

GUIDE

L'OBSERVATEUR

Les céréales à paille



Dans le cadre de la Surveillance Biologique du Territoire, certains bio-agresseurs font l'objet de notes nationales où sont mentionnés la biologie, les symptômes ainsi que les protocoles de suivi à réaliser.

CES NOTES SONT DISPONIBLES SUR LE SITE DE LA DRAAF NOUVELLE-AQUITAINE :

www.draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/Sante-et-protection-des-vegetaux

A titre d'exemple, vous pouvez consulter les notes : «Gestion des adventices dans les rotations « Grandes Cultures » par des méthodes alternatives» ou «Abeilles et pollinisateurs»

Les céréales à paille



GUIDE DE L'OBSERVATEUR



Observer de façon optimale ses parcelles et donc mieux évaluer le risque afin de mieux gérer sa stratégie de protection, tel est l'objectif de ce guide conçu dans le cadre du dispositif du BSV Grandes Cultures. Il contribuera de ce fait à la réduction ou à la meilleure utilisation des produits phytosanitaires, enjeu prioritaire du Plan Ecophyto 2.

La protection raisonnée des cultures est basée sur une combinaison de pratiques. Elle passe en premier lieu par la mise en place de mesures prophylactiques qui ont vocation à limiter la pression de certains bio-agresseurs puis par l'observation attentive des parcelles pour détecter au plus tôt les premiers symptômes et ainsi gérer le plus efficacement possible les maladies et ravageurs.

Ce guide, à destination des agriculteurs et des conseillers, se positionne donc comme un outil d'aide à la décision et vient en complément d'autres outils à votre disposition tels que le Bulletin de Santé du Végétal (BSV), les bulletins techniques et la modélisation. Le BSV, envoyé gratuitement par mail, dresse chaque semaine un état des lieux de la situation sanitaire pour les principaux secteurs de production de céréales à paille et produit une analyse du risque sur chacun d'eux.

Ce document, réalisé à l'échelle régionale, se veut visuel et intuitif. Il comporte de nombreuses photographies de symptômes afin de permettre une identification aisée, mais également quelques astuces pratiques pour aider à l'observation. Des grilles d'analyse de risque y figurent également afin d'évaluer les facteurs pouvant faciliter le développement des maladies et ravageurs. L'objectif est donc de permettre à chacun d'évaluer le risque à la parcelle en fonction de son historique, sa situation pédo-climatique, sa conduite spécifique ...

Ce guide de l'observateur rappelle les principaux bio-agresseurs présents sur les céréales à paille (hors adventices) et leur période de nuisibilité selon les différents stades ainsi que les grandes règles à respecter pour une observation réussie (période, stade de végétation, organe à observer...). Enfin, il détaille dans des fiches individuelles pour chaque maladie et ravageur :

- Les observations à réaliser : où, quand, comment.
- Les confusions possibles.
- Les éléments aidant à l'analyse de risque : seuils, facteurs favorisant le bio-agresseur, à compléter par les seuils indicatifs de risque publiés dans les BSV.
- Les mesures prophylactiques.
- Les auxiliaires à préserver pour favoriser l'auto-régulation des bio-agresseurs.

Il s'agit d'un complément à la charte d'observation définie dans le cadre du dispositif BSV.



Les céréales à paille



SOMMAIRE



RÉCAPITULATIF DES BIO-AGRESSEURS EN FONCTION DES ESPÈCES DE CÉRÉALES	6
PÉRIODE D'OBSERVATION DES PRINCIPAUX BIO-AGRESSEURS DES CÉRÉALES À PAILLE	7
OÙ, QUAND ET AVEC QUOI OBSERVER ?	8
COMMENT PHOTOGRAPHER UN DÉGÂT POUR AFFINER LE DIAGNOSTIC ?	9
COMMENT OBSERVER ET NOTER LES STADES DES CÉRÉALES À PAILLE	10
CALCULER LA FRÉQUENCE ET L'INTENSITÉ D'ATTAQUE SUR LA PARCELLE	12
LA MODÉLISATION : UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION	14
LES MESURES PROPHYLACTIQUES	15
GRILLES MALADIES	16
FICHES PAR BIO-AGRESSEUR	19
DEVENIR OBSERVATEUR POUR LE BSV	83





RÉCAPITULATIF DES BIO-AGRESSEURS EN FONCTION DES ESPÈCES DE CÉRÉALES

Liste des fiches

B / O / T

Retrouvez les initiales **B, O, T** en haut de chaque fiche précisant les céréales concernées par le bio-agresseur.

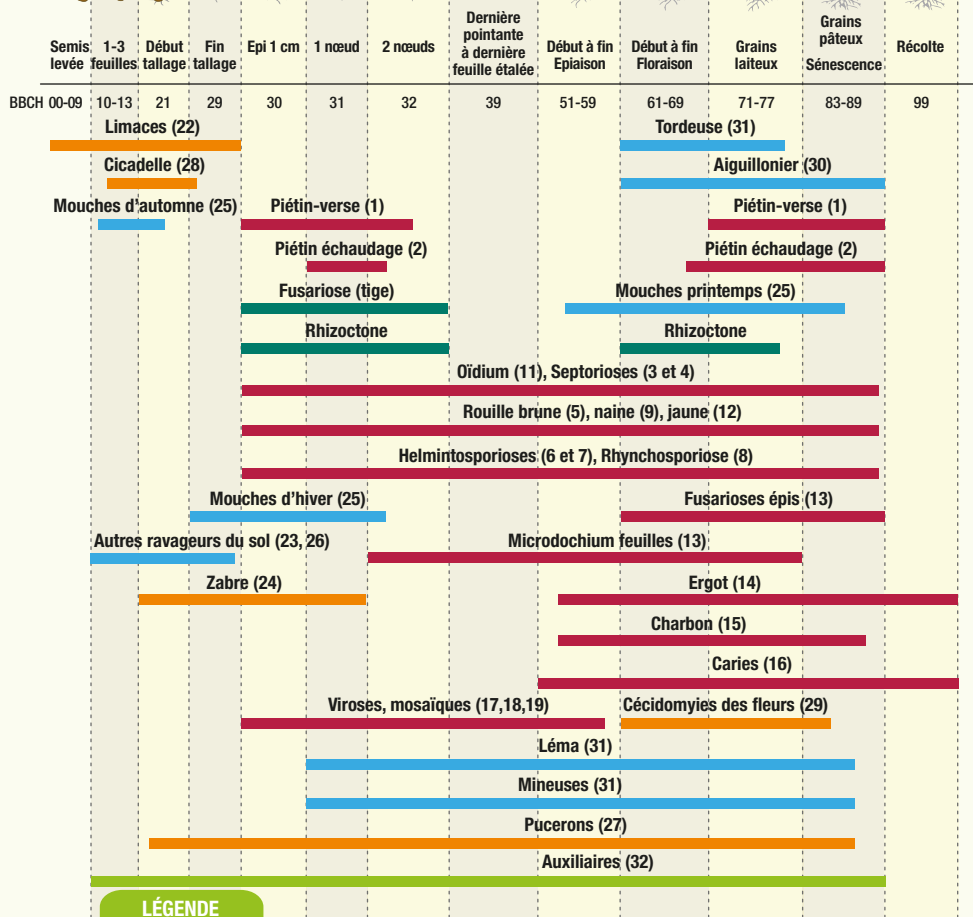
Grilles d'identifications (pages 16 à 18) :

- Maladies du pied (piétin-verse, rhizoctone, fusariose, piétin échaudage)
- Maladies du feuillage du blé
- Maladies du feuillage de l'orge

		N° FICHE	Blé tendre (B)	Orge (O)	Triticale (T)
Champignons	Piétin verse	1	X	X	X
	Piétin échaudage	2	X	X	X
	Septoriose des feuilles	3	X	X	X
	Septoriose de l'épi	4	X	X	X
	Rouille brune	5	X		X
	Helminthosporiose du blé	6	X		
	Helminthosporiose de l'orge	7		X	
	Rhynchosporiose	8		X	X
	Rouille naine	9		X	
	Ramulariose	10		X	
	Oïdium	11	X	X	X
	Rouille jaune	12	X	X	X
	Fusarioses des épis	13	X	X	X
	Ergot du seigle	14	X	X	X
	Charbon nu	15	X	X	X
	Caries	16	X		
Viroses	Jaunisse nanisante de l'orge	17	X	X	X
	Maladie des pieds chétifs	18	X		
	Mosaïques des céréales	19	X	X	X
Ravageurs	Limaces	22	X	X	X
	Taupins	23	X	X	X
	Zabres	24	X	X	X
	Mouches	25	X	X	X
	Autres ravageurs du sol	26	X	X	X
	Pucerons	27	X	X	X
	Cicadelles	28	X	X	X
	Cecidomyies	29	X	X	X
	Aiguilloniers	30	X	X	X
	Autres ravageurs aériens	31	X	X	X
	Autres	Symptômes non parasitaires	20	X	X
Fumagines (épis)		21	X	X	X



PÉRIODE D'OBSERVATION DES PRINCIPAUX BIO-AGRESSEURS DES CÉRÉALES À PAILLE



LÉGENDE

- Maladies principales
- Ravageurs secondaires
- Maladies secondaires
- Auxiliaires
- Ravageurs principaux
- (1)** Numéro de la fiche





OÙ, QUAND ET AVEC QUOI OBSERVER ?

Les observations terrain régulières sont indispensables. Elles permettent de détecter au plus tôt la présence de bio-agresseurs préoccupants afin de rendre leur gestion plus aisée. Pour vous y aider, voici quelques conseils.



Où ?

- ➔ Pensez à observer les brins de céréales eux-mêmes, mais également **leur environnement** (sol, habitats semi-naturels environnants, ...). En effet, **les symptômes de maladies peuvent parfois être confondus** avec, par exemple, **des marques dues aux embruns de produits phytosanitaires ou des carences alimentaires**. En cas de doute, notez les pieds touchés et revenez les observer une semaine plus tard* ; pensez aussi à regarder les racines. Si les symptômes se sont étendus, prélevez un organe atteint et gardez-le en culture pour identifier avec certitude la maladie. Vous pouvez également faire appel à votre conseiller et/ou à l'animateur du BSV Grandes cultures / céréales à paille. Dans tous les cas, **la prise en compte de l'environnement** des plantes ainsi que de **la période d'observation** permettra d'éviter des confusions.
- ➔ Prenez en compte l'historique de vos parcelles : certaines d'entre elles sont peut-être particulièrement sujettes à certaines maladies ou aux attaques de certains ravageurs.

Quand ?

- ➔ Lors des premiers stades des céréales, des observations directes en parcelles sont utiles pour repérer des attaques éventuelles de bio-agresseurs, avant la sensibilité de la culture.
- ➔ Aux stades les plus avancés : prenez de la hauteur pour observer vos parcelles ! Notez comment se fait la répartition des dégâts : large cercle, foyers, toute la parcelle, par pieds isolés ou suivant des rangs.
- ➔ Les observations doivent être réalisées dans des conditions optimales pour l'observateur (bonne lumière) mais aussi dans des conditions climatiques favorables à l'activité des parasites (cela peut permettre de modérer l'analyse du risque pour certains ravageurs).

Avec quoi ?

Pour réaliser les observations sur vos parcelles, munissez-vous de divers outils :

- ➔ Une loupe de poche (type compte-fils, grossissement minimum 10) pour observer les insectes, les maladies et les auxiliaires.
- ➔ De quoi noter : bloc-notes, stylos, grilles de notations adaptées, ...
- ➔ Un appareil photo ou smartphone.
- ➔ Une chambre humide (Cf. schéma page 18).

Pensez à manipuler les plantes pour vous aider dans le diagnostic. Si vous avez des doutes sur un symptôme, vous pouvez envoyer vos photos à votre conseiller ou à l'animateur du BSV pour identification.

* : La mise en culture peut se faire dès l'observation du premier symptôme pour valider le soupçon au plus tôt.





COMMENT PHOTOGRAPHER UN DÉGÂT POUR AFFINER LE DIAGNOSTIC ?

Si vous voulez l'aide d'un technicien pour affiner le diagnostic, en l'absence d'échantillon, vous pouvez lui transmettre des photos. Voici quelques conseils pour bien caractériser les dégâts :

- ① Avoir la plante à l'ombre.
- ② Choisir la (ou les) plante(s) caractéristique(s) de une ou deux expressions du dégât.
- ③ Faire une photo d'ensemble : photo de la zone (lointaine) et/ou 5 à 8 rangs sur 5 à 20 mètres.
- ④ Photographier 2 ou 3 plantes en place vue de dessus.
- ⑤ Faire une photo de la plante atteinte, avec l'appareil racinaire propre, avec si possible les restes du grain de semis.
- ⑥ Faire une photo macro (vue rapprochée) des symptômes.
- ⑦ Faire une photo de la plante atteinte à côté d'une plante saine, avec racines propres.



N'hésitez pas à
envoyer vos photos
aux animateurs pour
illustrer le BSV !





COMMENT OBSERVER ET NOTER LES STADES DES CÉRÉALES À PAILLE

Un stade de développement est atteint si au moins 50% des plantes observées ont atteint le stade en question.

La détermination du stade se fait au minimum sur 20 plantes réparties en 2 fois 10 plantes successives, dans une zone homogène de la parcelle et en excluant les passages de roues et les bordures.

De la levée à la première talle (BBCH 09 à 19)


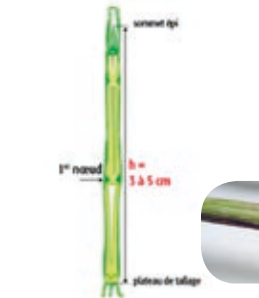

- ➔ Dénombrer le nombre de feuilles émises complètement étalées.

A partir de la première talle (BBCH 21 à 29)

- ➔ Lorsque la plante possède 3 à 4 feuilles, une nouvelle tige apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée : c'est le stade début tallage.
- ➔ Le tallage s'arrête quand la durée du jour permet l'élongation des premiers entre-nœuds : le nombre de talles est variable suivant la densité de semis, les conditions climatiques et les variétés. Les plantes peuvent émettre de 3 à 7 talles.

A partir du redressement de la plante (BBCH 30 à 32)

Disséquer le **maître-brin*** dans le sens de la longueur de la tige pour déterminer le stade épi 1 cm, 1 nœud et 2 nœuds.

Stade épi 1 cm (BBCH 30)	Stade 1 nœud (BBCH 31)	Stade 2 nœuds (BBCH 32)
Le stade épi 1 cm est atteint lorsque la distance entre le sommet de l'épi et le plateau de tallage* est en moyenne de 1 cm. Les talles secondaires, plus jeunes, régressent.	Le premier nœud est atteint quand celui-ci est détectable au toucher à travers la tige et que l'épi est décollé de celui-ci. Au stade 1 nœud, l'épi est à 3-5 cm au-dessus du plateau de tallage, suivant les variétés.	Le stade 2 nœuds est atteint quand les deux premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale. A ce stade, les futures feuilles sont formées et se déploient progressivement.
		

A partir de ce stade, le nombre de feuilles définitives peut être identifié en recherchant les feuilles cachées à l'intérieur de la feuille pointante.

Attention, au faux nœud qui apparaît sous le plateau de tallage. Si tel est le cas, il faut l'exclure de la mesure.





Stade dernière feuille pointante (BBCH 37)

- ➔ Le stade dernière feuille pointante est atteint quand le sommet du limbe de la dernière feuille est visible et encore enroulé.

Stade dernière feuille étalée à épiaison (BBCH 39 à 59)

- ➔ Le stade dernière feuille étalée est atteint quand la dernière feuille est complètement étalée, **la ligule*** est visible.
- ➔ Le stade gonflement est atteint quand l'épi a franchi l'avant dernière feuille et gonfle la gaine de la dernière feuille. Se succèdent ensuite les stades gaine fendue (la gaine est encore fermée) et gaine éclatée (la gaine est ouverte et laisse apercevoir l'épi).
- ➔ L'épiaison va de l'apparition des premiers épis à la sortie complète des épis hors de la gaine, le pédoncule va s'allonger durant cette période. Le stade clé est mi-épiaison : 50% des épis sont à moitié sortis de la gaine.

Stade floraison (BBCH 61 à 69)

- ➔ Début floraison : les premières étamines sont visibles.
- ➔ Mi-floraison (ou pleine floraison) : 50% des étamines sont sorties.
- ➔ Fin floraison : tous les épillets ont fleuri.

Remplissage du grain (BBCH 71 à 89)

- ➔ Stade laiteux : les grains ont atteint leur taille finale. Le grain est encore vert, du lait sort des grains sous la pression de l'ongle.
- ➔ Stade pâteux : les grains commencent à jaunir, ils s'écrasent plus difficilement en formant une pâte.

Tableau de correspondance entre feuilles visibles et feuilles définitives sur céréales à paille, en année normale :

Feuille déployée	Au stade 1 nœud BBCH 31	Au stade 2 nœuds BBCH 32	Au stade dernière feuille pointante BBCH 37	Au stade dernière feuille étalée BBCH 39
	Cela correspond aux feuilles définitives suivantes :			
F1	F4	F3	F2	F1
F2	F5	F4	F3	F2
F3	F6	F5	F4	F3

* **Maître-brin** : c'est la talle la plus développée sur la plante.

* **Plateau de tallage** : point d'insertion des racines.

* **Faux nœud** : élongation de la tige entre le plateau de tallage et le « faux nœud ». Cette élongation est souvent pleine et aucune ébauche de feuille n'est visible à l'intérieur. Sur le « faux nœud » se forme par la suite des racines adventives. Cette élongation a lieu lorsque le semis est profond.

* **Ligule** : appendice membraneux apparaissant à la jonction du limbe et de la gaine foliaire.



CALCULER LA FRÉQUENCE ET L'INTENSITÉ D'ATTAQUE SUR LA PARCELLE

Les observations alimentant le réseau du Bulletin de Santé du Végétal peuvent être réalisées :

- Sur des parcelles fixes dites de référence, visitées chaque semaine durant la période de végétation.
- Sur des parcelles flottantes suite à des événements locaux (signalements ponctuels).
- Lors de tours de plaine (retour d'expertise globale sur un secteur donné).

Vous pouvez aussi participer aux observations (Cf. page 82 / Contribution au réseau BSV).

Pour évaluer l'intensité d'attaque sur une parcelle, vous devez :

- **Pour les attaques sur feuilles : observer 20 plantes minimum.**
- **Pour les attaques sur tiges et racines : observer 40 plantes minimum.**

La notation est différente selon qu'il s'agisse de ravageurs ou de maladies.

En effet :

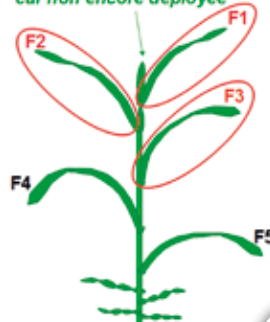
- ➔ **Pour les ravageurs** : échelle de notation en 5 classes.
 - 0** : absence de dégât
 - 1** : traces (environ 1%) de présence
 - 2** : présence de quelques dégâts (< 20%)
 - 3a** : présence de nombreux dégâts ($\geq 20\%$), répartis par zone
 - 3b** : présence de nombreux dégâts ($\geq 20\%$), répartis de façon homogène dans la parcelle.
- ➔ **Pour les maladies** : notation de la fréquence et de l'intensité d'attaque en % sur les 3 dernières feuilles déployées.

Calcul de la fréquence et de l'intensité

L'importance de l'attaque d'un bio-agresseur se traduit par 2 indicateurs :

- ➔ **La fréquence** d'attaque de la parcelle : nombre de plantes atteintes par rapport au nombre de plantes observées. Pour les maladies foliaires, la fréquence doit être calculée systématiquement sur les 3 dernières feuilles entièrement déployées.
- ➔ **L'intensité** d'attaque de la parcelle : niveau d'attaque des plantes atteintes ramené à la totalité des plantes observées. Pour les maladies foliaires, l'intensité doit être calculée systématiquement sur les 3 dernières feuilles entièrement déployées.

Feuille pointante pas comptée car non encore déployée





PLANTES	SURFACE FOLIAIRE ATTEINTE
1	25%
2	
3	
4	
5	20%
6	
7	
8	
9	50%
10	
11	
12	
13	
14	5%
15	
16	
17	
18	60%
19	
20	
MOYENNE DES PLANTES ATTAQUÉES	32%

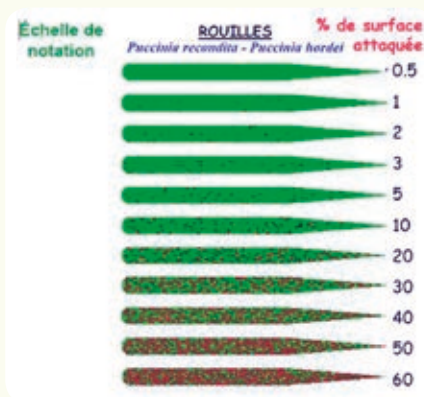
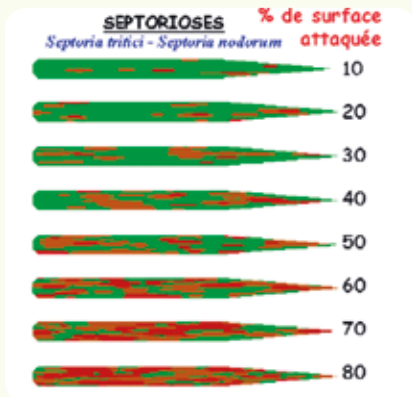
Exemple : observation de 20 plantes

5 plantes présentent des symptômes :
la fréquence d'attaque est de $5/20 = 25\%$.
Le niveau d'attaque des plantes est noté (% de surface foliaire atteinte).

L'intensité d'attaque de la parcelle (toutes plantes observées y compris les plantes saines) correspond à la somme des intensités d'attaque des organes touchés divisée par le nombre total d'organes, soit dans notre exemple :
 $(25+20+50+5+60) / 20 = 8\%$

Dans tous les cas, l'intensité d'attaque d'une parcelle ne peut pas être supérieure à la fréquence d'attaque de cette même parcelle.

Pour vous aider à estimer l'intensité des dégâts sur feuilles, voici deux échelles d'intensité :





LA MODÉLISATION : UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Les outils d'aide à la décision (OAD) décrivent des situations phytosanitaires de présence et de développement de bio-agresseurs. Les modèles épidémiologiques ont une capacité prédictive. Ils constituent un levier fondamental sur l'accompagnement des règles de décision permettant de guider l'utilisateur vers la décision d'intervenir ou non. Les données météorologiques sont indispensables à l'utilisation des modèles et à la prévision de ces risques.

Tous ces outils sont amenés à évoluer dans le temps en fonction des connaissances acquises et de l'évolution des pratiques culturales.

Pour les céréales à paille les OAD utilisés dans le cadre du BSV sont :

- ➔ **Les grilles de risque** (fusarioses des épis, piétin-verse...) intégrant des règles de décision basées sur la biologie des bio-agresseurs, les risques agronomiques et la climatologie. Elles sont adaptées à chaque région et sont amenées à évoluer dans le temps en fonction des connaissances. Elles sont diffusées dans le BSV au moment opportun.
- ➔ **Les modèles climatiques et agro-climatiques** (Presept, Septo-Lis®, TOP, Spirouil, Yello) : outils complexes intégrant des modèles mathématiques permettant d'évaluer et/ou prévoir le risque en fonction de différents paramètres (climatiques (températures et pluviométrie), agronomiques, physiologiques ...).

Description des modèles dans les BSV Nouvelle-Aquitaine

Modèle TOP¹ : Evaluation du risque piétin-verse

Modèle climatique paramétré pour une situation agronomique à risque important. Le modèle TOP calcule le risque piétin-verse à partir des données climatiques journalières (températures et pluviométrie). L'indice calculé par le modèle au stade épi 1 cm permet de compléter la grille de risque piétin-verse.

Modèles Septo-Lis⁰³ et Presept² : Prévision du risque septoriose (*Septoria tritici*)

Ces deux modèles sont des modèles agro-climatiques prédictifs. Ils permettent d'évaluer le niveau de risque septoriose (contaminations) et de prédire la durée d'incubation de chaque contamination.

Modèle Spirouil¹ : Evaluation du risque rouille brune

Modèle climatique permettant d'évaluer la pression rouille brune et la période de risque (modèle d'alerte). Ce modèle tient compte des données climatiques journalières (températures, pluviométrie) et est sensible aux dates de semis. C'est un modèle de prévision de risque maximum.

Modèle YELLO¹ : Evaluation du risque rouille jaune

Modèle climatique permettant d'évaluer le risque rouille jaune en fonction du climat (pluviométrie et températures journalières) et la période de risque (modèle d'alerte). Ce modèle est très sensible aux dates de semis. C'est un modèle de prévision de risque maximum calculé sur une situation agronomique sensible. Ce modèle est plus utilisé en Poitou-Charentes.

¹ : modèles élaborés par la DGAL et concédés à ARVALIS.

² : modèle élaboré par la DGAL et concédé à IN VIVO.

³ : modèle ARVALIS.





La prophylaxie a pour objectif de limiter, en amont de toute action de protection, le développement des maladies, des adventices et des ravageurs des cultures. Cela passe par la combinaison de méthodes préventives ayant pour but de placer les plantes cultivées dans les meilleures dispositions possibles pour résister à l'ensemble de leurs bio-agresseurs.





La mise en œuvre de mesures prophylactiques est donc la première étape de toute protection des céréales à paille. Ces mesures viennent en amont des bulletins de santé du végétal et/ou de l'utilisation d'un modèle de prévision de risque.

Les mesures prophylactiques spécifiques seront détaillées dans chaque fiche bio-agresseur. Voici les principales mesures « générales » à mettre en œuvre :

- ➔ Utiliser des variétés tolérantes / résistantes et adaptées à votre secteur.
- ➔ Utiliser des semences saines / certifiées. Attention aux stocks de report ou semences de l'année précédente.
- ➔ Pour l'utilisation de semences fermières, s'assurer de la provenance et de l'état sanitaire des semences et que celles-ci sont bien triées, pour éviter toutes contaminations de vos sols.
- ➔ Diversifier les variétés cultivées, pratiquer les mélanges variétaux.
- ➔ Favoriser les rotations des cultures pour limiter l'expansion de certaines maladies et ravageurs d'une année sur l'autre. Prendre en compte les délais de retour d'une culture sur une même parcelle. Alternier autant que possible cultures d'hiver et cultures de printemps ainsi que les familles de cultures.
- ➔ Suivant le risque sanitaire, limiter les semis précoces, raisonner la densité des semis et les apports azotés.
- ➔ Contrôler les repousses de céréales et les graminées adventices (vulpin, ray-grass, chiendent...) réservoirs potentiels de certaines maladies ou refuges de certains insectes.
- ➔ Suivant la problématique sanitaire, réaliser un travail du sol approprié.
- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Déchaumer rapidement après récolte.
- ➔ Favoriser la présence d'auxiliaires (voir fiche auxiliaires) : installer des haies, des nichoirs, etc ...
- ➔ Procéder au nettoyage du matériel de récolte.



GRILLE D'IDENTIFICATION DES MALADIES DU PIED








Taches sur tiges / gaines uniquement		Taches sur tiges et racines	
Taches allongées en forme d'oeil. Bordure de la tache brune, diffuse. Présence d'un stroma noir au centre de la tache qui résiste au passage du doigt. Situées généralement sous le 1 ^{er} nœud.	Taches avec contours irréguliers. Gaine dilacérée (symptômes en brûlure de cigarette). Situées jusqu'au 3 ^{ème} nœud.	Nécroses brunes noirâtres à la base de la tige formant des traits allongés dans le sens des nervures. Les nœuds peuvent être également atteints. Tiges en partie nécrosées.	Nécroses en bas des tiges, formant un manchon noir. Nécroses des racines (racines noires).
			
Piétin-Verse (Fiche n°1)	Rhizoctone	Fusariose	Piétin échaudage (Fiche n°2)

GRILLE D'IDENTIFICATION DES ÉPIS BLANCS

Epis blancs isolés ou sous forme de foyers répartis aléatoirement mais régulièrement dans la parcelle.	Epis blancs isolés.	Epis blancs isolés ou groupés.	Epis blancs : foyers nettement délimités dans le champ.
Feuilles desséchées. Epi entièrement blanc ou desséché.		Tout le pied est touché et/ou feuilles encore vertes et/ou épis partiellement touchés.	Tout le pied est touché.
Piétin-Verse (Fiche n°1)	Rhizoctone	Fusariose	Piétin échaudage (Fiche n°2)



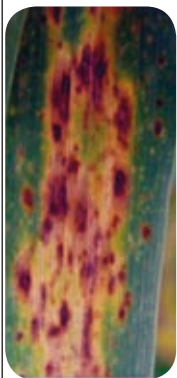


GRILLE D'IDENTIFICATION DES MALADIES DU FEUILLAGE DU BLÉ

(SEPTORIOSES, ASCOCHYTA, MICRODOCHIUM PEUVENT S'OBSERVER SUR TRITICALE ET ORGE ÉGALEMENT)

Taches de couleur brune ou blanche allongées.	Taches plus ou moins losangiques, brunâtres sans liseré sur le pourtour, avec un halo jaune.	Taches blanches à translucides entourées d'un liseré brunâtre.	Taches plus ou moins losangiques, avec nécrose noire au centre de la tache.	Taches de couleur gris-vert à brunes, ovoïdes.	Taches nécrotiques de formes diverses.
Pycnides noires, alignées, visibles à l'oeil nu.	Pycnides brunes, visibles avec une loupe (x40).	Pycnides noires plus grosses que <i>S. tritici</i> , réparties moins régulièrement. Visibles à l'oeil nu.	Pas de pycnide.	Pas de pycnide.	Pas de pycnide.
Chambre humide 24/48h et observation à la loupe x40 (Cf. schéma fin de page 18)					
Présence de cirrhes (gelée qui sort des pycnides).		Pas de cirrhe.	Fructifications (poils) noires sur la nécrose, face supérieure de la tache.	Fructifications (petits amas de spores) orangées alignées le long des nervures.	Rien.
Cirrhes blanc gris.	Cirrhes rosés.				
Septoria tritici (Fiche n°3) (Maladie la plus fréquente)	Septoria nodorum (Fiche n°4) (Maladie peu répandue sur blé)	Ascochyta (pas de nuisibilité)	Helminthosporiose tritici repentis (Fiche n°6) (rare dans le Sud-Ouest)	Microdochium (Fiche n°13) (pas de nuisibilité sur feuilles)	Symptômes non parasitaires (Fiche n°20)
					

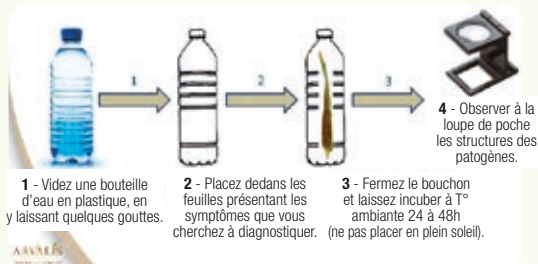
GRILLE D'IDENTIFICATION DES MALADIES DU FEUILLAGE DE L'ORGE

(LA RHYNCHOSPORIOSE PEUT S'OBSERVER SUR TRITICALE ÉGALEMENT)

Taches plus ou moins identiques sur la face supérieure et la face inférieure des feuilles.		Taches vertes à blanches à bordures foncées, de formes et de tailles diverses.		Taches uniquement sur la face supérieure des feuilles.
Observation à l'oeil nu ou à la loupe (x40)				
Pas de pycnide visible				
Chambre humide 24-48 h et observation à la loupe (x40) (Cf. schéma fin de page 18)				Grillures (Symptômes non parasitaires)
Pas de pycnide				
Poils noirs sur la nécrose.	Sur la face inférieure de la feuille : duvet blanc aligné dans le sens des nervures.	Mycélium blanc en forme d'étoile traverse la feuille.	Rien.	
Helminthosporiose (Fiche n°7)	Ramulariose (Fiche n°10)	Hypersensibilité (oïdium) (Fiche n°11)	Rhynchosporiose (Fiche n°8)	
				

LA CHAMBRE HUMIDE : UN OUTIL STRATÉGIQUE POUR IDENTIFIER LES MALADIES

L'humidité facilite l'expression des structures caractéristiques des pathogènes (spores, mycélium...), qui sont un élément clef du diagnostic.



Fiches par bio-agresseur





PIÉTIN-VERSE

Oculimacula spp.

B / O / T

Fiche
1



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?



Les petits
amas mycéliens
(stromas)
présents sur la
tige ne s'enlèvent pas ou
difficilement au passage
du doigt.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

- Le piétin-verse peut être provoqué par deux champignons différents : *Oculimacula yallundae* (espèce dominante) et *Oculimacula aculiformis* (occasionnel).
- A partir du mois de février, des taches apparaissent à la base des tiges, sur les gaines. Ces taches sont de forme allongée, irrégulières au toucher, à bords bruns diffus. Des stromas (petits amas mycéliens noirs) sont présents au centre de la tache sur la tige.
Les taches provoquées par le piétin-verse se situent généralement en-dessous du premier nœud.
- Le champignon traverse successivement les gaines jusqu'à la tige.
En cas de contaminations fréquentes et précoces, des taches successives peuvent se diffuser tout autour de la tige, entraînant une nécrose pouvant provoquer :
 - un échaudage des grains (épils blancs puis noirs et petits grains) causé par la rupture en alimentation hydrique,
 - et/ou une verse en fin de saison.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever au moins 40 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence).
En fin de campagne : estimer la section nécrosée moyenne.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ Renforcement des observations autour du stade épi 1 cm et jusqu'à 1-2 nœuds (BBCH 30 à 32).
- ➔ Reprendre les observations avant récolte pour évaluer le risque de la campagne suivante.



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ Confusions possibles des symptômes avec : rhizoctone, fusariose des tiges, piétin échaudage.
- ➔ Se reporter à la grille d'identification des maladies du pied (page 16).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir du stade épi 1 cm (BBCH 30) et jusqu'à 1-2 nœuds (BBCH 31-32) :

- Moins de 10% des tiges atteintes : risque nul.
- Entre 10 et 35% des tiges atteintes : évaluer le risque agronomique à l'aide de la grille de risque (Arvalis/SRAL).
- Plus de 35% des tiges atteintes : risque élevé.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Résidus de cultures. - Semis précoces. - Densité élevée. - Rotations courtes. - Limons battants, brouillards. - Non labour. - Labour. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Temps d'exposition aux contaminations plus important. - L'inoculum peut se maintenir 2 à 3 ans sur les résidus de culture. Un précédent ou anti-précédent blé aura un effet aggravant. - Sol plus humide permettant un maintien de l'inoculum. - Laisse des résidus en surface (conservation du champignon). - Si rotation courte : peut remonter le champignon en surface.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Climat doux et humide : températures comprises entre 4 et 13°C, hygrométrie de plus de 85%. - Vent et pluie. - Au-delà de 25°C la progression du champignon sur les gaines est stoppée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propice aux contaminations par le champignon. - La pluie favorise également les contaminations de plantes à plantes ou de tiges en tiges. Après la récolte, le vent dissémine les résidus contaminés par ce champignon. - Pics de sporulation en octobre / novembre et en mars / avril.
VARIÉTÉS	<ul style="list-style-type: none"> - Variétés sensibles. 	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Opter pour des variétés résistantes (note GEVES > à 5).
- ➔ Raisonner la densité des semis.
- ➔ Éviter les semis précoces.
- ➔ Allonger les rotations.

Nuisibilité :

De 2 à 5 q/ha en absence de verse.

Outils d'aide à la décision (Cf. page 21) :

Modèle TOP.

Grille de risque piétin-verse.



PIÉTIN ÉCHAUDAGE

Gaeumannomyces graminis

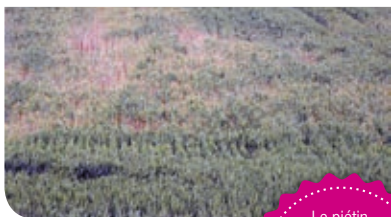
B / O / T

Fiche
2



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?



Le piétin échaudage forme des foyers bien délimités dans les parcelles.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

- Le piétin échaudage est un champignon qui réside dans le sol et se propage via les résidus de cultures (chaumes).
- Le système racinaire est réduit et noirci.
- Les plantes peuvent montrer un retard de croissance et, en cas d'attaques sévères, mourir.
- Le champignon s'attaque au système racinaire secondaire et au plateau de tallage (racines noires et manchon noir en bas des tiges).
- Les nécroses provoquées par le champignon sur les racines et le bas des tiges engendrent un défaut d'alimentation de la plante qui se traduit par un échaudage précoce et des épis blancs répartis en foyers dans la parcelle.

MÉTHODE DE NOTATION

Au stade 1 nœud puis à floraison : prélever au moins 40 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin) et estimer le nombre de systèmes racinaires touchés (fréquence).
Fin floraison/grains pâteux : évaluation globale (% d'épis blancs).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ Notation au stade 1 nœud puis fin floraison (BBCH 31 puis à partir de BBCH 61). Lors d'attaques très précoces, les notations peuvent commencer dès fin tallage.
- ➔ Fin floraison/grains pâteux.



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ Confusions possibles des symptômes avec : rhizoctone, fusariose des tiges, piétin verse.
- ➔ Se reporter à la grille d'identification des maladies du pied (page 16).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none">- Résidus de cultures (chaumes).- Rotations courtes, présence de chiendent et graminées, repousses de céréales.- Sol compacté.- Date de semis précoce.	<ul style="list-style-type: none">- Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre.- Maintien de l'inoculum. - Limite le développement racinaire.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none">- Précipitations abondantes.	<ul style="list-style-type: none">- Tassement des sols, provoquant asphyxie racinaire/mauvaise régénération du système racinaire entraînant un défaut d'approvisionnement.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourir les résidus de cultures : un labour (même léger) permet de limiter la propagation du champignon dans le sol.
- ➔ Eviter les rotations courtes en céréales à paille.
- ➔ Améliorer la structure du sol (acidification du sol, accélération de la décomposition des résidus de chaumes).
- ➔ Eliminer le chiendent et les graminées.
- ➔ Favoriser une croissance rapide des plantes (permet une meilleure régénération du système racinaire).
- ➔ Eviter les semis précoces.

Nuisibilité :

Variable suivant les parcelles, peut aller jusqu'à 70% de perte.



SEPTORIOSE

Septoria tritici ou *Zymoseptoria tritici*

B / O / T

Fiche
3



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES



Un sol séchant en surface demandera une période pluvieuse plus longue pour déclencher des contaminations.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Septoria tritici est la septoriose la plus répandue actuellement et se développe uniquement sur les feuilles. Elle n'est pas transmise par les semences.

- Taches de couleur brune ou blanche limitées par les nervures avec présence de petits points noirs appelés pycnides, visibles à l'oeil nu et alignées à l'intérieur des taches.
- Le pourtour des taches est jaune pâle.
- Les taches peuvent apparaître sur la pointe ou le bord des feuilles.
- En cas de forte attaque, les taches peuvent entrer en coalescence pour provoquer la nécrose de la feuille entière.

La maladie affecte les feuilles inférieures puis s'étend aux feuilles supérieures.

Après un passage en chambre humide : une gelée blanc-gris (visible avec une loupe) appelée cirrhe, sort des pycnides. Cette gelée contient des spores qui seront disséminées sur de nouvelles feuilles lors d'épisodes pluvieux.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence par étage foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées.

Préciser la surface moyenne atteinte (intensité par étage foliaire).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➡ De 1-2 nœuds à floraison (BBCH 31 à BBCH 69).

Avant
2 nœuds,
la gestion du
champignon est
inutile.



ÉVITER LES CONFUSIONS !



SEPTORIA TRITICI :
présence de pycnides noirs alignés



TACHES PHYSIOLOGIQUES :
pas de pycnide visible



ASCOCHYTA SP. :
pycnides non alignées



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir du stade BBCH 32 à BBCH 69 (prélever 20 plantes) :

Au stade 2 nœuds :

L'observation se fait sur la F2 déployée du moment (soit la F4 définitive) :

- Variétés sensibles : si plus de 20% des feuilles présentent des symptômes (4 feuilles sur 20).
- Variétés peu sensibles : si plus de 50% des feuilles présentent des symptômes.

A partir du stade dernière feuille pointante :

L'observation se fait sur la F3 déployée du moment (soit la F4 définitive) :

- Variétés sensibles : si plus de 20% des feuilles présentent des symptômes (4 feuilles sur 20).
- Variétés peu sensibles : si plus de 50% des feuilles présentent des symptômes.

Au-delà du stade dernière feuille étalée :

L'observation se fait sur la F3 définitive :

- Variétés sensibles : si plus de 20% des feuilles présentent des symptômes (4 feuilles sur 20).
- Variétés peu sensibles : si plus de 50% des feuilles présentent des symptômes.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

POURQUOI ?

ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE

- Résidus de cultures.
- Semis précoces.
- Densité de peuplement élevée
- Fertilisation azotée excessive et précoce.
- Sol limoneux.

- Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve).
- Temps d'exposition aux contaminations plus important.
- Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes.
- Sol plus humide permettant un maintien de l'humectation des pycnidies présentes sur les résidus ou sur la partie basse des plantes.

CONDITIONS CLIMATIQUES

- Hygrométrie élevée (proche de 100%).
- Températures au printemps comprises entre 2 et 37°C (optimum 15-22°C).
- Luminosité élevée.
- Pluies régulières, rosées et/ou brouillards persistants.

- Multiplication du champignon (maturation).
- Dissémination des spores du champignon : suivant l'intensité des pluies, les spores du champignon pourront atteindre les étages foliaires supérieurs des plantes (phénomène appelé « splashing »).
- Favorise la sporulation.

VARIÉTÉS

- Variétés sensibles.
- Variétés à pailles courtes.

- Les éclaboussures contaminées par les spores du champignon ont une distance moindre à parcourir pour progresser sur les étages foliaires supérieurs.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Gérer les apports en azote.
- ➔ Opter pour des variétés résistantes.
- ➔ Raisonner la densité de semis.
- ➔ Éviter les semis précoces.

Nuisibilité :

Pertes de rendement en moyenne de 20 q/ha et jusqu'à 50 q/ha dans les cas de fortes attaques.

Outils d'aide à la décision (Cf. page 21) :

Modèles Septo-LIS® et Presept®.



SEPTORIOSE DE L'ÉPI

Staganophora nodorum ou *Septoria nodorum*

Fiche
4

B / O / T



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, EPIS



S. nodorum
est beaucoup plus
rare que *S. tritici*

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

- *Staganophora nodorum* ou *Septoria nodorum* est beaucoup moins répandue que *Septoria tritici*.
- *S. nodorum*, contrairement à *S. tritici* peut être transmise par les semences et provoquer des fontes de semis.
- Sur feuilles :
 - Les taches sont plus ou moins losangiques, brunâtres et sans liseré sur le pourtour.
 - Les pycnides sont difficilement observables à l'œil nu.
 - Après passage en chambre humide, des cirrhes de couleur rose sortent des pycnides (visibles à la loupe binoculaire).
- Sur épis :
La partie supérieure des glumes et glumelles brunit et vire au violacé.
- La maladie affecte les feuilles inférieures puis s'étend aux feuilles supérieures.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence sur chaque étage foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées.
Préciser la surface moyenne atteinte (intensité sur chaque étage foliaire).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➡ De 1-2 nœuds à floraison (BBCH 31 à 69).

Avant
2 nœuds,
la gestion du
champignon est
inutile.



ÉVITER LES CONFUSIONS !



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR	POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE <ul style="list-style-type: none"> - Résidus de cultures. - Semis précoces. - Densité de peuplement élevée. - Fertilisation azotée excessive et précoce. - Sol limoneux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Temps d'exposition aux contaminations plus important. - Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes. - Sol plus humide permettant un maintien de l'humectation des pycnides présentes sur les résidus ou sur la partie basse des plantes.
CONDITIONS CLIMATIQUES <ul style="list-style-type: none"> - Hygrométrie élevée (proche de 100%). - Températures comprises entre 5 et 37°C (optimum 20-25°C). - Pluies régulières, rosées et/ou brouillards persistants. - Au moment de l'épiaison : période pluvieuse avec des températures de 18-20°C. - A partir de 30°C, la maladie n'évolue plus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication du champignon. - Dissémination des spores du champignon : suivant l'intensité des pluies, les spores du champignon pourront atteindre les étages foliaires supérieurs des plantes (phénomène appelé « splashng »).



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Gérer les apports en azote.
- ➔ Diminuer la densité des semis.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.
- ➔ Utiliser des semences saines.

Nuisibilité :

Jusqu'à 3% de perte de rendement.

Les pertes causées par la fonte des semis ne sont généralement pas significatives.



ROUILLE BRUNE

Puccinia recondita

B / T

Fiche
5



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES



Les symptômes sont répartis sur l'ensemble de la parcelle.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

En début d'attaque :

Petites pustules brunes-orangées ovoïdes (0,5 à 1 mm) réparties de façon aléatoire sur la surface supérieure des feuilles. Les pustules sont remplies des spores du champignon, poudre orangée, située à l'extérieure de la feuille.

Un simple passage du doigt sur les pustules permet d'éliminer les spores.

Sur feuilles sénescentes :

Sur les feuilles sénescentes, un halo se forme autour des pustules (sorte de réserve pour la survie du champignon).

En fin de cycle du champignon :

En fin de cycle, des pustules (=téléutosores) de couleur noire peuvent être produites. Elles sont visibles sur la face supérieure et inférieure des feuilles. A ce stade, les spores sont situées sous l'épiderme des plantes. C'est la forme de conservation du champignon.

Lors d'attaques sévères, des pustules peuvent être observées sur tiges et glumes.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin). Noter le pourcentage d'attaque (fréquence par étage foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées. Préciser la surface moyenne atteinte (intensité par étage foliaire).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De redressement à grains laitoux (BBCH 30 à 77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ En début d'attaque, les pustules de rouille jaune sont toujours alignées dans le sens des nervures. Les pustules de rouille brune sont disposées de façon aléatoire.



ROUILLE JAUNE



ROUILLE BRUNE



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE		A partir du stade 2 nœuds (BBCH32). Présence de pustules de rouille brune sur l'une des 3 dernières feuilles.
FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de repousses de céréales et/ou graminées adventices. - Semis précoces. - Densité de peuplement élevée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<p>A l'automne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Températures douces et humidité. <p>Au printemps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Journées ensoleillées avec pluies en fin d'après-midi. Températures optimales comprises entre 15 et 20°C (de préférence nocturne), présence d'humidité nocturne/rosée matinale. - Temps sec en journée et présence de vent. - Au-delà de 30°C, la maladie ne se développe plus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions climatiques favorables au maintien du champignon et à une multiplication précoce. - Multiplication de l'inoculum sur les plantes infectées. Germination des spores nocturne en présence d'eau libre (rosée). - Dissémination des spores sur de longues distances.
VARIÉTÉS	<ul style="list-style-type: none"> - Variétés sensibles. 	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Destruction des repousses de céréales.
- ➔ Opter pour des variétés résistantes.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.
- ➔ Raisonner les apports d'azote.

Outils d'aide à la décision (Cf. page 21) :

Modèle Spirouil.

Nuisibilité :

Perte de rendement pouvant aller de 10 à 40% en cas de fortes attaques.



HELMINTHOSPORIOSE DU BLÉ

Helminthosporium tritici-repentis

B

Fiche
6



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES



Maladie
rarement observée
en Nouvelle-
Aquitaine

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Sur feuilles :

- primo infection : petites taches noires, rondes ou ovales, entourées d'un halo jaune en début d'attaque.
- puis taches de couleur brune prenant la forme d'un fuseau, à contour irrégulier, avec présence d'un point noir au centre de la tache correspondant à la primo infection.

En cas de forte attaque : dessèchement des feuilles atteintes.

Les symptômes peuvent être détectés sur tiges et épis.

Propagation de la maladie du bas vers le haut de la plante.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence sur chaque étage foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées.
Préciser la surface moyenne atteinte (intensité sur chaque étage foliaire).

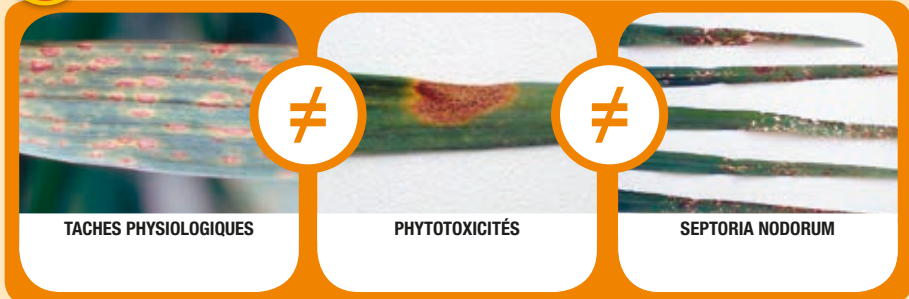


QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De redressement à grains laitex (BBCH 30 à 77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Résidus de paille. - Blé/blé. - Travail du sol simplifié. 	- Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve).
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Hygrométrie importante, rosée nocturne, températures optimales comprises entre 20 et 25°C. 	- Favorise la multiplication et la dispersion du champignon.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfouir les résidus de paille.
- ➔ Diminuer la présence du blé dans les rotations.
- ➔ Choisir une variété tolérante.

Nuisibilité :

Perte de rendement pouvant aller de 20 à 50%, poids de mille grains diminué.



HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE

Drechslera teres

0

Fiche
7



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES



La coloration des taches d'helminthosporiose teres est de même intensité sur la face supérieure et inférieure de la feuille.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

- Sur feuilles :
 - Petites taches brunes évoluant en réseaux plus ou moins réguliers. Les taches peuvent prendre différents aspects : mailles de filet, linéaire, rectangulaire, ovale, irrégulier, ponctiforme.
 - Elles sont parfois entourées d'un halo jaune.
 - A un stade avancé, les taches finissent par se rejoindre et nécrosent entièrement les feuilles touchées.
- La maladie affecte les feuilles inférieures puis s'étend aux feuilles supérieures.
- Les symptômes sont fréquemment répartis de façon homogène sur l'ensemble de la parcelle.
- *L'Helminthosporiose gramineum* (ou maladie striée de l'orge) peut également être observée sur orge, mais elle est moins fréquente. Les symptômes de la maladie se traduisent par des stries allongées, étroites de couleur jaune pâle qui se forment dans le sens des nervures des feuilles. Celles-ci se fendillent par la suite en lanières. Les grains sont vides ou déformés.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence par niveau foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées.
Préciser la surface moyenne atteinte (intensité).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ De 1-2 nœuds à gaine éclatée/sortie des barbes (BBCH 31 à 61).



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ Confusions possibles des symptômes avec : taches physiologiques, phytotoxicités, grillure pollinique, ramulariose, hypersensibilité à l'oïdium.



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

Pour l'orge d'hiver, en Poitou-Charentes, la sensibilité va du stade « 1 nœud » (31) au stade « gaine éclatée » (47)

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir du stade 1-2 nœuds (BBCH 31-32) jusqu'au stade gaine éclatée (BBCH 51) : **Variétés sensibles** : plus de 10% des feuilles atteintes.

Variétés moyennement ou peu sensibles : plus de 25% des feuilles atteintes. Les taches d'helminthosporiose peuvent être comptabilisées en même temps que les taches de rhynchosporiose : si la somme des feuilles atteintes par l'une ou par l'autre des maladies dépasse 10 ou 25% (selon les sensibilités variétales), le seuil est atteint.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Résidus de cultures. Dans une moindre mesure repousse d'orge et orges sauvages. - Semis précoces. - Densité de peuplement élevée - Fertilisation azotée excessive et précoce. - Semences infestées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Temps d'exposition aux contaminations plus important. - Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes. - Transmission de la maladie par les semences.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Hygrométrie élevée (proche de 100%). - Températures au printemps comprises entre 5 et 35°C (optimum 15-25°C). - Pluies régulières, rosées et/ou brouillards persistants, vent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication du champignon. - Dissémination des spores du champignon : suivant l'intensité des pluies les spores du champignon pourront atteindre les étages foliaires supérieurs des plantes (phénomène appelé « splashing »).
VARIÉTÉS	<ul style="list-style-type: none"> - Variétés sensibles. 	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Éviter les orges sur orges (coupure d'au minimum 2 ans).
- ➔ Opter pour des variétés moins sensibles.
- ➔ Gérer les apports en azote.
- ➔ Raisonner la densité de semis.
- ➔ Éviter les semis précoces.
- ➔ Utiliser des semences saines.

Nuisibilité :

Pertes de rendement jusqu'à 35%.



RHYNCHOSPORIOSE

Rhynchosporiose secalis

O / T

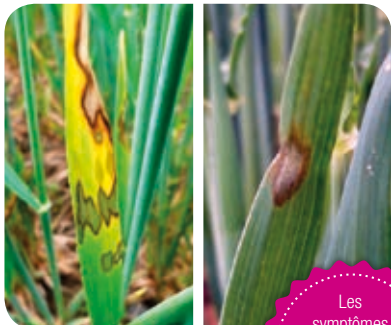
Fiche
8



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, GAINES



Les symptômes évoluent en foyers dans les parcelles.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Les symptômes sont identiques sur orges et triticales.

- Les premiers symptômes apparaissent sous forme de taches irrégulières verdâtres entourées d'un bord brun foncé, puis le centre de la tache s'éclaircit et devient blanc.
- Les symptômes apparaissent souvent sur la base du limbe, les ligules et les gaines.

La maladie apprécie la fraîcheur et l'humidité, elle affecte les feuilles inférieures puis s'étend aux feuilles supérieures.

Au-delà de 21°C le développement du champignon est limité, à partir de 30°C les spores du champignon sont détruites.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence par niveau) sur les 3 dernières feuilles déployées.

Préciser la surface moyenne atteinte (intensité par niveau).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ De 1-2 nœuds à gaine éclatée/sortie des barbes (BBCH 31 à 61).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

Période à risque : à partir du stade 1-2 nœuds (BBCH 31-32)

Pour les triticales :

A partir du stade 1-2 nœuds

Le seuil indicatif est atteint si la présence de rhynchosporiose et/ou de septoriose est constatée sur :

- Variétés sensibles : si plus de 20% des feuilles F4 définitives présentent des symptômes.
- Variétés peu sensibles : si plus de 50% des feuilles F4 définitives présentent des symptômes.

Pour les orges :

A partir du stade 1-2 nœuds jusqu'au stade gaine éclatée :

- Variétés sensibles : plus de 10% des 3 dernières feuilles atteintes.
- Variétés moyennement et peu sensibles : plus de 25% des 3 dernières feuilles atteintes.

Les taches d'helminthosporiose peuvent être comptabilisées en même temps que les taches de rhynchosporiose : si la somme des feuilles atteintes par l'une ou par l'autre des maladies dépasse 10 ou 25% (selon les sensibilités variétales), le seuil est atteint.

Pour l'orge d'hiver, en Poitou-Charentes, la sensibilité va du stade « 1 nœud » (31) au stade « gaine éclatée » (47)

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

POURQUOI ?

ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE

- Résidus de cultures.
- Semis précoces.
- Densité de peuplement élevée.
- Fertilisation azotée excessive et précoce.
- Les sols froids et humides à forte teneur en argile.

- Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve).
- Temps d'exposition aux contaminations plus important.
- Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes.

CONDITIONS CLIMATIQUES

- Hygrométrie élevée (proche de 100%).
- Températures comprises entre 2 et 27°C (optimum 15-20°C).
- Pluies régulières, rosées et/ou brouillards persistants, vent.

- Multiplication du champignon.
- Dissémination des spores du champignon : suivant l'intensité des pluies les spores du champignon pourront atteindre les étages foliaires supérieurs des plantes (phénomène appelé « splashing »).

VARIÉTÉS

- Variétés sensibles (orges de printemps semées à l'automne particulièrement sensibles).



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Éviter les orges sur orges (coupure d'au minimum 2 ans).
- ➔ Opter pour des variétés résistantes.
- ➔ Gérer les apports en azote.
- ➔ Raisonner la densité de semis.
- ➔ Éviter les semis précoces.
- ➔ Utiliser des semences saines.

Nuisibilité :

Pertes de rendement jusqu'à 20-30%.



ROUILLE NAINÉ

Puccinia hordei

0

Fiche
9



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, TIGES, GAINES



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Symptômes :

- Apparition sur la face supérieure des feuilles de petites pustules isolées orangées, entourées d'un halo chlorotique.
- Puis des petites pustules brunes se forment sur la face supérieure et inférieure des feuilles, disposées de façon aléatoire.
- Les pustules peuvent être observées par la suite sur tiges et gaines.

En fin de cycle du champignon :

Sur les feuilles sénescentes, un halo se forme autour des pustules (sorte de réserve pour la survie du champignon).

La rouille nainé ne se développe que sur orge.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence) sur les 3 dernières feuilles déployées.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De redressement à grains laitoux (BBCH 29-30 à 71-77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ En début d'attaque, les pustules de rouille jaune sont toujours alignées dans le sens des nervures. Les pustules de rouille naine sont disposées de façon aléatoire.



ROUILLE JAUNE



ROUILLE NAINÉ



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE	Du stade 1 nœud à début floraison (BBCH 31 à 51) : - Variétés sensibles : plus de 10% de feuilles atteintes. - Variétés moyennement et peu sensibles : plus de 50% de feuilles atteintes.
----------------------------------	--

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de repousses de céréales et/ou graminées adventices. - Semis précoces. - Densité de peuplement élevée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Augmente le temps d'exposition aux contaminations d'automne. - Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes.
CONDITIONS CLIMATIQUES	A l'automne : - Températures douces et humidité. Au printemps : - Températures de développement à partir de 5°C, optimales à partir de 15°C en journée. - Pluies faibles régulières et rosées nocturnes. - Présence de vent.	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication au sein de la parcelle (contamination primaire précoce). - Multiplication du champignon. - Dissémination des spores sur de longues distances.
VARIÉTÉS	- Variétés sensibles.	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Destruction des repousses de céréales.
- ➔ Opter pour des variétés résistantes.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.
- ➔ Gérer les apports en azote.

Nuisibilité :

En cas de forte attaque, la rouille naine provoque un dessèchement des feuilles, une maturation avancée avec une baisse du nombre de grains et un échaudage.



RAMULARIOSE DE L'ORGE

Ramularia collo-cygni

0

Fiche
10



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES et BARBES



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Les symptômes se développent sur les feuilles, tiges et épis.

Elle provoque des taches :

- marrons, lenticulaires sans marge bien définie, entourées d'un halo jaune.
- délimitées et parallèles aux nervures.
- identiques sur la face supérieure et inférieure des feuilles.

Après passage en chambre humide, sur la face inférieure des feuilles, des fructifications blanches alignées émergent des stomates.

La ramulariose accélère la sénescence des feuilles.

Les symptômes de ramulariose apparaissent sur les feuilles supérieures à partir du stade épiaison.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence par étage foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées.
Préciser la surface moyenne atteinte (intensité par étage foliaire).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Epiaison à grains laitoux (BBCH 51 à 77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



**HELMINTHOSPORIOSE
DE L'ORGE**

≠



TACHES PHYSIOLOGIQUES

≠



GRILLURES POLLINIQUES visibles
seulement sur la face supérieure des feuilles
(risque de confusion majeur)



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	- Précédent orge. - Résidus de paille.	- Conservation du champignon dans les résidus de culture.
CONDITIONS CLIMATIQUES	- Températures comprises entre 20-28°C. - Présence de rosée, hygrométrie élevée. - Ecart thermique important entre le jour et la nuit. - Stress.	- Conditions favorables au champignon.
VARIÉTÉS	- Variétés sensibles.	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Enfourer les résidus de cultures.
- ➔ Préférer des variétés tolérantes.

Nuisibilité :

Pertes de rendement pouvant aller jusqu'à 10%.



OÏDIUM

Blumeria graminis

B / O / T

Fiche
11



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, TIGES, GAINES, EPIS



Les infestations importantes en automne, permettent un développement épidémique précoce en hiver et au printemps.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Blumeria graminis possède des formes spécialisées associées à des groupes spécifiques de plantes.

- Pour l'avoine il s'agira de *Blumeria graminis* f. sp. *avenae*,
- pour l'orge de f.sp. *hordei*,
- pour le blé f.sp. *tritici*,
- pour le seigle f.sp. *secalis*.

La souche du blé n'affectera donc pas l'orge ou l'avoine. Les symptômes restent identiques.

Symptômes :

- Un feutrage blanc (d'aspect cotonneux) se développe sur la surface des feuilles.
- Le feutrage devient par la suite grisâtre et est parsemé de petits points noirs (cleistothèces).
- Le champignon peut gagner les tiges, les épis et les barbes des céréales.

Généralement, les symptômes restent cantonnés aux parties basses des plantes.

Le champignon se développe à la surface des feuilles et peut donc être lessivé par de fortes pluies.

Hypersensibilité à l'oïdium : sur orge, de petites taches brunes peuvent apparaître sur la surface des feuilles. Ces taches sont une réaction de défense de la plante face à l'oïdium. Attention, le feutrage blanc caractéristique de l'oïdium est parfois visible, mais pas systématiquement. Ces taches peuvent être confondues avec de l'helminthosporiose ou des taches physiologiques.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin). Noter le pourcentage d'attaque (fréquence pour chaque niveau foliaire) sur les 3 dernières feuilles déployées. Préciser la surface moyenne atteinte (intensité).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ De redressement à grains laitex (BBCH 29-30 à 71-77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ↪ Confusions possibles des symptômes d'hypersensibilité à l'oïdium de l'orge avec l'helminthosporiose, ou des taches physiologiques.

Passage en chambre humide (Cf. page 18) pour vérifier l'apparition du feutrage blanc caractéristique de l'oïdium.



HELMINTHOSPORIOSE



HYPERSENSIBILITÉ À L'OÏDIUM



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir du stade épi 1 cm (BBCH 30) :

- **Variétés sensibles** : plus de 20% des plantes atteintes sur les étages foliaires supérieurs (3 dernières feuilles).
- **Autres variétés** : plus de 50% des plantes atteintes sur les étages foliaires supérieurs (3 dernières feuilles).

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de repousses de céréales et/ou graminées adventices, résidus de cultures. - Semis tardifs à fort développement au printemps. - Densité de peuplement élevée. - Fertilisation azotée excessive et précoce. - Sol filtrant ou léger. - Parcelles abritées, fonds de vallées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Augmentation de l'humidité nécessaire au développement de la maladie et du contact de plantes à plantes.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Forte humidité nocturne et temps chaud et sec en journée. - Températures entre 5 et 20°C. - Présence de vent. - Des températures au-dessus de 25°C et de fortes pluies inhibent le développement de l'oïdium. 	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication du champignon. - Dissémination des spores.
VARIÉTÉS	<ul style="list-style-type: none"> - Variétés sensibles. 	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ↪ Détruire les repousses de céréales.
- ↪ Enfouir les résidus de cultures.
- ↪ Opter pour des variétés résistantes.
- ↪ Gérer les apports en azote.
- ↪ Diminuer la densité des semis.

Nuisibilité :

Pertes de rendement jusqu'à 20-25% lors d'attaques importantes précoces. Les attaques tardives (après floraison) n'engendrent que rarement des pertes significatives.



ROUILLE JAUNE

Puccinia striiformis

B / O / T

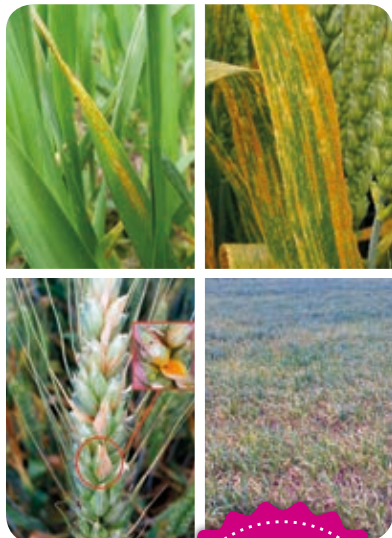
Fiche
12



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, GAINES, RACHIS, BARBES, GLUMES



Les symptômes de rouille jaune apparaissent d'abord par foyer : lorsque les foyers sont visibles, la maladie est souvent déjà en incubation dans le reste de la parcelle !

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Puccinia striiformis possède des formes spécialisées associées à des groupes spécifiques de plantes :

- pour l'orge il s'agit de *Puccinia striiformis f.sp. hordei*,
- pour blé et triticales *Puccinia striiformis f. sp. tritici*.

Les symptômes apparaissent en automne (contamination primaire) et se développent lentement en hiver.

La rouille jaune est une maladie épidémique à développement explosif.

Symptômes :

- Apparition de fines taches chlorotiques allongées dans le sens des nervures (stries) puis apparition de petites pustules allongées, sur ces taches, de couleur jaune orangé.
- Les pustules sont remplies des spores du champignon (poudre jaune).
- Pustules disposées en lignes dans le sens des nervures.
- En cas de fortes contaminations, les stries se rejoignent et recouvrent entièrement les feuilles contaminées.

En fin de cycle du champignon : en fin de cycle, des spores de couleur noire sont visibles sur le limbe et la gaine des feuilles sous la forme de stries brun foncés ou noirâtres et restent recouvertes par l'épiderme.

MÉTHODE DE NOTATION

Rechercher des foyers dans la parcelle.
Prélever 20 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin).
Noter le pourcentage d'attaque (fréquence) sur les 3 dernières feuilles déployées.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De redressement à grains laiteux (BBCH 29-30 à 71-77).



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ En début d'attaque, les pustules de rouille jaune sont toujours alignées dans le sens des nervures. Les pustules de rouille brune/rouille naine sont disposées de façon aléatoire (Cf. page 29).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir du stade épi 1 cm (BBCH 30) : présence de foyers actifs (plusieurs plantes contiguës portant de nombreuses pustules pulvérulentes).

A partir du stade 1 nœud (BBCH 31) : dès les premières pustules.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR	POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE <ul style="list-style-type: none"> - Présence de repousses de céréales et/ou de graminées adventices. - Semis précoces. - Densité de peuplement élevée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'inoculum d'une année sur l'autre (pied de cuve). - Augmente le temps d'exposition aux contaminations d'automne. - Augmente l'humidité nécessaire au développement de la maladie et le contact de plantes à plantes.
CONDITIONS CLIMATIQUES <p>A l'automne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Températures douces et humidité. <p>En hiver :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Températures douces. <p>Au printemps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Températures optimales de développement entre 7 et 12°C. Temps couvert. - Pluies faibles régulières et rosée matinale. - Présence de vent. - Au-delà de 18-24°C, la résistance variétale se met en place. 	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication au sein de la parcelle (contamination primaire précoce). - La multiplication du champignon progresse mais plus lentement. En-dessous de -6°C, le développement du champignon est stoppé. - Multiplication du champignon, élargissement des foyers. La rouille jaune est sensible aux UV et aux températures élevées, même s'il existe des souches plus tolérantes. - Dissémination des spores sur de longues distances.
VARIÉTÉS <ul style="list-style-type: none"> - Variétés sensibles. 	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Détruire les repousses de céréales.
- ➔ Opter pour des variétés résistantes.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.
- ➔ Diversifier les variétés cultivées au sein d'une microrégion.
- ➔ Gérer les apports en azote.

Nuisibilité :

La rouille jaune est moins fréquente que d'autres maladies des céréales, mais elle peut, dans les parcelles touchées, entraîner des pertes de 40 à 50 q/ha.

Le développement de nouvelles races de rouille jaune plus agressives, plus tolérantes aux UV et aux températures, implique de rester vigilant. Sa présence sur des variétés réputées peu sensibles mérite d'être signalée.



FUSARIOSES DES ÉPIS

Fusarium spp. et Microdochium spp.

B / O / T

Fiche
13



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES, GAINES, RACHIS, BARBES, GLUMES



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Les fusarioses des épis sont, la plupart du temps, provoquées par un complexe de champignons du genre *Fusarium* et/ou *Microdochium*.

Au niveau de la parcelle : les symptômes sont répartis de façon homogène.

Au niveau de l'épi, l'échaudage peut être partiel à entier et il n'est pas aisé de reconnaître l'espèce responsable des attaques en se basant sur l'observation des symptômes.

Un premier diagnostic visuel peut orienter vers un groupe de champignons, mais une analyse de laboratoire est nécessaire pour différencier la ou les espèces en cause.

- *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *Microdochium nivale* et *M. majus* : épis échaudés avec fructifications rose saumoné.
- *Fusarium poae*, *F. triticum*, *F. langsethia*, *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum*, *M. majus* et *M. nivale* : glumes avec taches marrons délimitées par des bords noirs.
- Un brunissement du col de l'épi peut également être observé. Les symptômes de *Microdochium spp.* peuvent également s'observer sur feuilles.

Le lien entre la présence de fusarioses sur les tiges, les nœuds ou les feuilles et sur les épis n'a jamais été mis en évidence : les modes de contaminations sont différents.

MÉTHODE DE NOTATION

Prélever 40 plantes sur l'ensemble de la parcelle (maître-brin). Noter le pourcentage d'épis touchés.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De floraison à grains laitex (BBCH 61 à 71-77).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

A partir d'épiaison - début floraison (BBCH 61) :

En fonction du risque agronomique (utilisation de la grille de risque) et de la quantité de pluie à floraison.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	- Rotations courtes et/ou précédent maïs ou sorgho.	- Conservation des champignons dans les résidus de culture. Les résidus de récolte (maïs, sorgho, céréales) sont la principale source de contamination.
CONDITIONS CLIMATIQUES	- Forte hygrométrie au stade épiaison début floraison (stade sensible). - Coïncidence des pluies contaminatrices avec le stade sensible. - Températures comprises entre 18 et 28°C au moment du stade sensible. - Vent.	- Les fusarioses se développent uniquement en condition de forte hygrométrie. - Des températures comprises entre 20 et 28°C sont favorables aux fusarium, des températures comprises entre 18 et 20°C sont favorables aux <i>Microdochium</i> . - Les spores sont dispersées par le vent.
VARIÉTÉS	- Variétés sensibles.	



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Eviter les rotations courtes.
- ➔ Enfouir les résidus de cultures (précédents maïs, sorgho, céréales).
- ➔ Préférer des variétés tolérantes.

Nuisibilité :

Pertes de rendement pouvant aller jusqu'à 15-20 q/ha et impact sur la qualité boulangère (présence de mycotoxines).

Outils d'aide à la décision (Cf. page 21) :

Grille de risque fusarioses/DON.

Le genre
fusarium affecte
la qualité des farines
par la production de
mycotoxines (DON).



ERGOT DU SEIGLE

Claviceps purpurea

B / O / T

Fiche
14



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

EPIS



La contamination se fait lors de la floraison. Une fois l'épi contaminé, la maladie est dispersée par la suite par le vent, la pluie, les insectes et par contact direct entre épis malades et sains.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

C'est le seigle qui est la culture la plus sensible à l'ergot. Les graminées sauvages ou cultivées (ray-grass, dactyle, fléole, fétuque et autres céréales à paille) peuvent également être touchées par la maladie.

En fin de cycle :

Apparition de gouttelettes de miellat sur les fleurs infectées.

En fin de cycle :

Sclérotés (forme de conservation du champignon) de couleur pourpre foncée sont formées à la place des grains.

Le champignon se conserve dans le sol durant la période hivernale sous forme de sclérotés.

Les sclérotés peuvent survivre pendant quatre ans dans le sol, après cette période ils ne sont plus viables.

C'est au moment de la floraison des graminées que la contamination a lieu. Tous les accidents de fécondation peuvent favoriser la contamination des plantes hôtes : une fleur non fécondée est réceptive à la maladie.

MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale dans la parcelle et sur les graminées adventices en bordure et dans la parcelle :

5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2

= Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis

(>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Epiaison à récolte (BBCH 51 à 99).



QUELLE EST LA PÉRIODE DE SENSIBILITÉ ?

➔ Stade floraison (BBCH 61-69).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none">- Présence de graminées adventices et en particulier le vulpin.- Rotations courtes.- Travail du sol simplifié.	<ul style="list-style-type: none">- Permet de maintenir le champignon au sein de la parcelle.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none">- Hiver froid (températures <10°C) et humide.- Printemps humide.- Températures optimales comprises entre 10 et 25°C.	<ul style="list-style-type: none">- Permet la maturation des sclérotés. Plus l'hiver est froid, plus la germination des sclérotés est rapide au printemps.- Favorise la germination des sclérotés et la libération des spores (ascospores) par la suite.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none">- Présence de graminées sauvages aux abords des parcelles.	<ul style="list-style-type: none">- Permet le maintien du champignon.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Réaliser un travail du sol profond à plus de 10 cm pour enfouir les sclérotés l'année qui suit la contamination, puis en l'absence de risque ergot l'année suivante réaliser un travail simplifié pour ne pas remonter les sclérotés à la surface.
- ➔ Faucher les abords des champs avant floraison des adventices (sauf avis contraire par arrêté préfectoral : préservation de la faune sauvage).
- ➔ Eviter les rotations uniquement à base de céréales à paille.
- ➔ Maîtriser l'enherbement.
- ➔ Nettoyer / trier les lots de semences contaminées pour éviter la dissémination.
- ➔ Récolter les parcelles contaminées le plus tardivement possible pour favoriser la chute des sclérotés au sol avant la moisson et mettre en place les mesures prophylactiques nécessaires, décrites ci-dessus, pour réduire le potentiel infectieux de la parcelle.
- ➔ Employer des semences saines.
- ➔ Procéder au nettoyage du matériel de récolte.

Nuisibilité :

L'ergot du seigle produit des alcaloïdes toxiques pour l'homme et les animaux. Une réglementation européenne fixe les limites maximales de présence de sclérotés d'ergot dans l'alimentation humaine, animale et dans les semences.



CHARBON NU DU BLÉ ET DE L'ORGE

Ustilago sp.

B / O / T

Fiche
15



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

EPIS



Les semences infectées ne diffèrent pas extérieurement des grains sains.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Ustilago tritici provoque des dégâts sur le blé, *Ustilago nuda* sur l'orge et *Ustilago avenae* sur l'avoine.
Les symptômes suivant les espèces sont identiques.

Deux modes de contamination :

- Les semences sont infectées :

Le champignon se développe dans la plante pour atteindre les ébauches florales et c'est au moment de l'épiaison que les symptômes seront visibles.

- Contamination extérieure (présence de symptômes à proximité) :

Au moment de la floraison, les spores (provenant de plantes infectées dans l'environnement proche) dispersées par le vent viennent se fixer sur les étamines pour contaminer les futurs grains. Dans le cas d'une contamination extérieure, les symptômes ne seront visibles que l'année suivante : le champignon contenu dans les grains infectés sera réactivé au moment du semis l'année suivante.

Symptômes :

Les symptômes sont visibles à partir de l'épiaison. Une poussière noire (spores/chlamydo-spores du champignon) recouvre entièrement les épis.

Les épis touchés sont entièrement détruits, seul le rachis subsiste.

MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Epiaison à récolte (BBCH 51 à 99).



QUELLE EST LA PÉRIODE DE SENSIBILITÉ ?

➔ Stade floraison (BBCH 61-69).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none">- Temps humide pendant la floraison.- Floraison longue.	<ul style="list-style-type: none">- Favorise le risque de contamination (les 2^{ème} et 5^{ème} jour de floraison étant la période la plus sensible).- Plus la floraison est longue plus, la période de contamination s'allonge.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none">- Présence d'épis charbonneux.	<ul style="list-style-type: none">- Propagation de la maladie par le vent via les spores d'une parcelle à l'autre.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Employer des semences saines.
- ➔ Préférer les semis tardifs en automne ou précoces au printemps.
- ➔ Préférer les variétés tolérantes.
- ➔ Nettoyer les containers et traiter les graines si réutilisées comme semences.

Nuisibilité :

Les pertes de rendement sont estimées en moyenne à 2% mais peuvent atteindre 20 à 50% dans certains cas. Les grains infectés par le charbon diminuent le pouvoir de germination des graines (incomplet) et affecte le système racinaire et la résistance au froid. Un retard de croissance peut être observé au moment du tallage, la longueur du rachis est également réduite.

ATTENTION



Réglementation :
pour l'export vers certains
pays, les céréales doivent
être exemptes de spores
de charbon nu.



CARIES DU BLÉ

Tilletia sp.

B

Fiche
16



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

PLANTE, ÉPIS ET GRAIN



ATTENTION



La carie de Karnal (*Tilletia indica*), encore non présente en France, est un organisme de quarantaine réglementé. Toute suspicion doit faire l'objet d'un signalement à la DRAAF de votre région.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Plusieurs caries, présentes en France, peuvent provoquer des dégâts sur le blé (principalement) : les caries communes (*Tilletia caries* la plus répandue et *Tilletia foetida*), la carie naine (*Tilletia controversa*).

L'avoine ne semble pas être atteinte par la maladie. La transmission de la maladie se fait principalement par les grains ou par le sol : le champignon peut s'y conserver plusieurs années, de 5 à 10 ans.

Principaux symptômes apparaissant à l'épiaison :

- Les plantes contaminées sont parfois plus courtes et plus foncées.
- L'épi a une forme aplatie avec des reflets bleuâtres et prend un aspect ébouriffé.
- Les grains cariés sont de couleur vert olive puis brun en forme de pépins de raisin.
- les glumes, glumelles et rachis ne sont pas atteints.

A la récolte, les grains cariés présentent, suivant le niveau de contamination :

- soit un point noir visible au niveau de l'embryon,
- soit sont entièrement remplis de spores noires (teliospores).

Les grains cariés s'écrasent à la moindre pression. Ils peuvent dégager une odeur caractéristique de poisson pourri (triméthylamine).

MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Epiaison à récolte (BBCH 51 à 99).





EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Semis tardifs. - Semis profonds. - Rotations courtes (blé/blé). - Présence d'épis cariés les années précédentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Allongement de la période de sensibilité aux contaminations par les caries (période sensible entre le semis et le stade 2 feuilles) : risque de contamination augmenté. - Risque de contamination d'une année sur l'autre. Sol contaminé par les spores du champignon.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Au semis : températures optimales entre 11 et 20°C suivant les espèces et humidité entre 40 et 50%. - Été sec. 	<ul style="list-style-type: none"> - Favorise la germination des spores. - Favorable à la conservation des spores dans le sol.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'épis cariés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propagation de la maladie par le vent, via les spores, d'une parcelle à l'autre.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Employer des semences saines.
- ➔ Sur semences de ferme : demander une analyse de laboratoire en cas de doute.
- ➔ Mettre en place des rotations excluant les céréales (hormis l'avoine) pendant au moins 5 ans.
- ➔ Contrôler les repousses de blé.
- ➔ Réaliser un labour profond après l'année de découverte de l'infection, suivi d'un travail du sol léger l'année suivante pour ne pas remonter les spores du champignon en surface.
- ➔ Favoriser une levée rapide des céréales : éviter les semis tardifs ou trop profonds.
- ➔ Préférer des variétés résistantes.
- ➔ Récolter les parcelles contaminées en dernier.
- ➔ Procéder au nettoyage du matériel de récolte et de stockage.
- ➔ Détruire les lots cariés non commercialisables (incinération).
- ➔ Détruire les parcelles sur pied (demande d'autorisation préfectorale en amont obligatoire).

Nuisibilité :

Perte de rendement en fonction du taux de contamination et perte en qualité.

Les lots de semences cariées sont déclassés (impropres à la commercialisation et à l'utilisation en semences) pour raison sanitaire (limitation de la propagation de la maladie).

ATTENTION



Règlementation :
pour l'export vers certains pays, les lots de céréales doivent être exempts de carie.



JAUNISSE NANISANTE DE L'ORGE

Virus B/CYDV

B / O / T

Fiche
17



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

FEUILLES



Plus les pucerons, vecteurs de viroses, sont présents tôt et longtemps dans une parcelle, plus les symptômes de viroses seront importants au printemps suivant.

MÉTHODE DE NOTATION DE LA JNO AU PRINTEMPS

MÉTHODE DE NOTATION DES PUCERONS VECTEURS À L'AUTOMNE

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

La jaunisse nanisante de l'orge est une virose transmise par les pucerons. Le principal vecteur est le puceron nommé *Rhopalosiphum padi*, mais d'autres pucerons des céréales comme *Sitobion avenae* sont susceptibles de transmettre le virus (Cf. page 27).

L'orge est la céréale la plus sensible à cette virose, mais le blé, l'avoine, le triticale peuvent également être touchés.

La contamination des céréales se fait dès les premières feuilles à l'automne, mais les symptômes ne seront visibles qu'au printemps suivant.

La jaunisse nanisante de l'orge est une maladie incurable, seule la gestion des pucerons à l'automne permet de limiter les symptômes.

Courant montaison : sur orge, les extrémités des feuilles prennent une coloration jaune intense et sur blé et avoine une teinte rouge. Un léger enroulement de la pointe des feuilles peut également être observé.

On observe un développement irrégulier des plantes (marquant les zones où les pucerons étaient présents à l'automne). Les plantes sont rabougries (nanisme). Le port des plantes est raide et un tallage excessif peut être observé.

Dans certains cas, il n'y a pas d'épi ou les grains sont échaudés. En fin de cycle, les épis atteints sont colonisés par des parasites secondaires.

Evaluation globale :

5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.

Noter le pourcentage de plantes porteuses d'au moins 1 puceron sur 5 placettes de 10 plantes réparties sur l'ensemble de la parcelle.

Indiquer s'il s'agit de pucerons ailés ou aptères.

Vérifier également la présence ou l'absence de pucerons sur les bordures des parcelles.

Par piégeage (indicatif des vols) :

Vérifier l'absence ou la présence de pucerons ailés.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ Observation des pucerons vecteurs de la levée à fin tallage (BBCH 9 à 29).
- ➔ Observation des symptômes de mars à juin.

Pour connaître la ou les viroses en cause, une analyse de laboratoire est indispensable !



ÉVITER LES CONFUSIONS !

- ➔ Confusions possibles des symptômes avec : la maladie des pieds chétifs, mosaïques des céréales.



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

L'évaluation du risque JNO se base uniquement sur l'observation des pucerons sur les plantes.

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

Vérifier la présence d'auxiliaires qui peuvent maintenir les populations en-dessous des seuils.

Pas de seuil indicatif de risque pour les plantes atteintes par la jaunisse nanisante de l'orge : une fois la plante infectée, il n'existe pas de moyen de lutte.

Pour les pucerons vecteurs de JNO (BBCH 1 à 29) :

De la levée à fin tallage :

Si de 5 à 10 % des plantes portent au moins un puceron ou que la présence de pucerons est relevée pendant 10 jours consécutifs, le seuil indicatif de risque est atteint. Les comptages doivent se faire par temps ensoleillé et sans vent.

Des plaques engluées ou cuvettes jaunes peuvent être utilisées pour le piégeage des pucerons ailés. Le piégeage permet de détecter les vols des pucerons (toutes espèces confondues, y compris celles qui ne s'installeront pas sur les cultures), mais ne permet pas de connaître le taux de présence des pucerons dans les parcelles.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

POURQUOI ?

ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	- Semis précoces. - Repousses de céréales et graminées adventices.	- Temps d'exposition aux pucerons virulifères plus important. - Servent de plantes relais aux pucerons et sont également susceptibles de servir de plantes hôtes aux virus.
CONDITIONS CLIMATIQUES	- Été tempéré et températures douces à l'automne (>10-12°C).	- Favorise l'installation et la multiplication des pucerons vecteurs dans les parcelles.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	- Présence de maïs. - Jachères, bois, haies.	- Transfert des populations de pucerons du maïs aux céréales à paille. - Zones protectrices, rendant plus favorables l'installation et la multiplication des pucerons.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Faucher les lisières des champs voisins à l'automne.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.
- ➔ Choisir une variété d'orge tolérante.

Nuisibilité :

Sur orge, les pertes peuvent atteindre de 20 à 30 q/ha.



MALADIE DES PIEDS CHÉTIFS

WDV (Wheat Dwarf Virus)

B / O / T

Fiche
18



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

NANISME PROVOQUÉ PAR LA MALADIE DES PIEDS CHÉTIFS ET LA JNO.



Cicadelle vectrice du WDV

Les symptômes de la maladie des pieds chétifs suivent souvent la ligne des semis.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

La maladie des pieds chétifs est une virose transmise par la cicadelle *Psammotettix alienus*.

Le blé est le plus sensible à cette virose.

La contamination des céréales se fait dès les premières feuilles à l'automne, mais les symptômes ne seront visibles qu'à partir de la montaison.

La maladie des pieds chétifs est une maladie incurable, seule la gestion de la cicadelle à l'automne permet de limiter ses attaques.

Des rougissements et jaunissements sont observés à la pointe des feuilles, avec des stries jaunes et rouges le long des nervures. Les pieds sont chétifs et peuvent en cas de forte attaque disparaître entièrement. Un tallage excessif peut également être observé.

Seule une analyse de laboratoire peut différencier de façon certaine les symptômes de JNO de ceux de la maladie des pieds chétifs sur blé. A noter que les deux viroses peuvent être présentes de façon simultanée sur une parcelle.

Pour connaître la ou les viroses en cause, une analyse de laboratoire est indispensable !

MÉTHODE DE NOTATION DES SYMPTÔMES DE VIROSES

Evaluation globale à partir de la montaison (BBCH 30) :

5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.

MÉTHODE DE NOTATION DES CICADELLES À L'AUTOMNE

A partir de la levée (BBCH 09) :

Par piégeage (plaques jaunes engluées 21 x 29,7 cm posées au sol à environ 30-40 mètres de la bordure).



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

- ➔ Observation des symptômes de février à juin.
- ➔ Observation des cicadelles vectrices de la levée à fin tallage (BBCH 1 à 29).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



JAUNISSE NANISANTE DE L'ORGE



MOSAÏQUES DES CÉRÉALES



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

Pas de seuil indicatif de risque pour les plantes atteintes par la maladie des pieds chétifs : une fois la plante infectée, il n'existe pas de moyen de lutte.

De la levée à 3 feuilles (octobre à décembre) (BBSCH 09 à 13) :

L'évaluation du risque se base sur le piégeage de la cicadelle.

Par piégeage :

- Si plus de 30 cicadelles sont capturées en une semaine, le risque devient élevé.
- Si 20 cicadelles sont capturées entre deux relevés, le risque est également élevé.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

POURQUOI ?

ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE

- Semis précoces.
- Repousses de céréales et graminées adventices.

- Temps d'exposition aux cicadelles plus important.
- Servent de plantes relais aux cicadelles et sont également susceptibles de servir de plantes hôtes aux virus.

CONDITIONS CLIMATIQUES

- Automne doux, sec et ensoleillé (températures > à 15°C).

- Favorise l'installation et la multiplication des cicadelles dans les parcelles.

PARCELLE ET ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE

- Jachères, bois, haies.
- Parcelles caillouteuses et exposées sud.

- Favorise l'installation et la multiplication des cicadelles dans les parcelles.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Faucher les bordures des champs voisins à l'automne, détruire les repousses de céréales avant semis.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.



	MOSAÏQUE DES CÉRÉALES	MOSAÏQUE DES STRIES EN FUSEAUX	MOSAÏQUE JAUNE ET MODÉRÉE DE L'ORGE
PLANTES HÔTES	Blé tendre, blé dur (triticale)	Blé tendre, blé dur	Orge
VIRUS RESPONSABLE	VMC (Virus de la Mosaïque des Céréales)	VSFB (Virus de la Mosaïque des stries en fuseau du blé)	VMJO et VMMO (Virus de la mosaïque jaune de l'orge VMMO et Virus de la mosaïque modérée de l'orge)
TRANSMISSION PAR SEMENCE	Non		
TRANSMISSION DE PLANTE À PLANTE	Non		
TYPE DE VECTEUR	Micro-organisme du sol (Pseudo champignon parasite des racines)		
VECTEUR	<i>Polymyxa graminis</i> (<i>Polymyxa</i> spécifique d'une espèce de céréale à l'autre)		
APPARITION DES SYMPTÔMES	Février - mars		
SYMPTÔMES	<p>A partir de mi-tallage (BBCH 25) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foyers, pouvant suivre le sens du travail du sol, qui peuvent évoluer jusqu'à toucher toute la parcelle. - Plantes chétives, tallage réduit, disparition des plantes, dessèchement des vieilles feuilles. - Jaunissement de la pointe des feuilles, puis dessèchement. - Rougissement de la gaine et de la pointe des feuilles. <p>A partir de début montaison (BBCH 30) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tirets chlorotiques vert pâle répartis irrégulièrement sur les feuilles et parallèles aux nervures. - Nanisme (pour VMC). - Retard à la montaison. - Système racinaire réduit. 		



Une analyse de laboratoire est indispensable pour identifier le type de virus en cause !



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Observation des symptômes de l'automne au printemps.



ÉVITER LES CONFUSIONS !



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE	Pas de seuil indicatif de risque pour les plantes atteintes de viroses ou mosaïques : une fois la plante infectée, il n'existe pas de moyen de lutte.
----------------------------------	---

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR	POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Champs infectés par l'eau ou la terre contaminée par <i>Polymyxa f.sp.</i> - Virus inféodé aux limons-battants.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Automne doux. - Hiver froid. - Augmentation du risque de contamination. - Favorise le développement des virus dans la plante.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Débordement de rivière (crues). - Eaux boueuses contaminent les parcelles où l'eau circule et stagne.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Eviter le transport de terre d'un champ contaminé vers un autre champ.
- ➔ Nettoyer les outils de travail du sol.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs ou des semis de printemps.
- ➔ Implanter un blé tendre résistant.
- ➔ Choisir une variété de blé dur moins sensible.

Nuisibilité :

Les parcelles touchées par *Polymyxa graminis* le sont de manière quasi définitive. Les pertes peuvent aller de 30 à 70% de rendement en moins voire une destruction totale dans les secteurs à climat froid (moitié nord de la France et en particulier la région Centre).



SYMPTÔMES D'ORIGINE NON PARASITAIRE

B / O / T

Fiche
20



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?



Maladies (ex. septoriose, helminthosporiose) :

Symptômes présents en gradient
du bas vers le haut de la plante.

≠

**Symptômes physiologiques /
phytotoxicités :** Pas d'évolution
des symptômes, les feuilles
inférieures sont
intactes.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Les symptômes physiologiques apparaissent après un stress qui peut avoir de multiples origines (sécheresses, forte amplitude thermique, fort rayonnement...). Des taches ou des colorations (voire décolorations) diverses peuvent se manifester sur les feuilles.

Des réactions avec certains produits chimiques peuvent également provoquer des symptômes de ce type appelés dans ce cas : phytotoxicités.

Symptômes :

- Jaunissement puis dessèchement de la pointe des dernières feuilles.
- Taches décolorées.
- Taches nécrotiques avec ou sans halo.
- Pas d'évolution des symptômes.
- Symptômes localisés sur un étage foliaire / sur les jeunes feuilles.
- Feuilles inférieures intactes.

Des symptômes physiologiques (taches foliaires) peuvent s'exprimer suite à de larges amplitudes thermiques, plus particulièrement chez certaines variétés



MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

ÉPIS



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

La fumagine est le résultat du développement de champignons saprophytes recouvrant les épis d'une poudre noire.

Les champignons mis en cause sont le plus souvent les genres *Alternaria*, *Cladopsorium* et *Epicoccum*.

L'installation de ces champignons découle d'accidents divers (maladies, stress, phytotoxicités, blessures des épis) intervenus avant la fin du cycle de la céréale.

Les symptômes peuvent être répartis en foyers ou sur l'ensemble de la parcelle suivant l'origine de l'accident.

Les symptômes sont visibles sur des épis arrivés à maturité.

Les fumagines
n'ont
pas de conséquence
sur le rendement.





LIMACES

Deroceras reticulatum et *Arion hortensis* et *distinctus*

Fiche
22

B / O / T



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

LIMACE GRISE

(*Deroceras reticulatum*)

Adulte gris beige, souvent avec de fines bandes brunes prenant un aspect réticulé.

Taille de 40 à 70 mm.

Déplacements à la surface du sol.



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Attaques sur grains et / ou germes.

A la levée, observation de manques.

Germes dévorés avant leur sortie de terre et / ou graines rongées et vidées.

Parfois un début de perforation par les limaces entraîne la destruction de la graine par d'autres organismes.

Les attaques sur les jeunes plantules peuvent conduire à leur disparition.

LIMACE NOIRE

(*Arion hortensis* et *distinctus*)

Moins prolifique et mobile que la limace grise.

Taille de 30 à 40 mm.

Adulte de couleur noire (face dorsale) et jaune orangé (face ventrale).

Se trouve le plus souvent dans le sol.



Attaque post-levée :

Feuilles effilochées et trouées en encoches.

Sur le limbe des feuilles : cuticule découpée et mangée, traces de bave brillante.

Morsures irrégulières sur le bord du limbe.

Nervures de feuilles non attaquées.

Tiges parfois sectionnées à la base.



MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.

Utilisation de pièges (4 de 0,25 * 0,25m) positionnés à 10 mètres de la bordure et les uns des autres. Ré-humecter et déplacer les pièges de quelques mètres après chaque relevé.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Du semis à début tallage (BBCH 00 à 21).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



DÉGÂTS DE ZABRES



DÉGÂTS DE LIMACES



DÉGÂTS DE TAUPINS

≠

≠



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE

Du semis à début tallage (BBCH 00 à 21) :

- Avec piégeage : à partir de 20 limaces piégées par m², le risque est élevé.
- Sans piégeage : 20% des feuilles attaquées.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

HISTORIQUE DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de limaces ou de dégâts sur la culture précédente. - Rotation à base de colza, légumineuses, tournesol et céréales.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Températures entre 5 et 20°C. - Pluviométrie ou hygrométrie suffisante.
CARACTÉRISTIQUE DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> - Humidité du sol entre 40 et 80%. - Sols argileux et motteux.
CARACTÉRISTIQUES ET ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Fonds de vallée. - Proximité de bois.
ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation motteuse, sol soufflé.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Déchaumer rapidement après récolte (élimination des oeufs et jeunes limaces sensibles à la sécheresse).
- ➔ Éliminer les repousses et les levées d'adventices (sources de nourriture pour les limaces).
- ➔ Réaliser une préparation fine et rouler le sol pour limiter les abris.
- ➔ Privilégier en culture intermédiaire la moutarde et la phacélie qui sont peu appétentes pour les limaces.



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

- ➔ **Nombreux prédateurs** : oiseaux, reptiles, amphibiens, petits mammifères, coléoptères (carabes, staphylins) et araignées. Les carabes sont les plus efficaces car les adultes peuvent pénétrer dans les infractuosités du sol où nichent les limaces. Les carabes les plus actifs dans le maintien des populations de limaces sont : *Carabus auratus* (le carabe doré) et *Carabus monilis*.



TAUPINS

Agriotes lineatus, obscurus, sordidus, sputator et Athous

Fiche
23

B / O / T



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

LARVE

Les larves d'*Agriotes* ou « larves fil de fer » sont de couleur jaune paille brillant, allongées, bien segmentées et les téguments sont durs.

Au dernier stade larvaire la longueur est de 20-25 mm
A.sordidus est une espèce à cycle court (1 à 3 ans de vie larvaire).

Les autres espèces ont des cycles de développement plus longs (4-5 ans).

Les larves du genre *Agriotes* sont polyphages.

Les larves du genre *Athous* (peu fréquentes) ne s'attaquent qu'aux céréales à paille.

Les larves vivent sous terre.



ADULTE

L'adulte est un coléoptère de couleur noir brunâtre, il se nourrit de pollens.

Il est difficile de différencier les différentes espèces à l'oeil nu (la distinction se fait par l'observation des organes génitaux).



QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

Les dégâts peuvent être observés dès l'automne et se présentent en foyers.

Symptômes (sur les jeunes plantes) :

- Jaunissement de l'extrémité du feuillage, parfois un rougissement ou jaunissement du limbe.
- Morsure ou perforation des tiges au-dessus du plateau de tallage.
- Tige sectionnée en cas d'attaque précoce.
- Les plantes restent chétives et peuvent se dessécher.



Seule la forme larvaire des taupins provoque des dégâts sur les cultures.



Pour vérifier la présence des larves dans le sol mettez une pomme de terre sous terre que vous contrôlerez après 48 h.

MÉTHODE DE NOTATION

Du stade 1 feuille (BBCH 11) à 1 nœud (BBCH 31)

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De 1 feuille à 1 nœud (BBCH 11 à 31).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



DÉGÂTS DE ZABRES



DÉGÂTS DE LIMACES



DÉGÂTS DE TAUPINS

Confusion possible entre symptômes de Taupins et de limaces **avant la levée** : pour lever le doute, dégager les plantes ou semences en germination avec une bêche.



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
HISTORIQUE DE LA PARCELLE	- Présence de prairie de plus de 4 ans dans la rotation. - Sol riche en matière organique.	- Dégâts fréquents les deux premières années.
CARACTÉRISTIQUE DU SOL	- Terres légères riches en matière organique. - Sols frais et humide.	- Favorables au développement et au déplacement des larves.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Elimination des oeufs et des jeunes larves par le travail du sol pendant l'interculture (jeunes larves sensibles à la sécheresse).
- ➔ Déchaumer rapidement après récolte.



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

- ➔ Certains carabes, notamment au stade larvaire, mangent les larves et jeunes adultes de taupins restés dans le sol.



ZABRE DES CEREALES

Zabrus tenebrioides

B / O / T

Fiche
24



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES ORGANES TOUCHÉS ?

LARVE

- Les larves de zabres vivent dans le sol, dans des galeries profondes de 10-15 cm proche de leur nourriture. La larve a une activité nocturne.
- Elle a le dessus de la tête et du prothorax de couleur noirâtre. Chaque segment abdominal est blanchâtre avec une plaque brune.
- Elle passe par 3 stades larvaires. Au printemps, à son dernier stade, sa longueur atteint 30-35 mm.
- La larve se nymphose dans le sol.



Les larves de zabres ne se nourrissent pas d'avoine ni de fétuque.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES ?

- Présence de trous (3-4 mm de diamètre et de 10-15 cm de profondeur) au pied des plantes.
- Feuilles des plantules mâchonnées et en partie entrainées dans la galerie du zabre.
- Feuilles entièrement consommées hormis les nervures.
- Agglomérat de feuilles mastiquées au pied de la plante formant un chevelu.
- Disparition des plantes en cas de forte attaque.



ADULTE

Les zabres adultes ont une vie aérienne. L'adulte est un coléoptère d'environ 15 mm de couleur noire. Il possède un thorax bombé et une tête assez grosse. Il n'y a qu'une seule génération par an. Les adultes émergent de la mi-mai à la fin juin, s'accouplent et pondent de juin à septembre. Les oeufs sont déposés dans une galerie creusée dans le sol.



Ce sont uniquement les larves de zabre qui provoquent les attaques.



Les dégâts progressent plus vite dans le sens des semis que d'un rang à l'autre.

MÉTHODE DE NOTATION

Du stade 1 feuille (BBCH 11) à 1 nœud (BBCH 31)

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ De 1 feuille à 1 nœud (BBCH 11 à 31).



ÉVITER LES CONFUSIONS !



DÉGÂTS DE ZABRES



DÉGÂTS DE LIMACES



DÉGÂTS DE TAUPINS

Confusion possible entre symptômes de Taupins et de limaces **avant la levée** : pour lever le doute, dégager les plantes ou semences en germination avec une bêche.



ÉVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Rotations courtes : blé, orge et triticales en particulier. - Présence de repousses de céréales, de chaumes, de graminées sauvages. - Absence de labour. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de la ressource en nourriture des larves. - Favorise la ponte des zabres.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Détruire les repousses de céréales.
- ➔ Déchaumer rapidement après récolte.
- ➔ Préférer le labour.



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

- ➔ Certaines mouches tachinaires parasitoïdes (ex : *Zaira cinerea*) parasitent les zabres au stade larvaire. Ce ne sont pas des parasitoïdes spécifiques.



MOUCHES DES CEREALES

B / O / T

Fiche
25

Plusieurs espèces de mouches (diptères) peuvent entraîner des attaques sur céréales du semis à la moisson. Ces espèces sont difficilement reconnaissables sans l'aide de spécialistes.

	MOUCHE DES SEMIS <i>Delia platura</i>	OSCINIE <i>Oscinella frit et pusilla</i>	GÉOMYZE <i>Geomyza tripunctata</i>	MOUCHE JAUNE <i>Opomyza florum</i>	MOUCHE NOIRE <i>Phorbia securis</i>
Période des attaques	Germination à début tallage	1 à 3 feuilles	Mi-février	Sortie d'hiver/printemps	Printemps
Plantes hôtes	Toutes céréales	Toutes céréales. <i>O. pusilla</i> ne s'attaque pas à l'avoine.	Toutes céréales et en particulier le triticale	Toutes céréales	Toutes céréales sauf avoine
Description des larves	Asticot blanc de 5 à 8 mm	Asticot jaune clair de 4 mm	Asticot de couleur blanc laiteux de 6 mm	Asticot blanc nacré à jaune pâle de 2 à 8 mm	Asticot blanc nacré de 6 à 8 mm
Symptômes	- Manque à la levée. - Graine en décomposition. - Jaunissement des plantules.	- Feuille centrale flétrit, jaunit et se dessèche.	- Foyers ou plantes isolées. - Jaunissement du maître-brin ou de plusieurs talles. - Dépérissement de la plante. - Feuille coupée à la base du limbe. - Destruction de l'épi.	- Foyers. - Dégâts sur une seule tige par plante. - Epi détruit et marron. - La dernière feuille jaunit.	- Foyers. - Plusieurs brins attaqués. - Tiges rongées. Destruction du bourgeon terminal. - Tallage important.
Nuisibilité	Variable	Faible	Variable	Faible à nulle	Variable
Moyens de lutte	Labour (enfouissement des résidus de culture).	Destruction des graminées adventices.			
NOTATIONS	Evaluation globale : 5 classes : 0 = absence / 1 = traces présences (1%) / 2 = quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux, bien répartis (>20%) / 3b = >20% par zone privilégiée.				





COMMENT L'OBSERVER ?

COMMENT RECONNAÎTRE LE BIO-AGRESSEUR ?

Les dégâts provoqués par les blaniules, hannetons, tipules et nématodes sont ponctuels, mais peuvent provoquer des manques à la levée ou de fortes disparitions des pieds en cas d'attaques conséquentes.



Blaniule mouchetée (*Blaniulus guttulatus*) est un myriapode de 10 à 20 mm de long, de couleur blanc à brunâtre avec des taches rouge vif sur le côté. Il a tendance à s'enrouler facilement sur lui-même.

Il est détritophage et se retrouve assez fréquemment dans les sols riches en matières organiques avec présence de nombreux débris végétaux. Les blaniules peuvent également attaquer les semences ou les parties souterraines des plantes.



Pour vérifier la présence de scutigérelles, arracher un plant avec terre et système racinaire, le plonger rapidement dans un sceau d'eau et vérifier leur présence à la surface de l'eau.

Les scutigérelles (*Scutigera immaculata*) ressemblent à des petits mille-pattes blancs de 5 à 8 mm de long. Les adultes ressemblent aux larves, seul le nombre de pattes diffère (7 paires de pattes pour les larves et 12 pour les adultes). Elles vivent dans le sol, elles ne creusent pas de galerie (profitent des infructuosités du sol pour se déplacer) et fuient la lumière. Les dégâts se traduisent par un jaunissement des plantes, un système racinaire atrophié voire détruit et une disparition des plantes en cas de forte attaque. Les attaques sont rares sur céréales à paille, mais peuvent être importantes.



**SCARABÉE JAPONAIS
LARVE ET ADULTE**

Les hannetons ou vers blancs susceptibles de provoquer des dommages aux cultures sont : le hanneton commun (*Melolontha melolontha*) et le scarabée japonais (*Popillia japonica*). Les hannetons sont des espèces polyphages. Les dégâts de hannetons sont provoqués majoritairement par les larves. Celles-ci mesurent de 20 à 45 mm et peuvent être facilement confondues avec d'autres espèces de hannetons ou cétoines (beaucoup plus petites) qui ne causent pas de dégât aux cultures. Les larves rongent les racines des plantes ce qui entraîne leur disparition. Les larves de hannetons affectionnent les sols légers. Leur présence est plus souvent constatée dans les champs avec un précédent prairie de graminées.

ATTENTION



Le scarabée japonais (*Popillia japonica*) est un organisme nuisible réglementé. En cas de doute signaler sa présence auprès de la DRAAF de votre région.



COMMENT RECONNAÎTRE LE BIO-AGRESSEUR ?



Les nématodes (*Heterodera avenae*, *Pratylenchus spp.*) sont des vers ronds microscopiques (< 1mm) qui vivent dans le sol. Ils s'attaquent aux racines et provoquent un affaiblissement des plantes.

Symptômes :

- Plantes chétives et naines, tallage réduit.
- Dégâts sous forme de foyers.
- Jaunissement ou rougissement en début d'attaque.

Pour *Heterodera avenae* :

- Racines : très ramifiées / croissance anarchique / déformées / présence de kystes.

Pour *Pratylenchus spp.* :

- Portion de racines rouge foncé ou brunes.

MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.

En cas de fortes attaques, privilégier des plantes de coupure (ex : sorgho, tournesol), récolter les parcelles concernées en dernier et nettoyer les outils de travail du sol.



PUCERONS DES CÉRÉALES

Sitibion avenae, *Metopolophium dirrhodum*, *Rhopalosiphum padi*

Fiche
27

B / O / T



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES DIFFÉRENTS STADES DU BIO-AGRESSEURS

SITIBION AVENAE

Taille : environ 2 mm

Couleur : variable (vert, brun, rose, jaunâtre)

Cornicules et antennes noires



RHOPALOSIPHUM PADI

Taille : environ 2 mm

Couleur : vert très foncé, avec zone rougeâtre à l'arrière de l'abdomen.



METOPOLOPHIUM DIRRHODUM

Taille : environ 2 mm

Couleur : vert pâle, avec une ligne vert foncé sur le dos.



QUELS SONT LES SYMPTÔMES DE SA PRÉSENCE

Les principaux pucerons rencontrés sur céréales à paille sont : *Sitibion avenae*, *Metopolophium dirrhodum* et *Rhopalosiphum padi*.

Ils peuvent se retrouver sur les céréales de la levée à la récolte, mais suivant leur période d'implantation leur incidence sur la culture peut être plus ou moins importante.

De 1 feuille à fin tallage : les pucerons présents sur les céréales à ce stade peuvent transmettre et véhiculer la jaunisse nanisante de l'orge (**Fiche N°17**). Une infestation de pucerons durant cette période peut s'avérer à risque pour la culture.

La JNO est principalement transmise par *R. padi* qui est l'espèce la plus fréquente à l'automne.

Durant la montaison : la présence de pucerons sur les feuilles n'engendre aucun dégât sur les céréales. Le suivi des pucerons couplé au suivi des insectes auxiliaires, permet de vérifier la régulation naturelle en place. A cette période, les trois espèces de pucerons peuvent être observées.

Du stade épiaison à grains laitoux-pâteux : c'est le puceron *Sitibion avenae* qui sera retrouvé principalement sur les épis. Il colonise les feuilles supérieures des plantes et grimpe ensuite sur les épis.



MÉTHODE DE NOTATION

Du stade 1 feuille à fin tallage (BBCH 01 à 29) : noter le pourcentage de plantes atteintes sur 5 placettes de 10 plantes réparties sur l'ensemble de la parcelle. Indiquer s'il s'agit de pucerons ailés ou aptères.

Durant la montaison (à partir de BBCH 30) : % de plantes avec pucerons. Noter également la présence d'auxiliaires.

Du stade épiaison à grains laitoux-pâteux (BBCH 51 à 83) : % des épis avec pucerons. Noter la présence d'auxiliaires.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ 3 périodes qui s'étalent de 1 feuille à grains laitoux-pâteux (BBCH 11 à 83).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE	<p>De la levée à fin tallage (BBCH 10 à 29) : Si de 5 à 10 % des plantes portent au moins un puceron ou que la présence de pucerons est relevée pendant 10 jours consécutifs, le seuil indicatif de risque est atteint. Les comptages doivent se faire par temps ensoleillé et sans vent.</p> <p>Du stade épiaison à grains laitoux-pâteux (BBCH 51 à 83) : 1 épi sur 2 colonisé par au moins un puceron (prendre en compte la vitesse de prolifération des pucerons ainsi que la présence des auxiliaires).</p>
----------------------------------	--

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none">- Pucerons d'automne : se référer à la fiche 17 « jaunisse nanisante de l'orge ».- Pucerons des épis : seuls les auxiliaires peuvent limiter les populations de pucerons.
-------------------------------	--



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

➔ Pour les pucerons d'automne se référer à la fiche « jaunisse nanisante de l'orge » (**fiche n°17**).



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

Les larves de syrphes sont des prédateurs très voraces, elles peuvent consommer entre 400 et 700 pucerons en 10 jours. Les larves et adultes de coccinelles peuvent manger de 10 à 130 pucerons par jour. D'autres auxiliaires comme les araignées, les chrysopes, les forficules et les micro-hyménoptères sont également des prédateurs non négligeables.



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES DIFFÉRENTS STADES DU BIO-AGRESSEUR

ADULTE

Taille : environ 3,5 - 4,5 mm.

Couleur : brun clair, avec taches foncées réparties sur le corps.

Tête : tête triangulaire avec 6 bandes beige longitudinales sur son sommet. Yeux bruns à rougeâtres.

Ailes : coloration de la dernière cellule alaire. Au repos, ailes disposées en forme de toit.



LARVE

Les larves ressemblent aux adultes. Avant le stade adulte, plusieurs stades larvaires (5) se succèdent. Les ailes se développent au fur et à mesure des mues. L'identification à ce stade reste difficile.

QUELS SONT LES SYMPTÔMES DE SA PRÉSENCE

Différentes cicadelles peuvent se retrouver sur les céréales à paille et s'y alimenter. La plus préjudiciable est la cicadelle *Psammotettix alienus* puisqu'elle est capable de transmettre et véhiculer le virus responsable de la maladie des pieds chétifs (**voir fiche n°18**).

La cicadelle des céréales est très mobile et se déplace en sautant et volant.

Elle se nourrit et vit sur plusieurs espèces de graminées et hiverne au stade oeufs (les oeufs sont pondus dans les tissus du végétal hôte). Les cicadelles sont sensibles au froid et meurent dès les premières gelées.

Elle est présente dans les cultures de fin avril à début décembre. Il peut y avoir deux à quatre générations par an.



MÉTHODE DE NOTATION

A partir de la levée :

Par piégeage (plaques jaunes engluées 21 x 29,7 cm posées au sol à environ 30-40 mètres de la bordure.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➡ De levée à 3 feuilles (BBCH 09-13).



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE	De la levée à 3 feuilles (octobre à décembre) : Par piégeage : <ul style="list-style-type: none">- Si plus de 30 cicadelles sont capturées en une semaine le risque devient élevé.- Si 20 cicadelles sont capturées entre deux relevés le risque est également élevé.
----------------------------------	--

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR		POURQUOI ?
ITINÉRAIRE AGRONOMIQUE	<ul style="list-style-type: none">- Semis précoces.- Repousses de céréales et graminées adventices.	<ul style="list-style-type: none">- Temps d'exposition aux cicadelles plus important.- Servent de plantes relais aux cicadelles et sont également susceptibles de servir de plantes hôtes aux virus.
CONDITIONS CLIMATIQUES	<ul style="list-style-type: none">- Automne doux, sec et ensoleillé (températures > à 15°C).	<ul style="list-style-type: none">- Favorise l'installation et la multiplication des cicadelles dans les parcelles.
PARCELLE ET ENVIRONNEMENT DE LA PARCELLE	<ul style="list-style-type: none">- Jachères, bois, haies.- Parcelles caillouteuses et exposées Sud.	<ul style="list-style-type: none">- Zones protectrices ou situations rendant plus favorables l'installation et la multiplication des cicadelles.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Faucher les bordures des champs voisins à l'automne, détruire les repousses de céréales avant semis.
- ➔ Préférer des semis plus tardifs.



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

- ➔ Les larves de chrysope, de coccinelles mais également les araignées, certaines punaises, carabes, forficules permettent de limiter les populations de cicadelles.



CÉCIDOMYIE DES FLEURS DE BLÉ

Sitodiplosis mosellana, *Contrarinia tritici*

Fiche
29

B / O / T



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES DIFFÉRENTS STADES DU BIO-AGRESSEUR

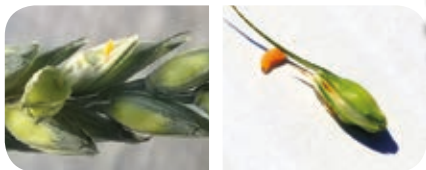
ADULTE

Les cécidomyies sont des petites mouches graciles de 1,5 à 3 mm, possédant de longues pattes fines. Leur corps est de couleur orange pour la cécidomyie orange et jaune pour la cécidomyie jaune. Elles possèdent deux yeux noirs qui couvrent la majeure partie de la tête. Leurs ailes sont ovales et pubescentes ornées d'une frange. Les cécidomyies ont une seule génération par an, les femelles pondent 30 à 40 oeufs dans les glumelles ou étamines à la tombée de la nuit.



LARVE

Les larves sont de petits asticots de 2-3 mm, de la même couleur que l'adulte, pratiquement immobiles.



QUELS SONT LES SYMPTÔMES DE SA PRÉSENCE

En France, il existe deux cécidomyies : *Sitodiplosis mosellana* ou cécidomyie orange est la plus courante et *Contrarinia tritici* ou cécidomyie jaune, plus rare.

Les adultes volent à partir du mois de mai et pondent leurs oeufs dans les fleurs à partir de l'épiaison. Les larves apparaissent une dizaine de jours après la ponte et se nourrissent du grain en formation (cécidomyie orange) ou des étamines et ovaïres (cécidomyie jaune).

A la fin de leur cycle, les larves se laissent tomber au sol et rentrent en diapause jusqu'au printemps suivant ou pour plusieurs années (peut aller jusqu'à 10 ans si les conditions climatiques et agronomiques ne sont pas optimales).

Les adultes peuvent être observés sur les épis, en fin de journée sans vent, par temps lourd et orageux (températures supérieures à 15°C).

Des précipitations violentes au moment du vol des adultes permet de les plaquer au sol, voire les tuer.

La sévérité des dégâts est liée à la coïncidence entre la période de reproduction des adultes et le stade sensible de la culture.

MÉTHODE DE NOTATION

Par piégeage : disposer deux cuvettes jaunes par parcelle au niveau de la base des épis, avant épiaison. Relever les pièges tous les jours ou tous les 2 jours.

De l'épiaison à la floraison
Observation directe : % d'épi avec présence de larves.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➔ Epiaison à récolte.



EVALUATION DU RISQUE : QUELS SONT LES FACTEURS CONCERNÉS ?

SEUIL INDICATIF DE RISQUE	Par piégeage, sur la période d'épiaison à fin floraison. Le seuil est atteint quand : - 10 cécidomyies/cuvette/24h sont capturées.
----------------------------------	---

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DU BIO-AGRESSEUR

HISTORIQUE DE LA PARCELLE	- Rotation en blé/blé dans des zones à risque.
CONDITIONS CLIMATIQUES	- Températures douces et temps pluvieux à la fin du mois de mai (permet l'émergence des adultes). - Absence de vent favorise le vol et les pontes.



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

- ➔ Préférer des variétés résistantes si des dégâts sont fréquemment observés.
- ➔ Diversifier la rotation.

Nuisibilité :

Les cécidomyies provoquent la déformation, voir l'avortement des grains. Les grains se rident et se fendillent. La perte peut aller jusqu'à 1g/ha si une larve par épi est observée. En cas de forte attaque, le temps de chute de Hagberg peut nettement diminuer et provoquer des germinations sur pied.



QUELS SONT LES AUXILIAIRES CONTRE CE RAVAGEUR ?

Certains hyménoptères, carabes et staphylins peuvent contrôler les populations de cécidomyies en parasitant ou en se nourrissant des oeufs ou des larves.



COMMENT L'OBSERVER ?

QUELS SONT LES DIFFÉRENTS STADES DU BIO-AGRESSEUR

LARVE

La larve de l'aiguillonier est de couleur blanchâtre à jaunâtre et mesure de 10 à 13 mm à son dernier stade. Elle a une tête pourvue de mandibules très robustes. A la moisson, les larves sont observables dans le bas des tiges, au niveau du plateau de tallage.



ADULTE

L'adulte mesure de 6 à 11 mm. Il a un corps cylindrique de couleur noir grisâtre. Il possède de longues antennes noires : antennes 1,5 (chez la femelle) à 2 fois (chez le mâle) plus longues que le corps.



QUELS SONT LES SYMPTÔMES DE SA PRÉSENCE

AIGUILLONNIER

L'aiguillonier est un petit coléoptère, sa larve provoque des dégâts sur céréales cultivées mais également sur graminées fourragères.

Lorsque les blés sont épiés, la femelle adulte perce un petit trou dans la tige pour y introduire un oeuf. La larve ronge l'intérieur de la tige, perce les nœuds jusqu'au col de l'épi et redescend dans le plateau de tallage pour y hiverner. L'espèce est univoltine, les adultes volent d'avril à juillet.

Symptômes :

- Les épis ont la tête en bas (tige fragilisée par le passage de la larve).
- Epis tombés au sol.
- Présence de larves dans la tige.

L'aiguillonier adulte ne provoque pas de dégât sur les cultures.



MÉTHODE DE NOTATION

De l'épiaison à la récolte (BBCH 51 à 99) : % de plantes touchées.



QUELLE EST LA PÉRIODE D'OBSERVATION ?

➡ Epiaison à récolte (BBCH 51 à 99).



QUELLES SONT LES MESURES PROPHYLACTIQUES POSSIBLES ?

Aiguillonier

- ➔ Détruire les chaumes (broyage fin) proche du sol.
- ➔ Labourer.

Nuisibilité :

Les pertes de rendement peuvent atteindre 40% lors de fortes attaques et dans les zones touchées régulièrement. Mais généralement, les dégâts sont assez faibles. La perte est due à un mauvais remplissage des grains, combiné à la chute des épis avant récolte.



COMMENT L'OBSERVER ?

COMMENT RECONNAÎTRE LE BIO-AGRESSEUR ?

Les dégâts provoqués par les tordeuses, mineuses, thrips et punaises sont d'ordre ponctuel. Ceux des criocères ou lémás sont beaucoup plus fréquents et peuvent en cas de fortes attaques sur les feuilles supérieures provoquer une baisse des rendements.

ADULTE

Taille : 5-6 mm

Couleur : élytres bleus/verts recouvertes de rangées de points. La tête est noire. Les pattes et le scutellum (jonction entre la tête et les élytres) sont rouges.



OEUFS

De couleur jaunâtre. Pondus en rangs (souvent par deux) sur la face supérieure des feuilles.



LARVE

Taille : 4,5 mm

Corps mou, de couleur jaune sale et recouverte d'une substance visqueuse noire (excréments).



LES CRIOCÈRES ou **LÉMAS** (*Oulema melanopus*) sont des chrysomèles, univoltins. Ils passent l'hiver au stade adulte dans des résidus végétaux. Les oeufs sont pondus au printemps et éclosent en mai-juin. Les adultes et surtout les larves s'alimentent sur la face supérieure des feuilles.

Symptômes :

- Tissus de la face supérieure des feuilles rongés le long des nervures, laissant une fine couche de tissu blanchâtre.



Les lémás sont favorisés par des printemps frais et pluvieux. Les températures élevées entravent leur développement

ADULTE

Taille : 3-5 mm

Couleur : grise ou brune, parfois ornée de motifs jaunes.

LARVE

Taille : 4 mm

Couleur : blanc



LES MINEUSES (*Agromyza spp.*) sont des petites mouches de 3 à 5 mm grises ou brunes souvent ornées de motifs jaunes. Les adultes volent au printemps, d'avril à juin, et se nourrissent sur les céréales. Les oeufs sont pondus à l'intérieur des feuilles. Les larves (asticots) creusent ensuite des galeries entre les deux épidermes. Leur croissance terminée, elles tombent au sol et se transforment en pupes pour passer l'hiver.

Symptômes :

- Galeries de différentes formes creusées sous l'épiderme des feuilles.
- Les asticots peuvent être visibles par transparence sous le parenchyme.



COMMENT RECONNAÎTRE LE BIO-AGRESSEUR ?

ADULTE



LARVE

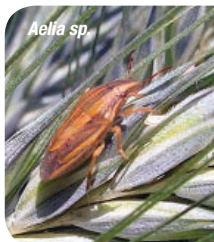


LES TENTHREDES sont des hyménoptères (même famille que les guêpes).

Les larves ressemblent à des chenilles, mais n'en sont pas. Elles mesurent environ 20 mm et sont de couleur jaune pâle à orange.

Symptômes (mai à juin) :

- Pointe des feuilles coupée en biseaux et bord des feuilles rongé.



Aelia sp.



Eurygaster sp.

Diverses espèces de punaises appartenant aux familles des *Scutelleriidae*, *Pentatomidae* (*Eurigaster*, *Aelia*...) et *Coreidae* peuvent être retrouvées sur les céréales.

Elles piquent les grains pour s'alimenter.

Leur présence peut être un problème en cas de forte pullulation, ce qui reste rare.

ADULTE (papillon)

Taille : 16 à 18 mm d'envergure.

Couleur : grise ou brune, parfois ornée de motifs jaunes.



CHENILLES

Taille : 15 mm au dernier stade.

Couleur : ocre, tête brune.



LA CHENILLE DE LA TORDEUSE (*Cnephasia pumicana*)

sectionne l'épi après la floraison. Les attaques sont généralement dispersées et à proximité des zones boisées. La tordeuse des céréales est univoltine.

Elle passe l'hiver sous forme de larve. En mars / avril, les chenilles viennent s'alimenter sur les céréales et se nymphosent dans un cocon proche de l'épi.

Les papillons volent en juillet.

Symptômes :

- Epis blancs : tige sectionnée sous l'épi (juin).
- Epillets et grains dévorés.
- Dégâts dispersés dans la parcelle.

Les épis secs viennent facilement en tirant dessus. Les morsures de la chenille sont visibles.



Dégâts de tordeuses sur feuilles

MÉTHODE DE NOTATION

Evaluation globale : 5 Classes : 0 = Absence / 1 = Traces présence (1%) / 2 = Quelques dégâts (<20%) / 3a = Nombreux bien répartis (>= 20%) / 3b >= 20% par zone privilégiée.

Ou

Noter la présence ou l'absence de ces ravageurs.



COMMENT L'OBSERVER ?

QUOI ?

COCCINELLES

Tant les adultes que les larves sont prédateurs d'insectes. Leur période d'activité s'étend de mai à septembre.

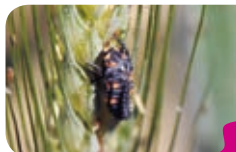
Les coccinelles se reproduisent au printemps :

- ponte, dès le réchauffement des températures, des oeufs en grappe sur la face inférieure des feuilles (Plusieurs centaines d'oeufs pondus par femelle et par semaine).
- développement des larves (4 stades) pendant environ 3 semaines.

Ce sont de grands prédateurs de pucerons :

- un adulte consomme 50 à 70 proies / jour (soit 9000 durant sa vie d'adulte).
- une larve consomme jusqu'à 150 pucerons / jour.

Ravageurs cibles : pucerons, acariens pour les grandes cultures mais également, psylles, cochenilles, plus rarement thrips et cicadelles.....



Où ? :

Repérer les auxiliaires sur un échantillonnage de 20 plantes.

Organes observés :

tiges, feuilles et gaines, épis, toute la plante et le foyer.

CHRYSOPES - HEMEROBES

Ils appartiennent à l'ordre des neuroptères.

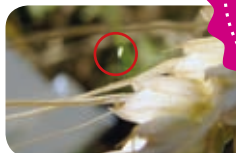
Suivant les espèces, il y a entre 2 et 4 générations entre juin et septembre.

- Les femelles pondent dès la fin de l'hiver (soit en petit groupe sur la face inférieure des feuilles, soit suspendus à un fil pour éviter les prédateurs et les moisissures).
- Les larves sont insectivores. Elles marchent pour chasser leurs proies peu mobiles.
- Les adultes : selon les espèces ils sont soit insectivores (hémérobès), soit consommateurs de nectar et pollen (chrysopes).

L'observation des adultes se fait à la tombée ou la levée du jour.

Prédateurs efficaces : une larve peut manger 500 pucerons ou 10 000 acariens le temps de son développement (entre 8 et 20 jours).

Ravageurs cibles : acariens pucerons, cochenilles, cicadelles, pyrales, noctuelles.



Comment ? :

Saisir le % de plantes avec adultes puis avec larves.

Quand ? :

Chaque semaine :

Du stade 1 noeud au stade grain pâteux (d'avril à juin)



QUOI ?

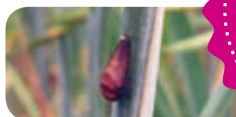
SYRPHES

La ponte se produit dès le début du printemps, à proximité d'une colonie de proies : une femelle pond jusqu'à 4500 œufs. Les larves sont insectivores et ce sont elles qui dévorent les proies des colonies.

Le stade larvaire dure entre 10 et 15 jours.

En fonction des espèces, on observe entre 1 et 7 générations sur la période de mai à octobre.

Ravageurs cibles : très efficaces contre les pucerons, mais également contre les chenilles de certains insectes.



Où ? :

Repérer les auxiliaires sur un échantillonnage de 20 plantes.

Organes observés :

tiges, feuilles et gaines, épis, toute la plante et le foyer.

MICRO-HYMÉNOPTÈRES PARASITOÏDES

La ponte se fait dans l'hôte qui selon les espèces peut être un œuf ou un insecte adulte. Une femelle pond environ 40 œufs par jour.

Les larves se développent au dépend de leur hôte.

Sur pucerons, le taux de parasitisme atteint 95% ce qui entraîne l'effondrement des populations du ravageur.

Ravageurs cibles : pucerons, pyrales, noctuelles et différentes larves de lépidoptères.



Comment ? :

Saisir le % de plantes avec adultes puis avec larves.

CARABES, CANTHARIDES ET STAPHYLINS

Ce sont des coléoptères très efficaces dans la régulation des bio-agresseurs.

Ils sont plutôt généralistes et de ce fait consomment de nombreuses espèces : acariens, limaces, larves de lépidoptères, taupins, nématodes,



Quand ? :

Chaque semaine :

Du stade 1 noeud au stade grain pâteux (d'avril à juin)



QUOI ?

ARAIGNÉES

Ce sont des prédatrices généralistes très efficaces, pouvant capturer jusqu'à 1000 pucerons ailés dans une toile. Leur cycle se déroule sur une année entière. Elles privilégient les proies mobiles.



Xysticus sp

Où ? :

Repérer les auxiliaires sur un échantillonnage de 20 plantes.

Organes observés : tiges, feuilles et gaines, épis, toute la plante et le foyer.

PUNAISES PREDATRICES

Les punaises prédatrices appartiennent à plusieurs familles mais sont toutes caractérisées par la présence d'un rostre qui leur permet d'injecter leur salive dans la proie pour liquéfier l'intérieur puis l'aspérer.

Ravageurs cibles : pucerons, acariens et aleurodes.



Zicrona carulea



Orius niger

Comment ? :

Saisir le % de plantes avec **adultes** puis avec **larves**.

AUTRES AUXILIAIRES

Les oiseaux et petits mammifères sont des «mangeurs» d'insectes, de limaces,

Dans les oiseaux, on peut citer : l'hirondelle, le rouge-queue, l'alouette des champs,



Quand ? :

Chaque semaine :
Du stade 1 noeud au stade grain pâteux (d'avril à juin)



EVALUATION DU RISQUE : CRÉER UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE

FACTEURS	FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DES AUXILIAIRES
PARCELLES ET ENVIRONNEMENT	<p>Via le maintien d'un paysage le plus diversifié possible, on peut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Créer des abris pour l'hibernation des auxiliaires (certaines essences favorisent la présence d'auxiliaires spécifiques. Pour plus d'informations, consulter la fiche « Les auxiliaires et les grandes cultures », Guide technique, CA Pays de la Loire, mai 2012). - Offrir une nourriture de substitution, telle que des bandes fleuries riches en ombellifères (cas des adultes non prédateurs qui se nourrissent de pollen, nectar ou miellat). - Raisonner le recours aux insecticides notamment en présence des auxiliaires et choisir des matières actives peu impactantes.



Vous pouvez contribuer au Bulletin de Santé du Végétal céréales à paille en intégrant le dispositif de parcelles de référence, parcelles flottantes, ou Tour de plaine, en notant les maladies et ravageurs présents sur vos parcelles.

Vous pouvez également signaler des symptômes particuliers ou un épisode climatique ponctuel (vent, grêle, ...), identifier un bio-agresseur non connu ou poser toutes autres questions, en contactant :

Vos animateurs BSV Grandes cultures / Céréales à paille :

- ➔ **Edition Aquitaine** : Sylvie Désiré
FDGDON 64 - sylvie.desire@fdgdon64.fr
- ➔ **Edition Poitou-Charentes** : Khalid Koubaiti
FREDON Poitou-Charentes - khalid.koubaiti@fredonpc.fr
- ➔ **Edition Limousin** : Philippe Pénichou
FREDON Limousin - ppenichou@fredon-limousin.fr

Vos correspondants ARVALIS :

- ➔ **Edition Aquitaine** : Aude Carrera - a.carrera@arvalis.fr
- ➔ **Edition Poitou-Charentes et Limousin** : Romain Tscheiller
r.tscheiller@arvalis.fr

Pour recevoir le BSV par mail GRATUITEMENT chaque semaine :

Inscrivez-vous sur le site de la Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine :

➔ bsv.na.chambagri.fr

Le Bulletin de Santé du Végétal : Un outil pour surveiller les cultures et optimiser la protection.

L'objectif du BSV est de présenter :

- Un état sanitaire des cultures : stades de développement, observations concernant la présence de ravageurs et maladies.
- Une analyse du risque sanitaire : en fonction des périodes de sensibilité des cultures et des seuils indicatifs de risque pour chaque ravageur et maladie.
- Des messages réglementaires et/ou notes techniques.
- Signalement des pathogènes émergents.

C'est un des outils d'aide à la décision pour gérer le risque sanitaire des cultures. Il ne contient pas de préconisation.

Des bulletins sont rédigés pour toutes les cultures de la région Nouvelle-Aquitaine.

En Grandes Cultures, 3 éditions sont accessibles : «Aquitaine», «Limousin» et «Poitou-Charentes».

QUELQUES LIENS UTILES

EcophytoPIC : www.grandes-cultures.ecophytopic.fr/grandes-cultures

Fiches maladies et ravageurs : www.fiches.arvalis-infos.fr
www.ephytia.inra.fr

Auxiliaires : www.unebetedansmonchamp.fr OU www.arena-auximore.fr

Adventices : www.infloweb.fr

Guide Adventices - les reconnaître pour mieux les gérer :
www.nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/fr

Informations réglementaires :
<http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/Sante-et-protection-des-vegetaux>

Consultation des BSV : www.bsv.na.chambagri.fr

Rédaction

FDGDON 64 (S. Désiré) et étudiants de Bordeaux Sciences Agro dans le cadre d'un projet tuteuré.

Relecture et coordination

Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine (L. Seguinot), DRAAF - SRAL Nouvelle-Aquitaine (B. Guery), FREDON Poitou-Charentes (Kh. Koubaï), FREDON Limousin (Ph. Pénichou), Chambre d'agriculture de Haute-Vienne (V. Lacorre), ARVALIS (A. Carrera) et Chambre d'agriculture de la Gironde (Ph. Mouquot).

Crédits photo

C. Roman et Ph. Mouquot (Cda 33), M. Bonnard (Cda 85), A. Sanchez (Cda 23), Y. Ferré (Cda 81), F. Weibel (Cda 54), P. Tisseul (Cda 10), R. Michaël (Chambre d'agriculture du Bas-Rhin), ARVALIS, Chambre d'agriculture des Hauts de France (Cl. Gazet), C. Fabre (Chambre d'agriculture de l'Hérault), Groeta, Chambre d'agriculture de l'Yonne, S. Montagne (Cda 35), Fotolia, FREDON Limousin (Ph. Pénichou), FREDON Poitou-Charentes (Kh. Koubaï), FREDON Aquitaine (N. Daste), ARVALIS (A. Peythorque, Th. Grossolleil), Guillaume Clouté (Commission Syndicale du Haut Ossau), J.C. Streito (INRA), B. Guery (DRAAF-SRAL NA), S. Désiré (FDGDON 64), Cda 44, CRA PdL R. Rouzes (Entomo-Medidium), P. Lepoutre (DRAAF-SRAL Hauts de France), Fotolia.

Conception graphique et impression

Albatros / www.albatros-creations.com - IBG Imprimerie du Bois de la Grave / www.imprimerie-bois-grave.fr



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'écologie, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.