

GUIDE DE RAISONNEMENT

L'expertise
technique,
ça se
partage.



Bayer SeedGrowth™

COMMENT RAISONNER LA PROTECTION DES SEMENCES DE CÉRÉALES ?

Le potentiel de la céréale se joue en grande partie lors de son installation.

Destruction des semences et plantules par des ravageurs du sol, altération de la levée par des champignons, transmission de virus par des pucerons ou des cicadelles : sans mesures adéquates, les bio-agresseurs de début de cycle peuvent pénaliser fortement ce potentiel dès les plus jeunes stades de la culture.

Au travers de ce guide, nous vous proposons de mieux comprendre et reconnaître les principaux bio-agresseurs de début de cycle des céréales. Nous souhaitons également partager avec vous des éléments-clés concernant les méthodes de protection et l'analyse de risque propices à un raisonnement précoce et efficace de la protection des semis de céréales.

Bons semis. Bonne campagne !

Insectes porteurs de virus	3-11
Ravageurs du sol	12-17
Maladies des semences	18-25
Éléments de raisonnement	11, 17 et 26-27

VIROSES : UN RISQUE MAJEUR SUR CÉRÉALES



QUAND LE VIRUS EST INOCULÉ, IL EST DÉJÀ TROP TARD !

Un automne doux comme en 2013, 2011 ou 2006 favorise les vols d'insectes, leur activité et leur présence prolongée en cultures. Les blés et les orges mal protégés contre les insectes porteurs de virus à l'automne (pucerons et cicadelles) peuvent voir leur potentiel de rendement sévèrement impacté par les dégâts de viroses.

31

 q/ha

Nuisibilité mesurée dans nos essais en 2012 sur orge d'hiver (16 q/ha en 2013).

13

 q/ha

Nuisibilité mesurée dans nos essais en 2012 sur blé tendre (10 q/ha en 2013).

DES SYMPTÔMES TRÈS VISUELS



Puceron (*Rhopalosiphum padi*) vecteur de la jaunisse nanisante des céréales JNO (due au virus BYDV⁽¹⁾)



Symptômes typiques de JNO⁽¹⁾



Cicadelle (du genre *Psammotettix*) vectrice de la maladie des pieds chétifs (due au virus WDV⁽²⁾)

RECONNAÎTRE LES SYMPTÔMES



Si les symptômes typiques de l'une et l'autre des viroses sont assez reconnaissables, le diagnostic au champ se révèle difficile quand les 2 virus sont présents simultanément. Or, le suivi viroses Bayer / INRA pluriannuel montre que lorsqu'une parcelle est touchée par le virus des pieds chétifs, 2 fois sur 3 le virus de la JNO est également présent !



Symptômes typiques sur blé : à gauche pieds chétifs, à droite JNO (à la montaison)

(1) BYDV = Barley Yellow Dwarf Virus = Virus de la JNO (2) WDV = Wheat Dwarf Virus = Virus des pieds chétifs

BIEN COMPRENDRE LE SYSTÈME V.I.P.

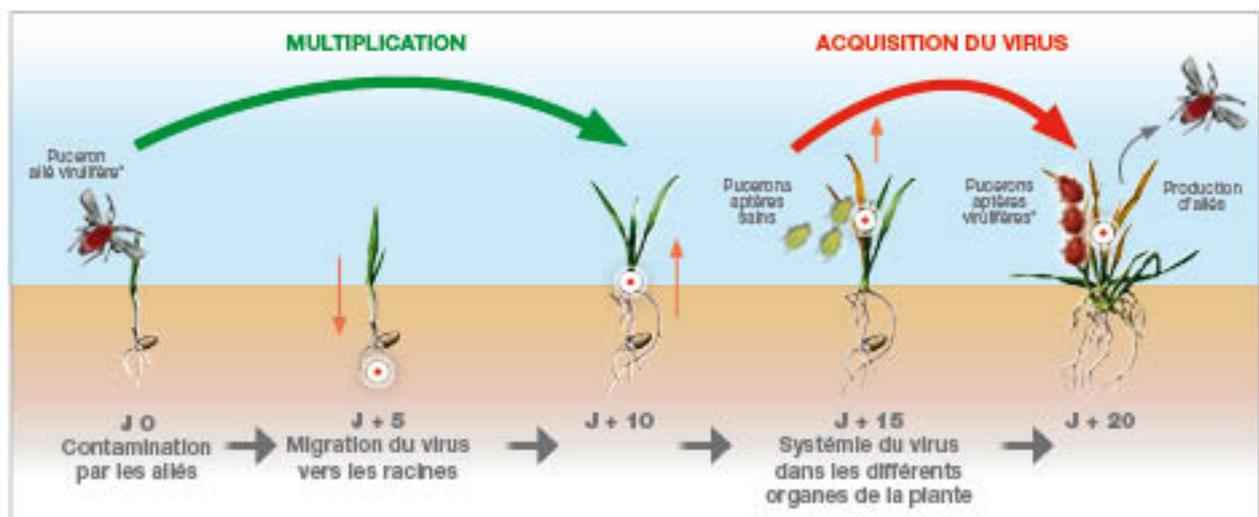
Une maladie virale résulte des interactions entre les membres d'un pathosystème complexe composé de 3 partenaires interdépendants : le **Virus**, l'**Insecte** et la **Plante**. Comprendre ce triptyque pour les 2 principales maladies virales touchant les céréales (la JNO et la maladie des pieds chétifs) est indispensable pour mettre en œuvre des moyens de protection adaptés.



Le virus est constitué d'une coque de protection (la capside en photo ci-contre) qui protège le génome viral : un brin d'ARN (pour la JNO) ou un brin d'ADN (pour les pieds chétifs).

LES VIRUS

Les virus sont pris en charge par leurs insectes vecteurs (acquisition) lorsque ces derniers s'alimentent sur une plante infectée.



*porteur de virus

Les particules virales de JNO et de WDV sont uniquement présentes dans les cellules des vaisseaux conducteurs de sève et dans la sève élaborée. Cependant, la répartition de ces virus dans les plantes infectées (système racinaire et feuilles) peut être hétérogène, avec des zones fortement concentrées et d'autres quasiment indemnes de virus.

Quand le virus est inoculé à la plante, il est impossible de l'en débarrasser. Il est donc primordial de mettre en place des méthodes de protection en amont de l'inoculation virale, c'est-à-dire de protéger contre les vecteurs pour limiter la transmission et donc la nuisibilité.





LES INSECTES

Les pucerons et les cicadelles présentent des différences biologiques notables (voir tableau ci-contre) influençant leur capacité de vexion de particules virales. Ils sont capables de s'installer et de se reproduire sur de nombreuses graminées.



Puceron (*Rhopalosiphum padi*), principal vecteur de la JND, et sa descendance reproduite par parthénogénèse (= les individus sont des clones). À 20 °C, un aptère peut donner naissance à 120 larves et chaque larve atteindre le stade adulte en huit jours !



Cicadelle (*Psammotettix* sp.), seule vectrice du virus des pieds chétifs. Chaque génération passe par 5 stades larvaires (à gauche) avant de donner l'adulte (à droite).

Pucerons	Cicadelles
Nombreuses générations par an	3-4 générations par an (en France)
Multiplication sexuée et asexuée (parthénogénétique)	Multiplication sexuée uniquement
Tributaires du vent pour se déplacer (ailes : migration entre parcelles éloignées)	Insectes très mobiles (particulièrement au stade larvaire), difficiles à observer car la moindre vibration entraîne un déplacement rapide
Colonisent la culture	Ne s'établissent pas dans la culture mais l'occupent à certains moments de la journée
Mortalité des aptères à partir de -5 °C (protection thermique des individus à la base des plantes colonisées dans la gaine)	Mortalité dès les 1 ^{ères} gelées
Présence sur toute la France	Détectées un peu partout, mais la zone de prédilection s'étend de la Touraine à la Lorraine

LES PLANTES

Les plantes apportent les éléments nécessaires au développement des insectes (sève élaborée) et indispensables à la multiplication des virus (machinerie cellulaire). Il s'agit soit de plantes cultivées (céréales à paille, maïs) soit de plantes de l'environnement, annuelles (graminées) ou pérennes (*Prunus*) selon la période de l'année. Les plantes sont plus ou moins sensibles à l'infestation par les insectes et à l'infection par les virus.

À l'échelle du paysage agricole, chaque plante participe à la construction d'une zone plus ou moins favorable au développement épidémiologique de la maladie virale. Identifier où sont les réservoirs à virus (repousses, graminées, maïs...) et à quel moment ils sont potentiellement porteurs de virus, est important à prendre en compte pour appréhender les risques et raisonner efficacement la protection.



PLUSIEURS ESPÈCES D'INSECTES VECTEURS ET PLUSIEURS VIRUS

TROIS ESPÈCES PRINCIPALES DE PUCERONS PORTEURS DE JNO

En France, plusieurs espèces de pucerons peuvent transmettre la jaunisse nanisante de l'orge (JNO) aux céréales. À l'automne, l'espèce *Rhopalosiphum padi* représente le risque majeur associé à la JNO. Viennent ensuite *Sitobion avenae*, le puceron des épis, qui peut jouer un rôle non négligeable dans la dissémination de la maladie, et *Metopolophium dirhodum*.



RHO PALOSIPHUM PADI

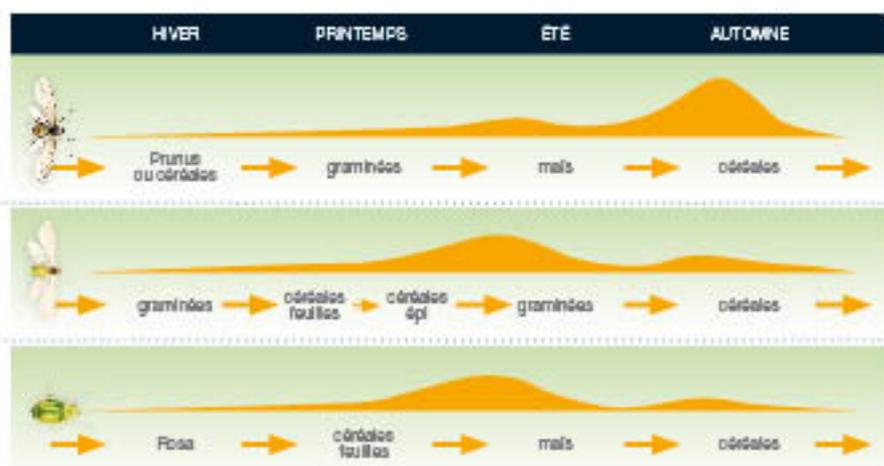
- Vert brunâtre, avec une tache brun rouge caractéristique.
- Espèce la plus fréquente et la plus nuisible à l'automne sur les céréales.

SITOBION AVENAE

- Couleur variable : vert, orange ou brun.
- Surtout présent à l'épilation des céréales et moins à l'automne.

METOPOLOPHIUM DIRHODUM

- Vert pâle, avec une raie longitudinale caractéristique plus foncée sur le dos.
- Est également plus présent en été qu'à l'automne.



Un virus peut en cacher un autre

Longtemps considérées comme des maladies simples causées chacune par un virus, la jaunisse nanisante et le pied chétif présentent des niveaux de complexité supplémentaires : espèces et souches. Ainsi, l'état actuel des connaissances définit 8 espèces virales responsables de la JNO (dont en France, une espèce principale (PAV) et deux espèces secondaires (MAV et RPV)) et au moins 3 souches virales impliquées dans la maladie des pieds chétifs (dont en France, les souches WDV et WDV-bar). Chaque espèce/souche virale possède des caractéristiques particulières (pouvoir pathogène, gamme d'hôtes et transmissibilité) devant être prises en compte pour protéger efficacement contre ces maladies.

UNE CICADELLE OU DES CICADELLES VECTRICES ?

D'abord observée dans la région Centre, la cicadelle *Psammotettix* (vectrice du pied chétif sur céréales) gagne depuis plusieurs années une zone géographique de plus en plus importante. Elle peut être présente sur quasiment tout le territoire avec une zone de prédilection qui s'étend de la Touraine à la Lorraine. Cette cicadelle peut être observée aussi bien sur blé tendre que sur orge. Les pertes potentielles de rendement associées au pied chétif peuvent être supérieures à 20 q/ha. En France, 18 espèces de *Psammotettix* ont été décrites. Des études conduites en partenariat avec l'INRA de Montpellier et l'Institut National de Biologie de Ljubljana (Slovénie) visent à mieux comprendre le rôle respectif de ces différentes espèces dans la transmission de la maladie des pieds chétifs.

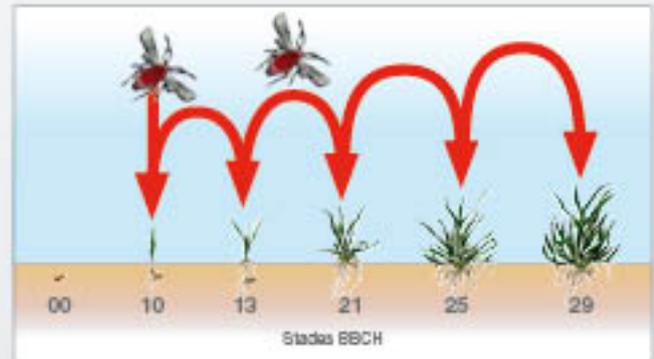
DISSÉMINATION DES VIRUS LORS DU CYCLE CULTURAL

LES PUCERONS

Pendant l'été, ils se multiplient dans les réservoirs (maïs, repousses de céréales, graminées prairiales...), où certains acquièrent le virus de la JNO. Sous l'effet de la densité de population, des ailés apparaissent et vont se poser à l'automne sur les jeunes semis de céréales. Ces pucerons sont dommageables pour les cultures par leurs piqûres alimentaires s'ils sont nombreux, mais surtout par leur capacité à transmettre le virus de la JNO.

On parle de :

- Contamination primaire lorsqu'un puceron ailé virulifère (porteur de virus), provenant de l'extérieur de la parcelle, s'installe sur une plante saine et l'infecte.
- Dissémination secondaire lorsque des pucerons, ailés ou aptères, transmettent le virus de plante en plante au sein d'une parcelle.



Nuisibilité marquée du stade coléoptile au stade mi-tallage

LES CICADELLES

Au début du printemps, les premières larves sortent des œufs qui ont hiverné dans l'épaisseur d'une feuille, et donnent la première génération. Les générations vont alors se succéder jusqu'à octobre-novembre sur tous types de graminées. Les cicadelles, beaucoup plus sensibles au froid que les pucerons, meurent dès les premières gelées.

La période de risque correspond à la durée de vol, croisée avec les stades de sensibilité de la céréale et la durée de présence des vecteurs sur la culture. Cette période peut, en absence d'hiver, perdurer en décembre et janvier comme ce fut le cas lors des campagnes 2006-2007, 2011-2012 et encore cette dernière campagne 2013-2014.

ÉTÉ

Présence dans les réservoirs à virus ou plantes refuges. Certains pucerons ou cicadelles acquièrent les virus et deviennent déjà virulifères.

AUTOMNE

Migration vers les céréales dès le stade coléoptile. Transmission du virus. Multiplication des foyers de plantes virosées.

HIVER

Mort des insectes ou conservation hivernale.

- Cicadelles : sous forme d'œufs.
- Pucerons : sous forme d'œufs sur Prunus ou d'aptères dans la gaine des céréales (en cas d'hiver doux).

PRINTEMPS - ÉTÉ

À la reprise de végétation, apparition des premiers symptômes sur les plantes les plus virosées. Pucerons et cicadelles reprennent leurs cycles en colonisant les différentes plantes réservoirs : graminées, repousses, maïs...



LA DÉMARCHE « SUIVI VIROSES » DE BAYER

Suivre l'activité des insectes par des observations et analyses est essentiel pour faire l'état des lieux sanitaire des cultures, apporter des éléments précoces d'analyse de risque, décider d'une protection insecticide, mais aussi pour participer à une meilleure compréhension de l'épidémiologie des virus et de leurs vecteurs.



En partenariat avec l'INRA et tout un réseau de préleveurs, Bayer déploie un suivi viroses céréales en 3 grandes étapes :

PRINTEMPS (MARS À MAI)

Suivi de la présence des deux virus dans les parcelles de céréales : pour connaître leur importance et leur répartition régionale chaque année et appréhender le potentiel infectieux pour la campagne à venir.

ÉTÉ (AOÛT À SEPTEMBRE)

Suivi de la présence des deux virus dans les réservoirs (maïs, repousses de céréales, graminées sauvages...) : pour identifier le potentiel infectieux dans l'environnement parcellaire, au plus près du semis.

AUTOMNE (SEPTEMBRE À NOVEMBRE)

Suivi des vols des vecteurs (pucerons et cicadelles) et analyse de leur pouvoir virulifère : pour anticiper les risques (avant semis) et aider au positionnement éventuel d'un insecticide foliaire (après semis).



- 1 Graminées et céréales à paille réservoirs BYDV et WDV
- 2 Maïs réservoir BYDV
- 3 Tests ELISA ou PCR pour identifier précisément la présence ou non des virus de la JND ou des plecs chétifs dans les échantillons de plantes ou d'insectes



- 1 Pucerons : piègeages à la parcelle et suivi régional via les tours à succion (FREDON / INRA) disponibles
- 2 Cicadelles : piègeage à la parcelle

Réseau « Suivi viroses »

Pour participer au réseau « Suivi viroses », avoir accès aux résultats d'analyses et à la synthèse cartographique, connectez-vous à notre outil [Bayer Focus Ravageurs](#)

Parlez-en à votre contact Bayer local.

CARTOGRAPHIES VIROSES

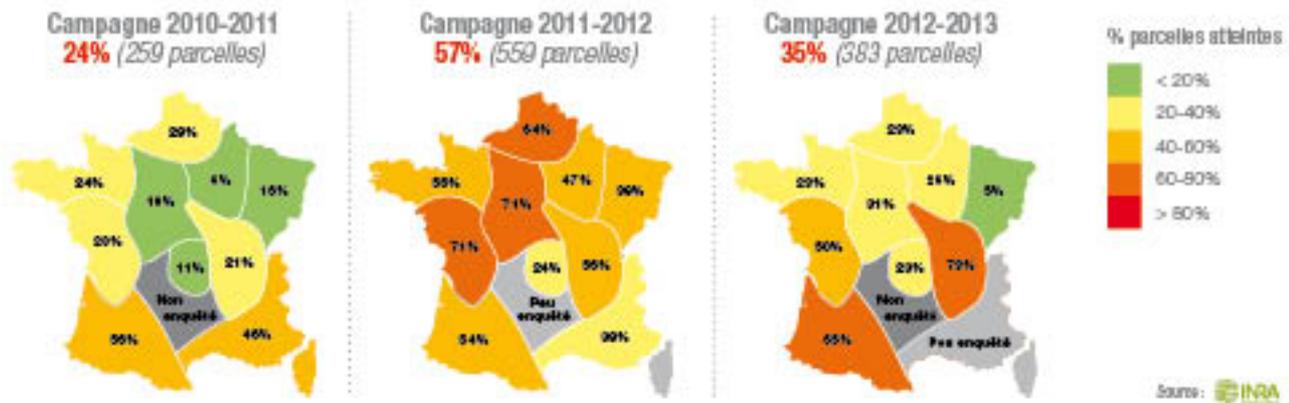
LA JNO

Le « Suivi Viroses » montre que toutes les régions sont concernées par la JNO et qu'il existe un fort effet annuel. Ainsi, les conditions douces de l'automne et hiver 2011/12, propices au maintien prolongé des pucerons sur les céréales, ont conduit à une forte présence de JNO sur les cultures non protégées à l'automne, comme révélé par la cartographie.



% de parcelles non protégées à l'automne, touchées par la JNO

À titre d'exemple, ci-dessous, « l'état sanitaire JNO » effectué au printemps en 2011, 2012 et 2013



Cartographies Deyrieu/INRA

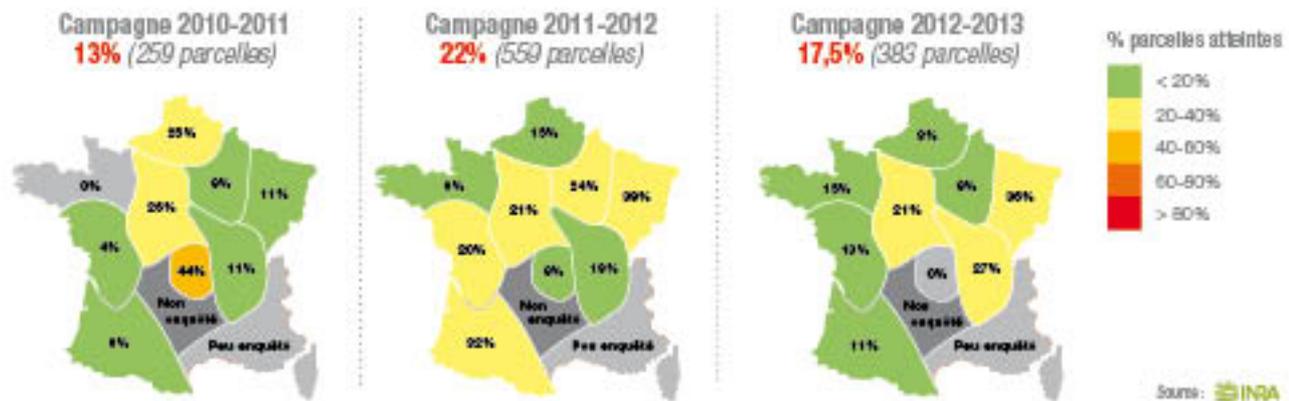
LES PIEDS CHÉTIFS

La maladie des pieds chétifs est plus ou moins fréquente selon les années. La moyenne des parcelles touchées excède rarement les 20% mais en fait, régionalement, et à l'échelle d'une parcelle à risque, la nuisibilité peut être très importante.



% de parcelles non protégées à l'automne, touchées par le WDV

État sanitaire pieds chétifs (WDV) printemps 2011, 2012, 2013



Cartographies Deyrieu/INRA

FACTEURS DE RISQUE ET MÉTHODES DE PROTECTION

FACTEURS FAVORABLES AUX VIROSES

Pucerons / JNO	Cicadelles / Pieds chétifs
<ul style="list-style-type: none"> • Semis précoces • Conditions climatiques clémentes à l'automne • Hiver doux • Faible densité de semis • Réservoirs à virus à proximité des parcelles (repousses de céréales, jachères, maïs...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Semis précoces • Journées chaudes et ensoleillées, absence de vent • Zones refuges en proximité des parcelles (bosquets, bois, haies, parcelles abritées...) • Présence de cailloux • Faible densité de semis • Exposition Sud des parcelles • Repousses à l'interculture

COMBINER LES MÉTHODES DE PROTECTION POUR UNE EFFICACITÉ OPTIMALE

1 Conduite agronomique :

- Destruction des repousses et autres réservoirs à virus pendant l'interculture.
- Choix d'une date de semis qui ne soit pas excessivement précoce.

2 Analyse précoce du risque :

- En fonction de la date de semis, de l'espèce à semer, de la région et de l'environnement parcellaire (notamment pour la cicadelle).
- En fonction des facteurs de risque disponibles précocement avant le semis (présence de pucerons dans l'environnement parcellaire, présence des virus dans les repousses, les maïs ou les graminées, historique...).

3 Choix d'une protection efficace, par la semence, contre pucerons et cicadelles avec Gaucho® Duo FS ou Ferial® Duo FS en cas de risque précoce identifié.

4 Observations de la présence des insectes dans les parcelles non protégées Gaucho® Duo FS ou Ferial® Duo FS ou insecticide :

- En suivant les informations du Bulletin de Santé du Végétal (BSV) ou autres données disponibles (piégeage spécifique distributeur, réseau Bayer...).

5 Positionnement d'une intervention insecticide en cas de dépassement de seuil (à renouveler si besoin) :

- Les seuils d'intervention pour les pucerons sont de :
 - 10% de plantes habitées par au moins un puceron, ou
 - 10 jours consécutifs de présence quel que soit le pourcentage de plantes habitées.
- Le seuil d'intervention pour les cicadelles, compte tenu de la difficulté d'observation, leur forte mobilité et l'hétérogénéité de distribution au sein même d'une parcelle, est de 30 captures hebdomadaires par piège.



OUTIL D'ÉVALUATION PRÉCOCE DU RISQUE JNO*



Avec JNO'scope, anticipez votre risque de JNO et adoptez une gestion raisonnée de la protection des semences de vos céréales.

Développée avec l'INRA à partir de l'analyse des résultats d'une enquête réalisée auprès de plus de 100 experts (distribution, prescription, chercheurs, collègues Bayer), JNO'scope permet d'évaluer le risque JNO* à la parcelle, en quelques clics.

- Évaluation du risque : 8 questions sur la culture,

la parcelle et l'environnement de la parcelle permettent de définir le risque sur une échelle de 0 à 6. L'évaluation du risque JNO ne nécessite pas de connexion internet.

- Des préconisations agronomiques et phytosanitaires adaptées à la parcelle à mettre en œuvre pour mieux raisonner la protection de semence.
- Un contenu pédagogique sur les interactions complexes entre insectes, virus et plantes.

Bayer JNO'scope est accessible gratuitement sur les plateformes de téléchargement pour Android et iOS en version smartphone et tablette.

ÉVALUATION DU RISQUE JNO



1

PAGE D'ACCUEIL

À l'ouverture 3 choix sont possibles : faire une évaluation de risque JNO, revoir ses évaluations parcelles et / ou les modifier ou en connaître plus sur la maladie. Un bouton « Menu » en haut à droite de l'écran est accessible en permanence pour revenir à la page d'accueil, consulter le glossaire, accéder à Bayer-Agri.fr...

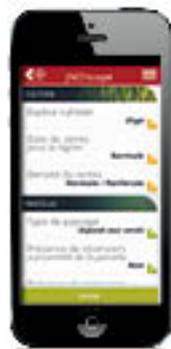


2

ÉVALUER LE RISQUE JNO

Sur un même écran, l'utilisateur est invité à répondre à 8 questions pour décrire sa culture, sa parcelle et l'environnement de sa parcelle.

Cette évaluation ne nécessite pas de connexion internet et est donc fonctionnelle partout.



3

CHOIX DE LA RÉPONSE

Un simple clic sur chaque question permet de sélectionner la réponse adaptée. Au fur et à mesure des réponses, celles-ci s'affichent sur l'écran.



4

CALCUL DU RISQUE

Après avoir validé ses réponses, JNO'scope calcule le risque de la parcelle et en affiche le résultat par un chiffre de 0 à 6 correspondant à un niveau de risque de très faible à très fort. L'intervalle de confiance (Indice de fiabilité de la prédiction) est également calculé. Le bouton « Recommandations Bayer » permet d'accéder aux préconisations adaptées à sa parcelle.

Un bouton « Enregistrer » permet, si on le souhaite, de sauvegarder cette évaluation parcelle. La sauvegarde se fait alors en mode connecté via son compte Bayer-Agri.fr.

*JNO : jaunisse nançante de l'orge



Téléchargez l'application en flashant ce code



En savoir plus ?

Rendez-vous sur <http://www.bayer-agri.fr/outils-services/>

RAVAGEURS DU SOL : UNE NUISIBILITÉ IMPORTANTE



Larve de zabre



Dégâts de taupins dans un essai fortement infesté



Larves de taupins

RAVAGEURS DU SOL : UNE PRESSION SOUTENUE

Polyphages, les taupins sont particulièrement nuisibles dans nos systèmes de cultures : céréales, maïs, pomme de terre, betterave ou même colza peuvent être affectés très fortement. Le zabre, lui, est plus spécifique des graminées. Il est en recrudescence à la faveur de l'augmentation des surfaces de céréales à paille, de la progression des rotations céréalières courtes et du semis direct.

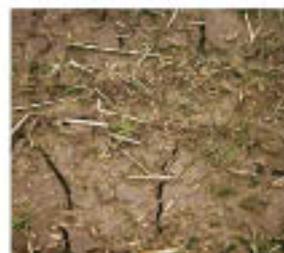
NUISIBILITÉ

Les dégâts de ces deux ravageurs souterrains peuvent être très spectaculaires. Néanmoins, les symptômes caractéristiques sont très différents.



TAUPIN

Affaiblissement général de la plante, voire une disparition de pieds liée aux morsures (racines rongées, graine, coléoptile ou plateaux de tallage perforés...).



ZABRE

Masticage des feuilles entre les nervures, voire cisaillement des plantules et entraînement des feuilles dans le terrier de la larve, conduisant à un aspect desséché et une destruction complète de la plantule.

40 q/ha

C'est la nuisibilité mesurée suite à des dégâts de zabres dans un essai à l'automne (Tarn, novembre 2012).



UNE MULTITUDE D'ESPÈCES DE TAUPINS

DEUX GENRES, DE MULTIPLES ESPÈCES

Les taupins sont des coléoptères de la famille des Elatéridés. Pour la nuisibilité de nos cultures en France, deux genres sont dominants : les *Agriotes* et les *Athous*.

Agriotes sordidus



Agriotes : larve tubuliforme, 9^e segment abdominal cylindrique, en ogive effilée à l'apex.

Athous haemorrhoidalis



Athous : larve aplatie, fortement convexe, 9^e segment abdominal spatulé, avec une ornementation bittée en forme de pince à l'apex.

Nom commun : taupin, ver fil de fer, « click beetle »

Nom latin : *Agriotes* sp. et *Athous* sp.

Larve : couleur orangée, 6 à 20 mm

Adulte : couleur brune à noire, grande variabilité de morphologie selon les espèces



DÉGÂTS ET SYMPTÔMES

Généralisé à l'ensemble du territoire français, le risque taupin varie selon les années, les régions et les parcelles. L'adulte n'est pas nuisible, ce sont les larves qui provoquent les dégâts. Celles du genre *Agriotes* sont extrêmement polyphages (maïs, céréales, betterave, pomme de terre...). Celles du genre *Athous* ont une affinité particulière pour les céréales à paille. Les larves des derniers stades sont attirées par les graines en germination et attaquent grains, téguments, coléoptiles et tigelles.

Les stades les plus précoces, de la germination au stade épis 1 cm / redressement, sont les plus sensibles (racines et plateau de tallage rongés), entraînant des mortalités de plantes.

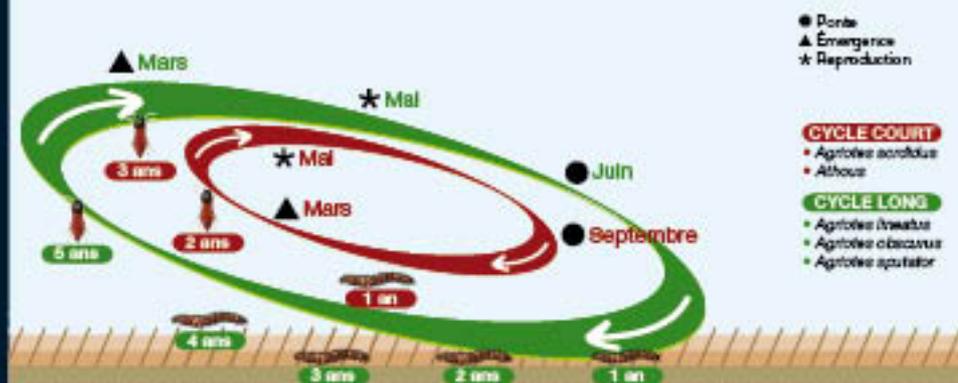
Les attaques plus tardives, après plein tallage, sont moins dommageables : perte de tiges, affaiblissement des plantes (biomasse pénalisée).

Des cycles plus ou moins longs

Pour les espèces à cycle long (*Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*...), leur développement demande 4 à 5 ans.

Les espèces à cycle court (*Agriotes sordidus* et *Athous*) se développent en 10 à 24 mois et sont particulièrement voraces. Les taupins présentent de 9 à 15 stades larvaires, les derniers stades étant les plus dommageables pour les cultures.

Cycle des taupins (*Agriotes*)



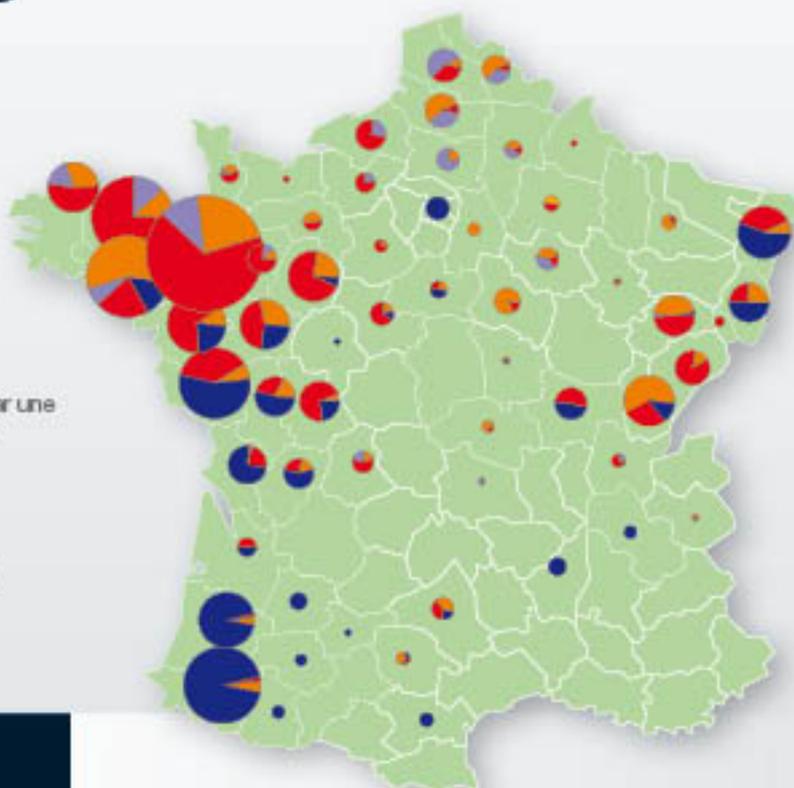
CARTOGRAPHIE DES ESPÈCES DE TAUPINS

UNE PRÉSENCE SUR TOUT LE TERRITOIRE

Bayer CropScience, en collaboration avec l'INRA de Montpellier, a conduit un Observatoire taupins multicultures sur la période 2004-2013 pour :

- mieux connaître les différentes espèces de taupins par une double identification : morphologique et génomique,
- les répertorier dans le temps et dans l'espace,
- caractériser les facteurs favorisant leur progression afin d'optimiser la protection contre ces ravageurs.

Ces travaux ont notamment permis de mettre au point une clé de détermination unique qui rend possible la détermination des espèces de larves de taupins.



Répartition cumulée des espèces d'*Agriotes* en France (2005-2012)

Il ressort que plusieurs espèces de taupins cohabitent et se développent dans une même parcelle avec cependant une espèce dominante.

Il y a donc de vraies différences dans l'abondance et la répartition des espèces de taupins.

Répartition du cumul d'individus analysés depuis 2005



Total = 10 505 individus



- *Athous* sp.
- *Athous haemorrhoidalis*
- *Athous bicolor*

Répartition cumulée des espèces d'*Athous* en France (2006-2013)

Les cartographies des espèces d'*Athous* réalisées par Bayer depuis 8 ans montrent une localisation des *Athous* plutôt en façade océanique, de la Bretagne à la Vendée principalement. Cependant quelques espèces ont également été répertoriées plus à l'Est dans les régions du Centre, Normandie, Picardie et même en Bourgogne, Rhône-Alpes, Alsace et Lorraine. Les principales espèces rencontrées sont *Athous haemorrhoidalis*, *Athous bicolor* étant exclusivement présent à l'Ouest. À noter que cette répartition est obtenue suite à un échantillonnage réalisé non spécifiquement en cultures de céréales.

LE ZABRE ET SES DÉGÂTS

UNE LARVE TRÈS NUISIBLE

Selon les régions et les conditions climatiques de l'année, les zabres adultes apparaissent de mi-mai à la fin du mois de juin. Les adultes ne sont pas nuisibles. Dès l'éclosion des œufs de juillet à septembre, après 2-3 semaines d'incubation, les jeunes larves se dispersent et partent à la recherche de nourriture : graminées sauvages ou repousses de céréales à paille en attendant la levée des céréales.



Nom commun :
Zabre des céréales
(ou zabre ténébreux)

Nom latin : *Zabrus tenebrioides*

Larve : dessus de la tête et du prothorax de couleur noirâtre. Chaque segment abdominal est blanchâtre avec une plaque brune. Au terme de son développement, la larve atteint 35 mm.

Adulte : trapu et bossu (quinzaine de mm) de couleur brun / noir

1 génération par an



DÉGÂTS ET SYMPTÔMES

Le zabre, habituellement observé sur la façade maritime Ouest et dans les zones de polyculture-élevage, se développe désormais en Midi-Pyrénées, Aquitaine, Limagne, Bourgogne... en raison notamment de la pratique du non-labour et de la mise en place des bandes enherbées.

Les dégâts sont plus importants lorsque les céréales sont jeunes ou en arrêt végétatif (automne et printemps) avec une disparition totale des plantes. Les parcelles présentent de grandes zones complètement détruites. Les larves de zabres en fin de croissance (de 2 cm de longueur) sont les plus voraces.



Dégâts typiques de zabre (feuilles mâchouillées, desséchées et présence du terrier parfois visible)



TAUPINS / ZABRES : LES FACTEURS DE RISQUE ET MÉTHODES DE PROTECTION

FACTEURS FAVORABLES

Taupins

- Précédents : prairies de graminées, maïs, pommes de terre, jachères, légumineuses fourragères...
- Sols meubles et riches en matières organiques.
- Sensibilité : blé > orga.
- Hiver clément puis printemps humide et chaud (favorise les pontes).

Zabres

- Repousses de céréales ou résidus de paille (favorisent les pontes).
- Rotations courtes (céréales et graminées) sans protection spécifique.
- Refuges en bordure de parcelles (les bandes enherbées) servent de réservoirs.
- Hiver doux en zone d'influence maritime.
- Faible pluviosité et été chaud (favorable éclosions).
- Absence de labour.

MOYENS DE PROTECTION AGRONOMIQUES

Pour une efficacité optimale, il faut raisonner sa protection insecticide en combinant un produit de protection de semences adapté et des moyens de protection agronomiques.

Contre les taupins

- Travailler le sol pendant l'inter-culture pour éliminer les œufs, les larves (sensibles au sec) et leur nourriture.
- Labourer avant implantation de la culture.
- Renforcer la densité de semis si risque avéré (précédent, historique parcellaire...).
- Semer à moins de 2 cm de profondeur.
- Variété à fort tallage.
- Planter une culture peu sensible (pois, lin, haricot...) pour casser le cycle du taupin dans le cas de situations très infestées.

Contre les zabres

- Travailler le sol (contrôle des populations).
- Déchaumer dès la moisson.
- Enfouir les repousses (réduire la nourriture).
- Allonger les rotations (maïs, pois, colza, tournesol).
- Réduire les réservoirs (introduire des dicotylédones dans les bandes enherbées).



En céréales, seule la solution de protection de semence est homologuée pour protéger contre les taupins. Pour optimiser l'efficacité, il faut veiller à ne pas semer trop profond. Quand le semis est trop profond, les taupins peuvent concentrer leurs attaques au niveau du plateau de tallage.



En cas de semis trop profond, les larves peuvent attaquer au niveau du plateau de tallage.

MALADIES DES CÉRÉALES VÉHICULÉES PAR LA SEMENCE



• Pourriture des nœuds • due à *Microdochium nivale*



Carie du bini



Charbon nu de l'orge

PROTÉGER LA SEMENCE CONTRE LES MALADIES POUR INSTALLER LE POTENTIEL DE SA CULTURE DANS LES MEILLEURES CONDITIONS

Lorsque les semences sont contaminées, les dégâts peuvent s'exprimer dès la levée en affectant la faculté germinative (fontes de semis) ou uniquement en fin de cycle en affectant les épis (carie, charbons...). Selon les conditions de l'année, les historiques culturaux, la qualité des lots de semences varie et l'une ou l'autre de ces maladies peut s'exprimer de manière préférentielle.

Ainsi, les conditions fraîches et humides à la floraison sont favorables à la contamination des futures semences par le champignon *Microdochium* spp. tandis que celles plus chaudes favorisent le genre *Fusarium*.

D'autres maladies, qui se faisaient plutôt discrètes, signalent aussi leur retour comme la carie ou l'ergot.

SOL, DÉBRIS VÉGÉTAUX OU SEMENCE ELLE-MÊME : LES PATHOGÈNES PEUVENT SE LOGER PARTOUT !



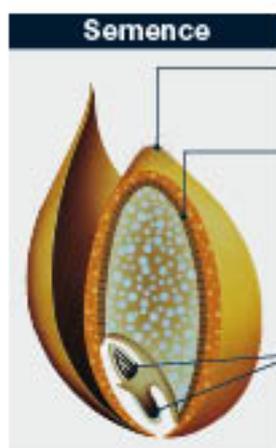
Sol

- Carie (*Tilletia* spp.)
- Ergot (*Claviceps purpurea*)



Débris végétaux

- Fusariose (*Fusarium* spp. et *Microdochium* spp.)
- *Septoria nodorum*



Semence

- Brosse
- Carie
- Téguments
- Fusariose (*Fusarium* spp. et *Microdochium* spp.)
- *Septoria nodorum*
- *Drechslera graminea*
- Embryon
- *Ustilago nuda*
- *Fusarium* spp.
- *Drechslera graminea*

EXTERNE

INTERNE

LE RISQUE FUSARIOSES AU SEMIS

Derrière les deux genres *Fusarium* et *Microdochium* responsables de fontes de semis se cachent différentes espèces qui peuvent cohabiter sur les semences, dans le sol (débris végétaux...) et sur la culture elle-même (tiges, feuilles, grains...). Les fontes de semis sont accentuées en conditions de levée difficiles.



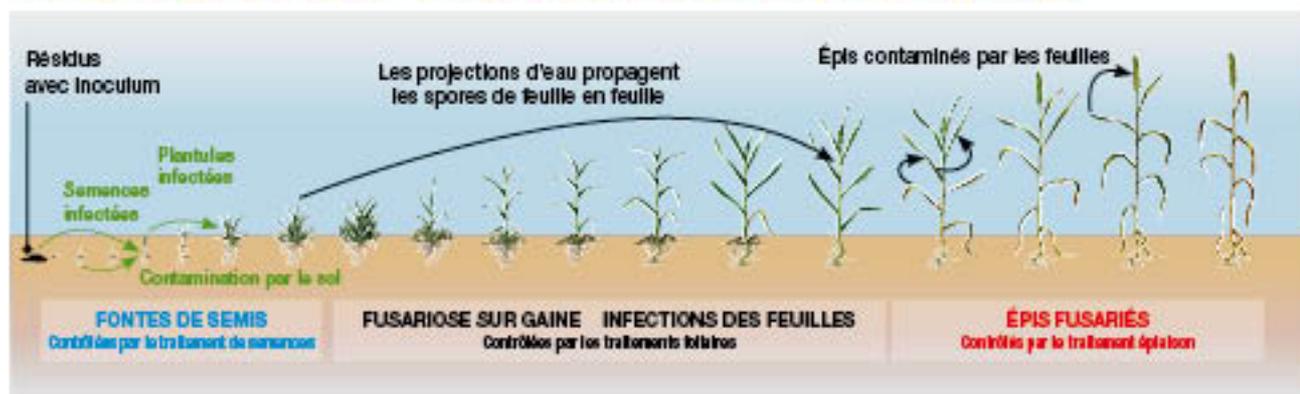
TYPES DE DÉGÂTS

- Diminution de la faculté germinative : manque à la levée.
- Baisse de l'énergie germinative : levées de plantes malades qui disparaîtront ensuite ; c'est la fonte des semis.
- Symptômes multiples : déformation du germe, dessèchement brutal de la plante, lésion sur le coléoptile, racines peu ou pas développées.
- Le symptôme de type « pourriture des neiges », dû à *Microdochium*, peut être spectaculaire en entraînant la mort des plantules, notamment en cas de couvert neigeux prolongé.

TYPES DE TRANSMISSION

- Par le sol : les débris végétaux jouent le rôle de réservoir d'inoculum mais ne présentent pas tous le même risque. Par exemple, le maïs ne semble pas être un hôte pour *Microdochium*, en revanche des résidus de blé peuvent héberger tous types de fusarioses.
- Par la semence : la contamination peut se situer au niveau des téguments de la graine, voire dans l'embryon.

CYCLE DE DÉVELOPPEMENT DE MICRODOCHIUM NIVALE



Microdochium peuvent se développer à des températures inférieures à zéro degré (et jusqu'à plus de 15 °C), le risque pour le semis est important en présence d'inoculum. Les *Fusarium*, eux, se développent dans des gammes de températures plus élevées. Les grains fusariés à la récolte doivent être éliminés car ils produisent des mycotoxines et ont un taux de germination réduit, voire nul.

PRÉVENIR ET PROTÉGER CONTRE LES FUSARIOSES AU SEMIS

FACTEURS DE RISQUE

De manière générale, toutes les conditions qui ralentissent la levée sont favorables au développement des pathogènes :

- semis trop profond ou tardif,
- précédents à risque : monoculture de graminées, blé dur, maïs...
- présence de débris végétaux,
- conditions climatiques humides durant la levée : avec des températures élevées favorisant plutôt *Fusarium* spp., ou des températures fraîches favorisant plutôt *Microdochium* spp.



MOYENS DE PROTECTION

- Utilisation de semences saines : en plus d'un triage soigné qui est une étape fondamentale, il est possible de faire une analyse mycologique sur graines pour connaître précisément la quantité et le type de champignons présents.
- Mesures agronomiques : il est pratiquement impossible d'évaluer le risque de contamination venant du sol. Par contre, un bon travail du sol permet d'enfouir les résidus de cultures réservoirs d'inoculum. Allonger la rotation en évitant maïs/blé dur.
- Traitements de semences : privilégier une protection de semences efficace contre les deux types de fusarioses.

Triage des semences sur table densimétrique



Un moyen de protection essentiel pour limiter le risque fusarioses au semis est d'éliminer les grains fusariés lors du triage.

Mais attention, des grains apparemment sains peuvent malgré tout être porteurs du champignon et l'origine des contaminations peut également venir du sol ou des résidus de cultures.



SUIVI ET CARTOGRAPHIE DES FUSARIOSES EN FRANCE

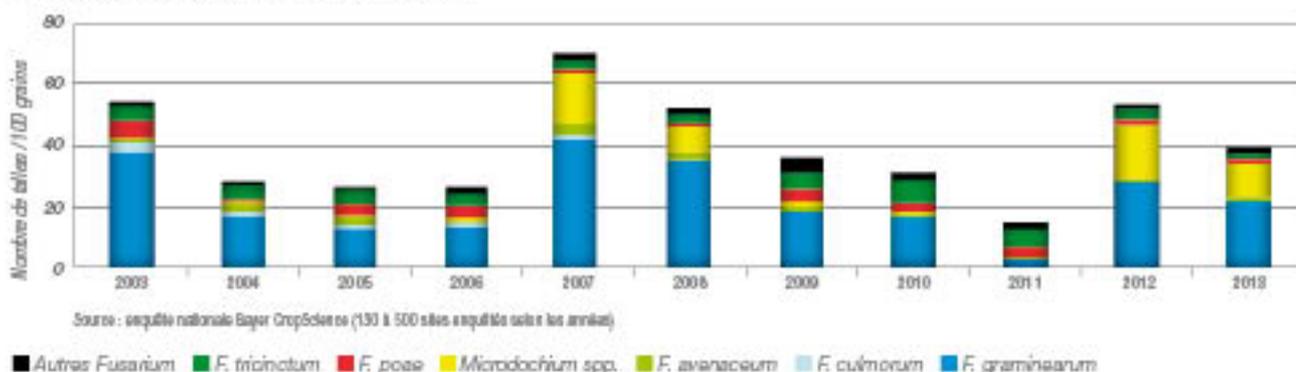
Depuis 1997, Bayer réalise un suivi annuel des espèces de fusarioses présentes à la récolte, en parcelles de blé non traitées à la floraison. Ce suivi révèle une forte disparité annuelle à la fois du taux de parcelles contaminées et du type d'espèces de fusarioses présentes sur grain.



Répartition des espèces : étude pluriannuelle

Pression annuelle des fusarioses mesurée à la récolte en parcelles non protégées

Étude mycologique sans désinfection superficielle

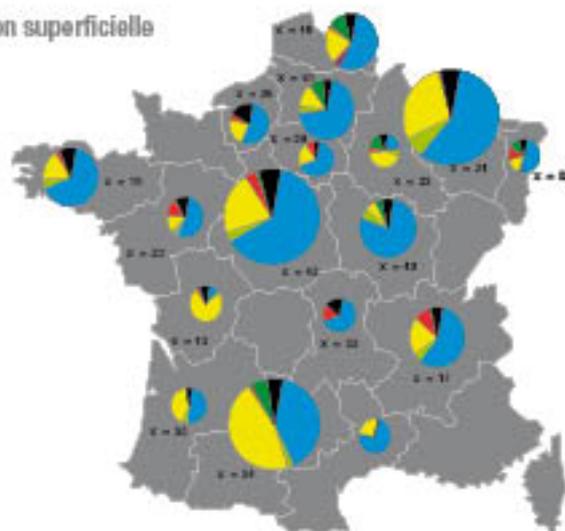


Répartition des espèces (récoltes 2013)

Analyse mycologique sans désinfection superficielle

Notre enquête révèle également une disparité régionale forte de la distribution des différentes espèces de fusarioses.

La répartition des espèces est variable selon les conditions de température et l'humidité de l'année.



Nombre de parcelles enquêtées
 $n > 35$
 $20 < n < 35$
 $10 < n < 20$
 $10 < 10$

X = pourcentage de grains atteints

Agents pathogènes présents :

■ Fusarium spp.
 ■ F. tricoctum
 ■ F. poae
 ■ Microdochium spp.
 ■ F. avenaceum
 ■ F. culmorum
 ■ F. graminearum

Source : enquête nationale Bayer CropScience (130 à 500 sites enquêtés selon les années)

LA CARIE DU BLÉ : EN RECRUDESCENCE

La carie commune du blé est due en France à 2 principales espèces de champignons : *Tilletia caries* et *Tilletia foetida*. Jusqu'aux années 50, la maladie était fréquente puis le développement de solutions chimiques efficaces l'a marginalisée. Néanmoins, toujours présente sur le territoire, la carie fait son retour dès que l'on relâche les précautions et la protection, notamment en agriculture biologique.



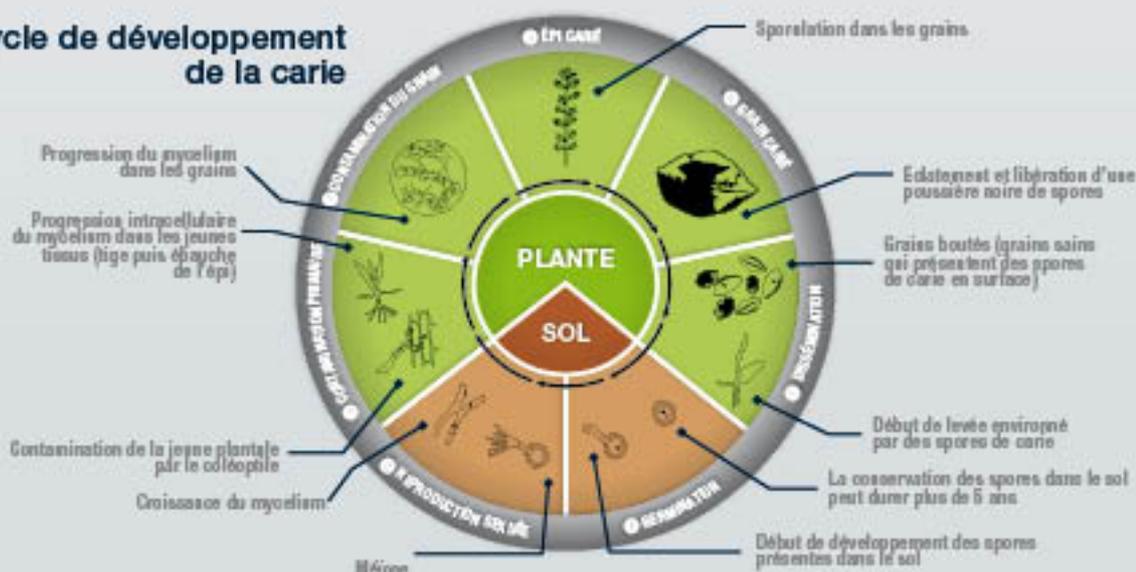
BIOLOGIE

Au battage, les épis cariés libèrent les spores en grand nombre. Il y a alors contamination des autres grains et du sol, voire des parcelles voisines lorsqu'elles sont dispersées par le vent. Tout matériel ayant été en contact avec des grains cariés (sacs, cellules de stockage...) participe à la dissémination des spores. La carie possède un redoutable pouvoir de pollution assorti d'une durée de conservation importante de plus de 5 ans dans le sol.

DÉGÂTS

Les spores de carie germent et pénètrent dans le coléoptile du blé avant la levée. Au-delà de 2 feuilles, le blé n'est plus sensible. Les plantes cariées sont plus courtes avec des épis et un tallage moindre. Au stade floraison, une coloration bleutée des épis touchés permet de les repérer. Au stade laitieux-pâteux, si l'on écrase les grains, il s'en dégage une odeur de poisson pourri. À maturité, les épis sont ébouriffés et les grains détruits.

Cycle de développement de la carie



EXTENSION DU RISQUE ET MÉTHODE DE PROTECTION

En 2006, une norme sanitaire a été mise en place pour les semences certifiées avec pour objectif : zéro carie dans les lots de semences de blé commercialisés. Si la diversification des rotations apparaît comme un bon moyen de protection (blé tendre et blé dur sont

sensibles mais pas l'orge ou le triticale), la persistance des spores dans le sol et le potentiel de nuisibilité de la carie rend quasi obligatoire l'utilisation d'une protection de semences efficace car il n'existe pas de solution de rattrapage.

LE CAS DE L'ERGOT

Ces dernières années, les sclérotés d'ergot contaminent ponctuellement des lots de céréales alors qu'on les croyait éradiqués. Ce champignon (*Claviceps purpurea*) produit des mycotoxines (différents alcaloïdes), potentiellement très toxiques. Si des seuils de présence d'ergot dans les céréales existent déjà au niveau européen, les méthodes de dosages des alcaloïdes produits sont en cours de normalisation afin de pouvoir fixer des teneurs limites de ceux-ci dans les aliments.



DES ESPÈCES PLUS OU MOINS SENSIBLES

L'ergot peut affecter toutes les espèces de céréales à paille (le seigle est la culture la plus sensible devant le triticale, le blé, l'orge et l'avoine). Sont également sensibles les graminées sauvages de l'environnement et les adventices de la culture (vulpins, ray-grass, chiendent...). Leur présence à la floraison des céréales est un facteur majeur de risque de contamination par l'ergot des céréales.

CONTAMINATION

Le champignon s'installe au stade floraison sur les jeunes ovaires des graminées sauvages ou adventices alentours (vulpin, ray-grass..., parfois directement sur les céréales). Il produit après infection un miellat, source de contamination secondaire des céréales en fleurs par contact ou grâce à des insectes.

LES MOYENS DE GESTION DU RISQUE ERGOT

Au champ

- Contrôler les graminées adventices par un désherbage efficace dès l'automne.
- Retarder la récolte des parcelles fortement infestées permet de faire tomber une partie des sclérotés au sol. Il faut alors bien gérer la parcelle contaminée car les sclérotés sont une source de contamination pour les campagnes suivantes. Un travail du sol profond est ensuite indispensable pour enfouir les sclérotés et limiter leur potentiel infectieux.
- Récolter séparément les zones infestées par des graminées contaminées (bordure de la parcelle...).
- Réduire les sources d'inoculum en détruisant les graminées adventices autour des champs de céréales, en récoltant les graminées fourragères au début épisaison ou avant la floraison.

À la collecte

- Mettre en œuvre un nettoyage des lots contaminés :
- avec tous les outils de triage habituels utilisés en station de semences (trieur alvéolaire, table densimétrique...),
 - en complément, l'usage de trieur optique permet d'éliminer la quasi-totalité des sclérotés mélangés aux grains.



Sclérotés d'ergot sur du vulpin

LES MALADIES SPÉCIFIQUES DES ORGES : LE CHARBON NU

Le charbon nu de l'orge (*Ustilago nuda*) entraîne la destruction des épis.



DESRIPTIF

- La contamination se fait au moment de la floraison.
- La contamination est interne, la spore venant se localiser dans l'ovaire de la fleur de l'orge.
- Une plante contaminée par le charbon ne se distingue pas d'une plante saine, ce n'est que l'année suivante que les symptômes apparaissent.
- Les symptômes sont faciles à identifier car ils détruisent complètement les organes floraux : il ne reste plus que le rachis qui supporte une masse noire pulvérulente.
- Il existe des tolérances variétales.
- Le charbon peut aussi affecter les blés (*Ustilago tritici*) mais de façon plus rare.



CONTAMINATION LORS DE LA FLORAISON

Le champignon pathogène du charbon nu patiente dans l'embryon de la graine et n'attend que la germination de cette dernière pour reprendre son activité.



La partie végétative du champignon, le mycélium, se développe alors dans la plante jusqu'aux ébauches florales, dans les tissus de l'épi et forme des masses de spores noires à l'emplacement des grains. Ces spores, une fois libérées, contaminent alors, grâce au vent, d'autres épis lors de la floraison. Elles germent et le mycélium qui en est issu va se loger dans l'embryon des graines en formation. Le champignon entre finalement dans un stade de repos quand le grain mûrit. Il peut se conserver plusieurs années dans le grain.

LES MALADIES SPÉCIFIQUES DES ORGES : L'HELMINTHOSPORIOSE

L'helminthosporiose (*Drechslera graminea*) se transmet par la semence.

Épis partiellement stériles (à gauche) et stries foliaires (à droite) : les principaux dégâts de l'helminthosporiose (*D. graminea*).



DESCRIPTIF

Le mycélium de *D. graminea* se conserve dans la semence et provoque l'infection primaire de la plantule dès la germination du grain dans le sol. Des conidies apparaissent parfois sur les symptômes et peuvent contaminer des plantules du proche voisinage.

Contamination par la semence entraînant :

- fonte de semis possible mais rare,
- stries foliaires fin montaison,
- dessèchement des feuilles,
- épis partiellement à complètement stériles.



DÉVELOPPEMENT DE LA MALADIE

À l'émergence du coléoptile, le mycélium présent sur et dans le grain colonise les tissus de la jeune plantule puis les différentes feuilles. Les symptômes foliaires caractéristiques sont visibles à l'épiaison par de longues stries nécrotiques qui suivent les nervures et peuvent aller jusqu'à lacérer le limbe qui prend alors un aspect effiloché. Sur les tiges malades, il peut y avoir absence totale de grains par avortements d'épis. La réduction de surface foliaire et le manque de grains affectent le rendement.

Ces deux maladies sont transmises uniquement par la semence. Ainsi, une production de semences saine, complétée par une protection de semences efficace sur ces deux pathogènes, doit garantir une récolte des orges indemne de ces maladies.

RAISONNER ET COMBINER AGRONOMIE ET PROTECTION DE SEMENCES

Les bio-agresseurs de début de cycle sont variés (insectes ou champignons) et de multiples facteurs influent sur leur activité.



Certains de ces facteurs sont non maîtrisables et peuvent avoir un fort impact sur leur développement : climat de l'année, environnement parcellaire, exposition, type de sol...

D'autres facteurs peuvent être utilisés comme leviers pour minimiser le risque et la nuisibilité, notamment :



- triage soigné des semences,
- rotation culturale,
- travail du sol,
- enfouissage des résidus de culture,
- destruction des repousses,
- date, densité et profondeur de semis...



Parmi ces leviers, celui de la protection des semences est un levier de choix, que ce soit contre les champignons ou contre les insectes de début de cycle :

- une céréale protégée dès ses stades les plus sensibles (germination, coléoptile, premières feuilles...)
avec un produit à la bonne dose et au bon endroit,
- une protection contre certains bio-agresseurs (carie, charbons, taupins) pour lesquels il n'existe pas d'alternative chimique,
- une efficacité contre les insectes difficiles à observer à l'automne (pucerons, cicadelles, zabres), souvent supérieure aux alternatives en végétation (manque de temps et difficulté d'observation, mauvais positionnement, impossibilité de rentrer dans les parcelles...).

CLÉ DE DÉCISION POUR UNE PROTECTION GAUCHO® DUO FS / FERIAL® DUO FS

Niveau de risque estimé	nul à très faible	faible	moyen	fort
Pucerons (virus BYDV)	0	1	3	5
Cicadelles (virus WDV)	0	1	3	5
Taupins	0	1	3	5
Zabre	0	1	3	5

Note risque global ravageurs automne estimée
(somme des risques)

Note risque global	Recommandation GauchO® Duo FS / Ferial® Duo FS
0	déconseillé
1-2	conseillé si mesures agronomiques et/ou chimiques alternatives difficiles à mettre en œuvre (ou inexistantes)
3-4	conseillé
≥ 5	fortement recommandé

Cet outil est donné à titre indicatif. Il convient de le compléter par des observations parcelaires et de consulter les délégués régionaux d'analyse de risques comme par exemple les BSV.

Certaines situations sont propices au développement d'un complexe ravageurs (présence simultanée).

- Par exemple : pucerons / cicadelles en région Centre.
- Par exemple : pucerons / zabres en semis direct précoce.

Dans ces situations, la polyvalence de GauchO® Duo FS / Ferial® Duo FS, combinée aux leviers agronomiques, sont essentiels pour préserver le potentiel de sa culture.

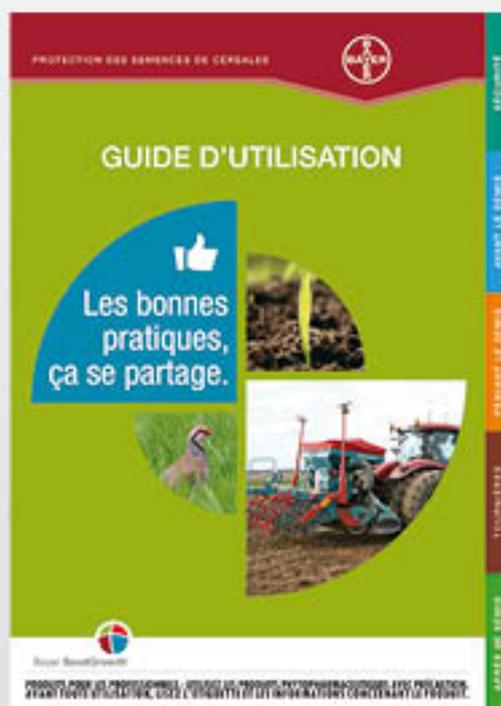
RAISONNER ET MAÎTRISER LES BONNES PRATIQUES POUR UNE QUALITÉ DE SEMIS OPTIMALE

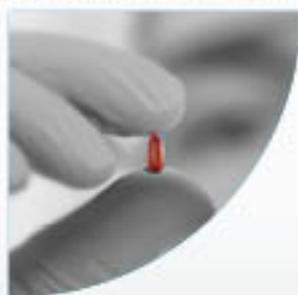
Quelle que soit la protection de semences choisie, adoptez les réflexes de bonnes pratiques de semis.

Pour en savoir plus sur les Bonnes Pratiques d'Utilisation des Semences Protégées, consultez :

- Notre brochure « Les bonnes pratiques, ça se partage - Guide pour une bonne utilisation des semences protégées ». Fruit de notre expérience dans le domaine de la protection des semences et divers partenariats, nous vous proposons dans ce guide de partager un certain nombre de recommandations pour une bonne utilisation des semences protégées, pour une efficacité optimale en toute sécurité. Retrouvez les points-clés tout au long des étapes du semis pour réaliser vos semis de céréales à paille dans les meilleures conditions. Vous pourrez ainsi tirer le meilleur de vos semences protégées en toute sécurité pour vous, tout en minimisant l'impact environnemental.
- Notre brochure « Le semis au cœur de l'itinéraire cultural ».
- Le guide édité par le Ministère de l'Agriculture.

Documents à demander auprès de votre contact Bayer local ou à télécharger sur : <http://www.bayer-agri.fr/dossier/protectiondessemences/>





Gauche® Duo FS : 50 g/l prothioconazole - 350 g/l imidaclopride • AMM n°2140099 • Détenteur d'homologation : Bayer S.A.S. - Bayer CropScience • Toxicité pour la reproduction, catégorie 2 • Toxicité aiguë pour le milieu aquatique, catégorie 1 • Toxicité chronique pour le milieu aquatique, catégorie 1 • Fantal® Duo FS : 50 g/l prothioconazole - 350 g/l imidaclopride • AMM n°2140099 • Détenteur d'homologation : Bayer S.A.S. - Bayer CropScience • Toxicité pour la reproduction, catégorie 2 • Toxicité aiguë pour le milieu aquatique, catégorie 1 • Toxicité chronique pour le milieu aquatique, catégorie 1 • © Marques déposées Bayer • Utilisez les produits phytopharmaceutiques avec précaution. Avant toute utilisation, lisez attentivement les étiquettes et les informations concernant les produits, notamment dans les notices produit : usages autorisés, modes d'emploi, doses, bonnes pratiques, principes de lutte intégrée, restrictions et contre-indications. Bayer Service Infos au N° Vert 0 800 25 35 45. N° agrément Bayer S.A.S. : FH02118 (distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels et application en prestation de services).



Bayer CropScience

Bayer S.A.S.
Bayer CropScience
16, rue Jean-Marie Leclair
CS 90106
F-69266 Lyon Cedex 09
www.bayer-agri.fr

Bayer Service Infos
02 99 96 35 35 35