

La principale maladie bactérienne en Suisse est le flétrissement bactérien des graminées provoqué par divers pathovares (pv.) de *Xanthomonas campestris*. (fig. 1) Outre *Xanthomonas campestris* pv. *graminis* qui touche un large éventail de graminées, il existe des pathovares très spécifiques inféodés à un nombre restreint d'espèces (EGLI et SCHMIDT, 1982). Le flétrissement bactérien, qui entraîne la mort des plantes durant l'été principalement, provoque des pertes de rendement considérables.

Maladies fongiques

Taches foliaires

Plusieurs groupes de champignons contaminent les feuilles des diverses graminées fourragères. Ils occasionnent des pertes de rendement et affectent la qualité du fourrage. Le groupe le plus connu, les helminthosporioses, est constitué des genres *Drechslera* (fig. 2) et *Bipolaris* (fig. 3). Bien que ces pathogènes attaquent un large spectre de graminées, y compris les céréales, ils dénotent un degré de spécialisation très pointu (SCHMIDT, 1983). A des stades précoces, les symptômes sont des taches isolées délimitées d'une bordure nette. Par la suite, ces nécroses peuvent fusionner et provoquer la mort partielle ou totale des plantes.

Pourriture des neiges

Se développant sous une couverture de neige, cette maladie est provoquée par *Microdochium nivale* (anciennement *Fusarium nivale*) ou par d'autres champignons du



Fig. 3. Dépérissement des feuilles de la fétuque des prés (*Festuca pratensis*) provoqué par *Bipolaris sorokiniana*, une maladie qui apparaît surtout durant les périodes estivales chaudes.

genre *Typhula*. Les dégâts visibles au printemps (fig. 4) sont spectaculaires; ils sont également bien connus des céréaliculteurs.

Rouilles

Toutes les graminées fourragères peuvent être touchées au moins par une espèce de rouille (*Puccinia* spp.). Il est courant de classer les



Fig. 4. La pourriture des neiges due à *Microdochium nivale* et *Typhula incarnata* telle qu'elle se révèle à la sortie de l'hiver.

rouilles selon leur spécialisation vis-à-vis des plantes hôtes (*f.sp.* = *forma specialis*). Ainsi, les risques d'infection pour une graminée par les spores provenant d'une autre espèce contaminée, d'une céréale par exemple, sont faibles. En revanche, la force de l'attaque peut s'amplifier au cours de l'année puisque l'inoculum se multiplie durant toute la période de végétation (fig. 5). On différencie assez bien les diverses espèces de rouille par la forme, la couleur et la disposition de leur pustules (fig. 6 et 7). Pour établir un diagnostic précis, le recours à un microscope est cependant indispensable, ceci

Fig. 2. Illustration typique des taches foliaires dues à *Drechslera poae* sur le pâturin des prés (*Poa pratensis*).





Fig. 5. Parcelles de pâturin des prés (*Poa pratensis*) contaminées par la rouille jaune (*Puccinia striiformis*) en fin de période de végétation.

d'autant plus que les réactions spécifiques des plantes hôtes rendent l'identification difficile (fig. 8).

Quenouilles

Les quenouilles, causées par *Epichloë typhina* et *E. festucae* appartenant au groupe des endophytes, empêchent partiellement voire même entièrement les plantes contaminées d'épier (fig. 9 et 10). Chez le dactyle, particulièrement sensible, la production de semences peut être si fortement réduite que le multiplicateur subit d'importantes pertes.

Autres maladies

L'ergot (*Claviceps purpurea*) et l'oïdium (*Erysiphe graminis*) sont des champignons pathogènes sur les graminées fourragères. Des viroses peuvent également apparaître sur les graminées, en particulier la mosaïque atténuée du dactyle (*Cocksfoot Mild Mosaic Virus*: CMMV) et la mosaïque du ray-grass (*Ray-grass Mosaic Virus*: RMV).



Fig. 6. Tiges de fétuque des prés (*Festuca pratensis*) touchées par la rouille noire (*Puccinia graminis*). Les symptômes caractéristiques de cette maladie sont des pustules de forme allongée, des portions d'épiderme soulevées et des dégâts sur les tiges (aux USA la rouille noire s'appelle rouille des tiges = «stem rust»).



Fig. 7. Des pustules disposés en lignes sur une feuille de pâturin des prés (*Poa pratensis*) sont une manifestation typique de la rouille jaune (*Puccinia striiformis* = rouille striée). La couleur jaune est un critère d'identification moins fiable que la forme des taches, puisque même la rouille noire (*Puccinia graminis*) prend une coloration jaunâtre en début d'été.

Fig. 8. Différence de réaction aux attaques de la rouille noire (*Puccinia graminis*) de deux variétés de pâturin des prés (*Poa pratensis*).

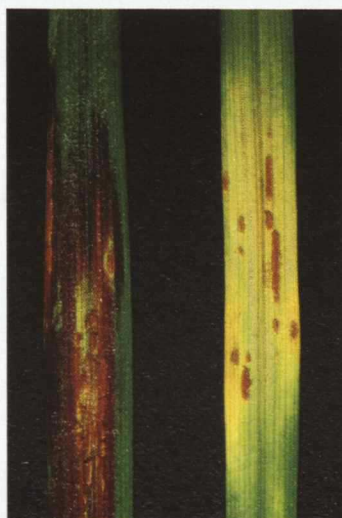


Fig. 9. Plantes de fétuque rouge (*Festuca rubra*) touchées par la quenouille (*Epichloë festucae*). Leur épiaison est partiellement bloquée.





Fig. 10. Une attaque de quenouille (*Epichloë typhina*) empêche totalement l'épiaison du dactyle (*Dactylis glomerata*).

Endophytes

Les endophytes représente une catégorie particulière dans la pathologie des graminées fourragères. Proches parents des quenouilles, les champignons du genre *Neotyphodium* (anciennement *Acremonium*) ne provoquent néanmoins pas de dégâts visibles sur leurs plantes hôtes. La dissémination de ces microorganismes a lieu par les semences, à partir desquelles ils colonisent les plantes dès leur germination. Produisant divers alcaloïdes, les endophytes modifient la force de concurrence et la valeur nutritive des graminées hôtes. La pérennité et la résistance aux attaques d'insectes (par exemple des pucerons) de la fétuque des prés sont augmentées en présence de *Neotyphodium uncinatum* et sont sans incidence sur sa valeur nutritive.

Maladies des légumineuses

Maladies fongiques

Sclérotiniose

Cette maladie des trèfles due au champignon *Sclerotinia trifoliorum* est la plus connue. Une particularité du pathogène est la formation de sclérotés à l'intérieur des tissus morts des plantes (fig. 11). Une forte attaque peut entraîner des dégâts durant l'hiver dont l'ampleur de la mortalité se mesure au printemps (fig. 12).

Anthracoses

Les champignons responsables de l'anthracose (*Kabatiella caulivora* et *Colletotrichum trifolii*) occasionnent un flétrissement chez



Fig. 11. Les sclérotés (organes de survie) trouvés dans les tissus morts des plantes et dans le sol sont un caractère distinctif de la sclérotiniose du trèfle (*Sclerotinia trifoliorum*).



Fig. 12. Dans les lacunes laissées par la sclérotiniose (*Sclerotinia trifoliorum*) dans le trèfle blanc (*Trifolium repens*) s'installent souvent des plantes indésirables.

les légumineuses. Les premiers symptômes apparaissent sous la forme de lésions foncées sur les tiges et les pétioles des feuilles qui entraînent la cassure puis la mort de la partie touchée, parfois celle de la plante entière (fig. 13). Lors de fortes contaminations, en particulier durant l'été, les cultures de trèfle violet peuvent être entièrement décimées.

Verticilliose de la luzerne

Cette importante maladie est provoquée par *Verticillium albo-atrum*. Au cours de l'infection, le système vasculaire de la plante est colonisé par le champignon, ce qui bloque son approvisionnement en eau. Il en résulte des symptômes de flétrissement typiques (fig. 14), parfois même la mort de la luzerne.

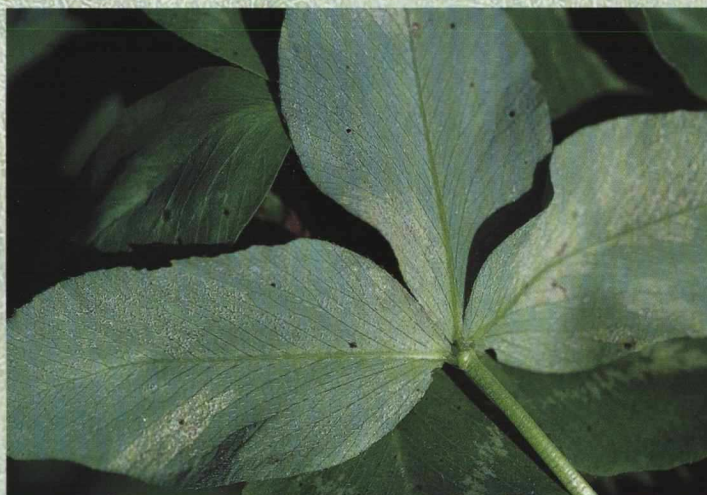


Fig. 13. L'antracnose (*Colletotrichum trifolii*) provoque des lésions aux tiges et aux pétioles du trèfle violet (*Trifolium pratense*). Les parties touchées de la plante se cassent et se fanent.

Fig. 14. La verticilliose (*Verticillium albo-atrum*) se manifeste par un flétrissement des plantes de luzerne (*Medicago sativa*).



Fig. 15. Les symptômes du mildiou (*Peronospora spp.*) sur le trèfle violet (*Trifolium pratense*) apparaissent sous forme de taches jaunes sur la face supérieure des feuilles (en haut) et de feutrage gris-brun sur la face inférieure (en bas).



Autres maladies

Aux symptômes spectaculaires du mildiou (fig. 15) et de l'oïdium (fig. 16) ne succèdent pas de dégâts trop importants. Un autre champignon qui n'engendre pas de pertes de rendement mais une forte détérioration de la valeur nutritive du fourrage est *Cymadothea trifolii* responsable de la maladie des taches de suie (fig. 17). Au contraire, la stemphyliose du trèfle violet (*Stemphylium sarcinaeforme*) entraîne le dépérissement des plantes et parfois des pertes de rendement considérables (fig. 18). Il en va de même pour la maladie des tiges noires de la luzerne due à *Phoma medicaginis*.

Fig. 16. L'oïdium (*Erysiphe polygoni*) attaque une gamme étendue de plantes cultivées ou sauvages et, sur les trèfles, apparaît surtout en fin de végétation.



Photos de:
V. Michel,
D. Quattrocchi,
D. Schmidt,
A. Schori (RAC);
B. Boller, G. Brändle,
W. Dietl, B. Nüesch
(FAL),
E. Schweizer.



Fig. 17. La maladie des taches de suie (*Cymadothea trifolii*) déprécie fortement la qualité du fourrage et peut se révéler toxique pour le bétail.



Fig. 18. La stemphyliose (*Stemphylium sarcinaeforme*) provoque des dégâts importants dans les cultures de trèfle violet (*Trifolium pratense*).

Bibliographie

- Diel W., Lehmann J., Jorquera M., 1998. Wiesengräser. LmZ, Zollikofen, Suisse.
- Egli T., Schmidt D., 1982. Pathogenic variation among the causal agents of bacterial wilt of forage grasses. *Phytopathologische Zeitschrift* 104, 138-150.
- Egli T., Goto M., Schmidt D., 1975. Bacterial wilt, a new forage grass disease. *Phytopathologische Zeitschrift* 82, 111-121.
- Schmidt D., 1983. *Drechslera sorokiniana* sur fétuque des prés à Changins. *Revue suisse d'Agriculture* 15, 171-175.
- Mühle E., Frauenstein K., Schumann K., Wetzl T., 1971. Krankheiten und Schädlinge der Futtergräser. S. Hirzel Verlag, Leipzig.
- Raynal G., Gondran J., Bournoville R., Courtilot M., 1989. Ennemis et maladies des prairies. INRA, Paris.
- Smith J. D., Jackson N., Woolhouse A. R., 1989. *Fungal diseases of amenity turf grasses* (3e édition). E. & F. N. Spon, Londres.
- Sprague R., 1950. *Diseases of cereals and grasses in North America*. The Ronald Press Company, New York.
- Schumann G. L. & MacDonald J. D., 1997. *Turfgrass diseases, diagnosis and management*. APS Press, St.-Paul, USA (CD-ROM).

ZUSAMMENFASSUNG

Krankheiten der Futtergräser und Futterleguminosen

Eine grössere Anzahl Krankheitserreger befallen die in der Schweiz vorkommenden Futtergräser und -leguminosen. Die Züchtung krankheitsresistenter Sorten hat daher erste Priorität in den Futterpflanzenzüchtungsprogrammen der eidgenössischen Forschungsanstalten. Die daraus entstandenen Schweizer Sorten zeichnen sich dementsprechend durch ein sehr hohes Resistenzniveau gegenüber mehreren Krankheiten aus. In diesem Artikel präsentieren wir eine Übersicht der wichtigsten in der Schweiz vorkommenden Krankheiten der Futtergräser und Futterleguminosen.

SUMMARY

Diseases of forage grasses and legumes

In Switzerland, forage grasses and legumes are exposed to a range of pathogens. Even though the diseases are hardly recognizable in the forage mixtures on farmers fields, they can be easily detected in the pure stands of the breeding nurseries or control test plots of the variety trials at the agricultural research stations. The creation of resistant varieties is a major breeding goal of the public forage crop improvement programs in Switzerland. Consequently, the Swiss varieties are highly resistant to several diseases. An overview of the most important diseases of the forage grasses and legumes in Switzerland is presented.

Key words: forage grasses, forage legumes, diseases, crop improvement, resistance.

Principales maladies des graminées fourragères

Taches foliaires

Drechslera spp., *Bipolaris* spp.
(syn. *Helminthosporium* spp.)

Mastigosporeum spp.

Rhynchosporium spp.

Pourriture des neiges

Microdochium nivale
(syn. *Gerlachia nivalis*, *Fusarium nivale*)

Maladie	Maladies des graminées fourragères	Pourriture des neiges
Maladie	Helminthosporiose	Fusariose
Espèces touchées	ray-grass fétuque des prés fétuque élevée fétuque rouge pâturin vulpin des prés	ray-grass (très sensibles) fétuque des prés dactyle pâturin agrostides
Symptômes	taches brunes à grises sur le limbe et la gaine des feuilles pouvant être réunies par des lignes fines; dessèchement à partir de la pointe de la feuille	comparables aux dégâts de la fusariose; formation de sclérotés dont la couleur passe du blanc au rose, puis au brun, sur la face inférieure des feuilles et sur le collet
Apparition	durant toute la période de végétation, en particulier de juin à août	l'infection débute déjà en arrière-automne par temps frais et humide; les dégâts sont généralement constatés après la fonte des neiges
Dégâts	– les feuilles les plus touchées séchent – la plante meurt en été (<i>Helminthosporium</i> spp.) – faibles pertes de rendement et de valeur nutritive – diminution de l'appétence du fourrage	dans les régions à fort enneigement, la pourriture des neiges est une maladie redoutable qui décime complètement les plantes des espèces et des variétés de graminées sensibles
Moyens de lutte	– ne pas laisser de résidus après les récoltes (les champignons passent l'hiver sur les feuilles tombées au sol) – utiliser des variétés résistantes	– utiliser des semences saines – choisir des variétés résistantes ou peu sensibles – la végétation des prairies devrait avoir la hauteur d'un poing au début de l'hiver
	Mastigosporeiose	Typhulose
	dactyle vulpin des prés	ray-grass (très sensibles) fétuque des prés dactyle pâturin agrostides fléole
	taches brunes sur le limbe et la gaine des feuilles, entourées d'un halo clair plus ou moins visible	accumulation de feuilles mortes de couleur blanche à rose sur le sol; foyers de plantes mortes
	surtout au printemps et en automne	l'infection débute déjà en arrière-automne par temps frais et humide; les dégâts sont généralement constatés après la fonte des neiges
	– les feuilles les plus touchées séchent – la plante meurt en été (<i>Helminthosporium</i> spp.) – faibles pertes de rendement et de valeur nutritive – diminution de l'appétence du fourrage	
	– ne pas laisser de résidus après les récoltes (les champignons passent l'hiver sur les feuilles tombées au sol) – utiliser des variétés résistantes	

Principales maladies des graminées fourragères

	Rouilles	Endophytes
	<i>Puccinia coronata</i>	<i>Epichloë typhina</i> , <i>E. festucae</i>
	<i>Puccinia poae-nemoralis</i>	
	<i>Puccinia striiformis</i>	
	<i>Puccinia graminis</i>	
Maladie	Rouille couronnée	Rouille noire
Espèces touchées	ray-grass fétuque des prés	pâturin des prés dactyle fétuque des prés fétuque rouge ray-grass
Symptômes	pustules jaunes-orangées sur la face supérieure des feuilles; entourées de taches claires à bords foncés en automne	pustules brun-rouille allongées sur la face supérieure des feuilles, souvent également sur les tiges
Apparition	généralement pas avant fin juin; attaques importantes en septembre après des périodes de fortes pluies	apparaît dès le début de l'épiaison
Dégâts	<ul style="list-style-type: none"> - destruction des tissus foliaires - pertes de rendement - diminution d'appétence et de digestibilité - réduction du tallage et de la persistance 	<ul style="list-style-type: none"> - perte de rendement - diminution d'appétence - production de graines réduite
Moyens de lutte	<ul style="list-style-type: none"> - réduire les intervalles entre les utilisations - favoriser un bon équilibre entre graminées et légumineuses - choisir des variétés résistantes 	pas de moyens de lutte connus

Principales maladies des graminées fourragères

Ergot

Claviceps purpurea

Maladie

Ergot

toutes les graminées
en particulier les ray-grass

Bactéries

Xanthomonas campestris
p.v. *graminis*

Flétrissement bactérien

ray-grass
en particulier ray-grass d'Italie
dactyle
fétuque des prés
fétuque rouge
fétuque élevée
fléole
fromental

Symptômes

sclérotés noirs et allongés dans les
épis émergeant entre les épillets

stries claires tout le long des
faisceaux conducteurs des feuilles
et des gaines; les jeunes feuilles
flétrissent; excréations visqueuses
empêchant un déroulement normal
de l'épiaison

Apparition

fortes attaques de juillet à septembre

fortes attaques de juin à septembre

Dégâts

les sclérotés de l'ergot contiennent
un alcaloïde toxique, toutefois moins
dangereux que celui de l'ergot
du seigle

l'infection peut entraîner la mort
des plantes

Moyens de lutte

– couper avant maturité des graines
– faucher les refus après pâture
(beaucoup de dégâts sur les zones
de déjections)

choisir des variétés résistantes



Attaque d'ergot (*Claviceps purpurea*) sur le ray-grass d'Italie. Les sclérotés noirs émergeant entre les épines contiennent un alcaloïde toxique.

Principales maladies des légumineuses fourragères

Maladie	Sclérotiniose	Anthraxoses	Oïdium
	<i>Sclerotinia trifoliorum</i>	<i>Kabatiella caulivora</i> anthracnose du Nord	<i>Erysiphe polygoni</i>
Espèces touchées	toutes les légumineuses (le trèfle violet est très sensible)	trèfle violet trèfle d'Alexandrie	trèfle violet luzerne
Symptômes	taches foliaires brunâtres; parties de plantes pourries couvertes d'un mycélium gris-blanc (infection secondaire); présence de sclérotés de forme irrégulière pouvant être de la grosseur d'un pois sur les parties mortes	taches allongées brunes à noires sur les pétioles et les tiges qui se plient et provoquent la mort des feuilles	feuilles couvertes d'un mycélium gris-blanc et épais; les feuilles les plus touchées flétrissent et meurent
Apparition	durant les périodes chaudes et humides d'automne, sous une couverture de neige et lors de conditions fraîches et humides au printemps	par temps humide et à des températures entre 20 et 24 °C	en arrière-été et en automne lors de conditions sèches avec rosée durant la nuit
Dégâts	les plantes les plus touchées meurent; zones lacunaires dans les cultures	durée de vie des plantes réduite; grosses pertes de rendement	pertes d'appétence; légère pertes de rendement
Moyens de lutte	– utiliser des variétés résistantes – allonger la rotation – laisser une faible repousse avant l'hiver – labour profond après une attaque	– coupe immédiate après une attaque – utiliser des variétés résistantes (les variétés originaires des pays du sud sont souvent plus sensibles)	– utiliser des variétés résistantes – coupe immédiate après une attaque

Principales maladies des légumineuses fourragères

Maladie	Mildiou <i>Peronospora trifolii</i> <i>Peronospora estivalis</i>	Taches de suie <i>Cymadothea trifolii</i>	Stemphyliose <i>Stemphylium sarcinaeforme</i>	Verticilliose <i>Verticillium albo-atrum</i>	Tiges noires <i>Phoma medicaginis</i>
Espèces touchées	trèfle blanc luzerne trèfle violet	trèfle blanc trèfle de Perse (en partie: trèfle violet, trèfle hybride et trèfle d'Alexandrie)	trèfle violet	luzerne	luzerne trèfle violet
Symptômes	feutrage gris clair à brun sur la face inférieure des feuilles; touche aussi la face supérieure des feuilles; les feuilles jaunissent, se dessèchent et tombent	multitude de petits points noirs sur la face inférieure des feuilles; par la suite, ces points forment une sorte de croûte et les feuilles se dessèchent	grandes taches brunes à noires, surtout sur les feuilles, souvent entourées d'une zone plus claire; par la suite, les parties de plantes touchées meurent	les tiges touchées cessent de se développer; les feuilles supérieures se flétrissent et meurent; mort des plantes lors de fortes attaques	taches noires linéaires sur les feuilles, les tiges et les pétioles; par la suite les tiges deviennent entièrement noires et meurent
Apparition	au printemps et en automne lors de périodes froides et humides	particulièrement en arrière-été et en automne lorsque l'air et humide	uniquement en automne lorsque l'air est humide	en été et en automne sur des vieilles plantes de luzerne	lors de périodes fraîches et humides
Dégâts	- faibles pertes de rendement - appétence diminuée	- toxique pour les chevaux lors de fortes contaminations (foin, ensilage?) - moins toxique pour les bovins et les ovins	- pertes de rendement importantes si forte attaque - appétence diminuée	- pertes de rendement importantes - diminution de persistance	- pertes de rendement - appétence diminuée
Moyens de lutte	- coupe immédiate après une attaque - utiliser des variétés résistantes (type Ladino sensible)	- ne pas laisser de résidus après les récoltes (les champignons passent l'hiver sur les feuilles tombées au sol) - coupe immédiate après une attaque	- coupe immédiate après une attaque - utiliser des semences saines	- utiliser des variétés résistantes - les luzernières «stressées» sont plus sensibles	- utiliser des semences saines - récolter proprement (les champignons passent l'hiver sur les feuilles au sol)



Association pour le développement de la culture fourragère
1260 Nyon



Station fédérale de recherches en écologie et agriculture de Reckenholz
8046 Zürich



Station fédérale de recherches en production végétale de Changins 1260 Nyon 1