



LES DOSSIERS EXPERTS

SPÉCIAL

MALADIES DE LA SEMENCE

JUILLET 2013



① « Pourriture des neiges » due à *Microdochium nivale*



② Carie du blé



③ Charbon nu de l'orge

En cas de semence contaminée, les dégâts peuvent s'exprimer dès la levée ① ou à l'épiaison ② et ③.

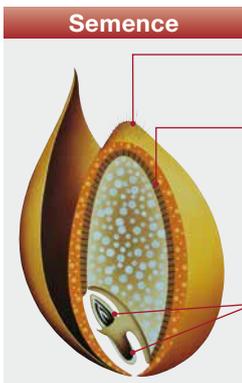
Sol, débris végétaux ou semence elle-même : les pathogènes peuvent se loger partout !



- Carie (*Tilletia* spp.)
- Ergot (*pas de solution fongicide à ce jour*)



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



- Brosse**
 - Carie
- Téguments**
 - Fusarioses (*Fusarium* spp. et *Microdochium* spp.)
 - *Septoria nodorum*
 - *Drechslera graminea*
- Embryon**
 - Charbons nus
 - *Fusarium* spp.
 - *Drechslera graminea*

EXTERNE

INTERNE

Protéger la semence contre ces maladies, c'est installer le potentiel de sa culture dans les meilleures conditions.

Selon les années et les historiques culturaux, l'une ou l'autre de ces maladies peut s'exprimer de manière préférentielle.

Ainsi, les conditions fraîches et humides de la campagne 2011/2012 ont été favorables à la « *fusa nivale* » (due au champignon du genre *Microdochium*). Nous avons pu le vérifier dans notre suivi fusarioses qui indiquait un niveau de contamination important des grains à la récolte avec ce champignon. La campagne 2012/2013, particulièrement humide et fraîche devrait confirmer la présence significative de la « *fusa nivale* ».

Vigilance, donc, pour les prochains semis.

D'autres maladies, qui se faisaient plutôt discrètes, signalent aussi leur retour.

C'est le cas de la carie du blé qui pose particulièrement problème en agriculture biologique et dont les conséquences peuvent être désastreuses (semences non commercialisables, odeur nauséabonde rendant la récolte impropre, sol durablement contaminé...). C'est également le cas du charbon nu qui affecte tout particulièrement les orges.

Risque fusarioses au semis

Fusarium spp. et *Microdochium spp.* sont les deux genres de champignons responsables des maladies de type fontes de semis. Ils cachent en fait une multiplicité d'espèces différentes qui cohabitent dans l'environnement de la parcelle (graminées, débris végétaux...) et sur la culture elle-même (tiges, feuilles, grains...).

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.



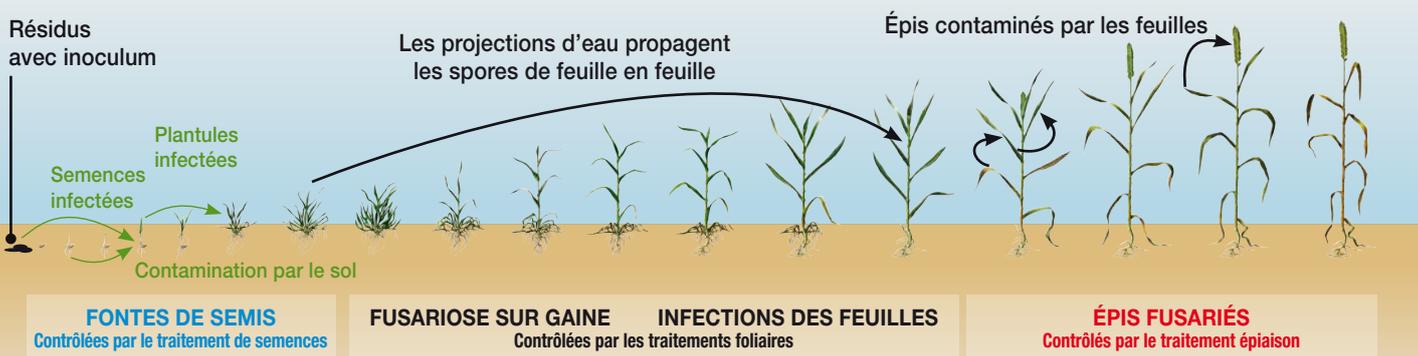
À la levée, les plantules attaquées par *Microdochium nivale* flétrissent puis se nécrosent.

Facteurs de risque

De manière générale, toutes les conditions qui ralentissent la levée :

- 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.*

Cycle de développement de *Microdochium nivale*



Microdochium pouvant 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.

Moyens de lutte

- **Production de semences :** effectuer un triage soigné en cas de risque avéré. Il est également possible de faire une analyse mycologique sur graines (avant ou après tests de germination) pour connaître précisément les champignons présents.
- **Traitements de semences :** privilégier une protection de semences efficace contre les deux types de fusarioses, comme par exemple Redigo®.
- **Mesures agronomiques :** il est presque impossible d'évaluer le risque de contamination venant du sol. Exporter les résidus de culture en cas de forte pression fusarioses l'année précédente peut réduire l'inoculum.

Les fusarioses en France : quelles espèces ?

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.

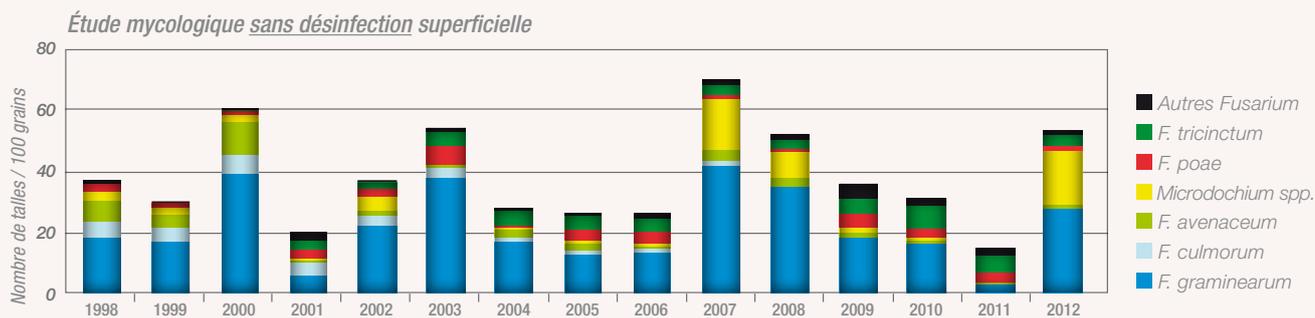
Ainsi, la récolte 2012 a montré une proportion de fusarioses du genre *Microdochium* à un niveau élevé par rapport à la moyenne décennale : 31 % des échantillons de grains (sans désinfection superficielle) et 54 % (avec désinfection superficielle). Cet écart révèle la propension de ce champignon à coloniser l'intérieur du grain.



Un moyen de lutte 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.

Répartition des espèces : étude pluriannuelle

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

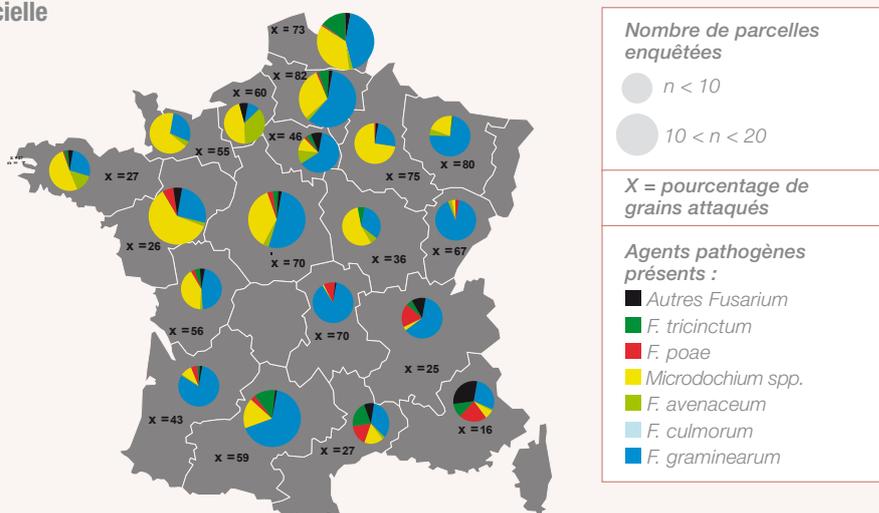


Répartition des espèces par région (récolte 2012)

Étude mycologique sans désinfection superficielle

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

La prédominance du genre *Microdochium* dans la moitié nord de la France est confirmée et liée aux conditions plus fraîches et humides favorables à son expression.



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

La carie

Une maladie en recrudescence

La carie commune du blé est due en France à deux principales espèces de champignon : *Tilletia caries* et *Tilletia foetida*. Jusqu'aux années 50, la maladie était fréquente puis le développement de solutions chimiques efficaces l'a marginalisée. Mais elle est toujours présente et fait même son retour, notamment en agriculture biologique.

Biologie

Un grain carié peut contenir jusqu'à 9 millions de spores. Au battage, les épis cariés libèrent les spores qui viennent contaminer les autres grains et le sol. Les spores peuvent également être dispersées par le vent sur plusieurs centaines de mètres et ainsi contaminer les parcelles voisines. Les moissonneuses-batteuses participent aussi à la dissémination des spores, ainsi que tout matériel ayant été en contact avec des grains cariés (sacs, cellules de stockage...). La carie

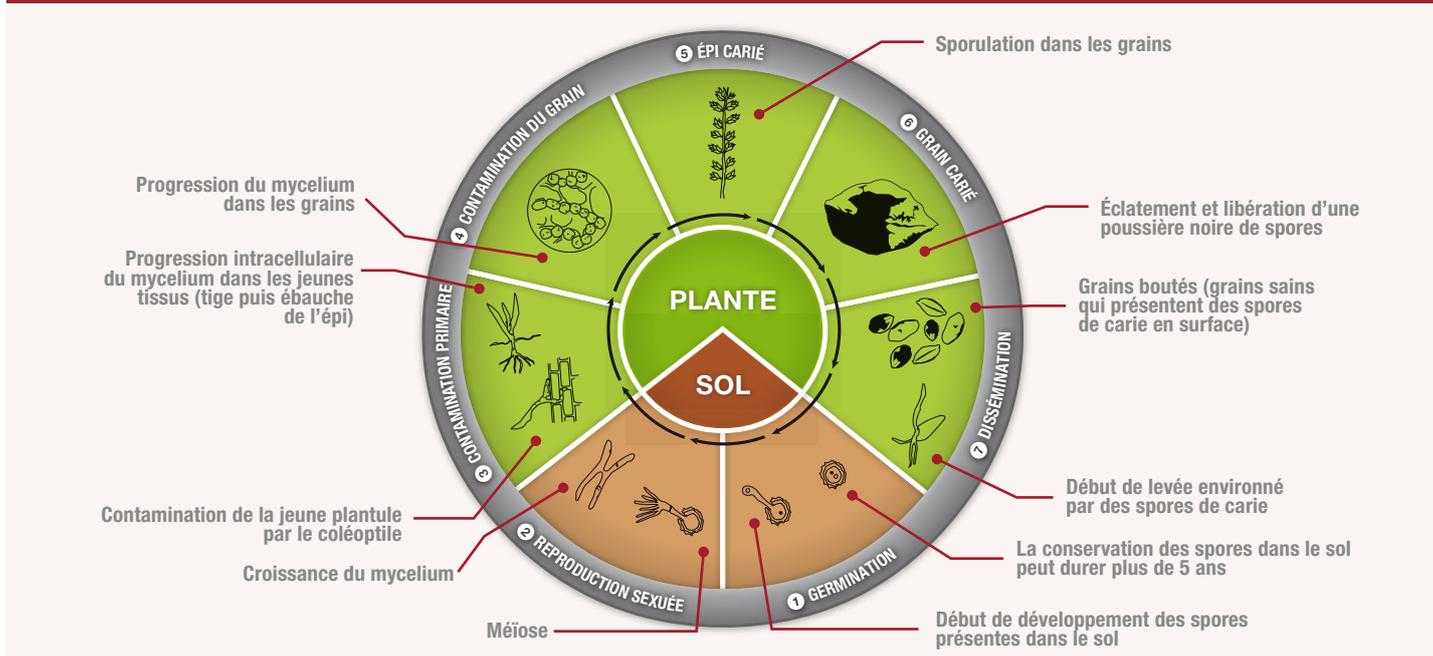


La carie peut avoir de lourdes conséquences sur la quantité et surtout la qualité de la récolte de blé tendre.

possède donc un redoutable pouvoir de pollution assorti d'une durée de conservation importante de plus de 5 ans dans le sol.

Par ailleurs, des travaux récents menés en France ont montré qu'au sein des 2 espèces de carie connues (*T. caries* et *T. foetida*) il existe en fait une variabilité importante de races et de virulence, ainsi qu'une forte variabilité génétique de niveau de résistance des céréales à paille. Le système est donc complexe et des connaissances restent encore à acquérir...

Cycle de développement de la carie



Dégâts

En général, 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 laiteux-pâteux, si l'on écrase les grains, il s'en dégage une odeur de poisson pourri. À maturité, les épis sont ébouriffés. Conséquences : destruction des grains, production non marchande.

Extension du risque et méthode de lutte

Le risque carie est en augmentation et pose un réel problème, notamment en agriculture biologique. En 2006, une norme sanitaire a été mise en place pour les semences certifiées. Son objectif : zéro carie dans les lots de semences de blé commercialisés.

Si la diversification des rotations apparaît comme un bon moyen de lutte (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. Un produit de type Redigo® est par exemple très efficace quelle que soit l'origine de la carie (sol ou semence).

Les maladies de la semence spécifiques des orges



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

Charbon nu

Il existe 2 types de charbons nus : *Ustilago nuda* pour l'orge et *Ustilago tritici* pour le blé.

- 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.
- Le charbon nu de l'orge est peu fréquent en France et le charbon nu du blé est rare. Les deux présentent des symptômes 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.



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

Helminthosporiose (*Drechslera graminea*)

Attention, ne pas confondre avec *Helminthosporium teres* qui ne se transmet pas par la semence.

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.

Ces deux maladies sont transmises uniquement par la semence. Ainsi, une production de semences saines, complétée par une protection de semences homologuée sur ces deux usages (comme Redigo®), doit garantir une récolte des orges indemne de ces maladies.

AGIR

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 « Le semis au cœur de l'itinéraire culturel »,
- notre fiche « Les Bonnes Pratiques de Semis »,
- 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/>



Autres facteurs pouvant impacter la levée

La semence est un produit vivant. Bien d'autres facteurs que les maladies de la semence peuvent impacter son taux de germination ou sa rapidité de levée.

Facteurs intrinsèques à la semence

- Faculté germinative (taux de germination)
- Vigueur de départ
- Humidité du grain
- Conditions de conservation

Facteurs liés au traitement de semence

- Certains produits peuvent ralentir la levée ou au contraire la dynamiser
- Les conditions d'application peuvent également avoir une incidence (volume de bouillie, mélanges, recettes...)

Facteurs liés au sol

- Sol non suffisamment rattaché
- Présence importante de mottes ou de cailloux
- Excès de débris végétaux
- Croûte de battance
- Semis trop profond ou irrégulier
- Présence de ravageurs : taupins, zabres, oscinies, limaces, oiseaux...

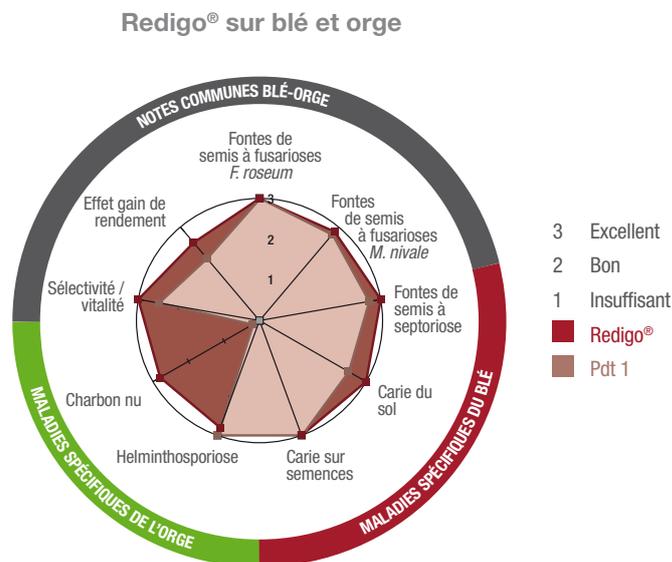
Facteurs liés aux conditions climatiques

- Sécheresse du lit de semences
- Excès d'eau
- Froid (stade coléoptile particulièrement sensible)
- En conditions « standards », un blé lève en 10 à 20 jours (avec une somme de température de 150 °C)

AGIR

Redigo® : pour une implantation réussie de toutes les céréales à paille

L'efficacité et la sélectivité de Redigo® confèrent aux semences une excellente vitalité qui permet à la céréale d'exprimer pleinement tout son potentiel.



Mentions légales

Redigo® : 100 g/l prothioconazole • AMM n°2060127 • Détenteur d'homologation : Bayer S.A.S - Bayer CropScience • Classement : Xn - Nocif • ® Marque déposée Bayer • Dangereux - Utilisez les produits phytopharmaceutiques avec précaution. Avant toute utilisation, lisez attentivement l'étiquette et les informations concernant le produit, notamment dans la notice 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 SAS : RH02118 (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
 ☎ N°Vert 0 800 25 35 45