



L'ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA FUSARIOSE CHEZ LE BLÉ ET L'ORGE

Le développement de la fusariose de l'épi chez le blé et l'orge

Il est important de comprendre le cycle de développement de la maladie afin d'évaluer adéquatement le niveau de risque d'infection pour une production d'orge ou de blé. Ces connaissances sont d'autant plus nécessaires si on envisage l'application d'un fongicide contre la fusariose de l'épi.

Les *Fusarium* survivent sur les résidus de la culture de l'année précédente. Les spores produites par les *Fusarium* sur les résidus restés à la surface du sol peuvent être transportées par le vent ou amenées d'une feuille à l'autre jusqu'aux épis par les éclaboussures de pluie. Si les conditions le permettent, les spores qui ont atteint les épis peuvent germer et pénétrer dans les tissus de l'épi : c'est l'infection. Le risque d'infection est associé :

- 1) À l'importance de l'inoculum présent sur les résidus de culture.
- 2) Aux conditions environnementales présentes au moment de l'épiaison et de la floraison.
- 3) À la sensibilité du cultivar choisi.

Stades critiques pour l'infection chez le blé

Le plus grand risque d'infection se situe pendant la période reproductrice, soit au moment de l'**épiaison** et de la **floraison**.

L'épiaison

Les conditions favorables au développement des spores du champignon doivent être présentes avant la floraison, soit pendant l'épiaison (figure 1). Si c'est le cas, une forte quantité de spores sera présente quelques jours plus tard pour infecter le blé. Ces conditions favorables sont :

- 1) La pluie.
- 2) Un niveau d'humidité élevé au sol, sous le couvert végétal.
- 3) Des températures douces ou chaudes jusqu'à des températures élevées.

Le champignon se développe bien sur les résidus de culture à des températures de 15 à 30 °C. Un niveau d'humidité élevé est indispensable pour le développement des spores au moment de l'épiaison. Certaines spores sont relâchées la nuit, surtout entre le jour 1 et le jour 4 suivant une pluie de 1 à 5 mm. Un autre type de spores est plutôt dispersé par les gouttes de pluie, peu importe le moment de la journée.



Figure 1. Épiaison chez le blé - Stades 50 de Zadoks
 Extrait du guide : Céréales de printemps - Culture, CPVQ, 1988.
 Avec l'autorisation du CRAAQ.

La floraison

Une seconde période, déterminante pour l'infection, se situe pendant la floraison (figure 2). À cette période, les anthères – ou étamines – sortent des fleurs. À ce moment, si les niveaux d'humidité sont assez élevés, les spores présentes sur l'épi peuvent germer. Le champignon pénètre dans la fleur en colonisant d'abord les anthères. Il se propage par la suite aux fleurs et aux épillets voisins. Les infections qui surviennent pendant cette période causent les dommages les plus graves tels que la stérilité florale, la réduction du nombre et de la grosseur des grains. Les infections se produisent aussi après cette période. Les spores peuvent être relâchées tout au long des mois de juillet et août. Toutefois, les conditions climatiques ou l'état des plantes sont moins favorables à l'infection durant cette période.

Surveillez attentivement les conditions environnementales présentes aux stades critiques de développement de la culture. Elles risquent d'avoir un impact sur la quantité de spores produites et sur l'infection. Il est inutile de faire des traitements fongicides contre la fusariose de l'épi du blé si des conditions sèches sont présentes au moment de l'épiaison et de la floraison.



Figure 2. Floraison (anthèse) chez le blé - Stades 60 de Zadoks
 Extrait du guide : Céréales de printemps - Culture, CPVQ, 1988.
 Avec l'autorisation du CRAAQ.

Stades critiques pour l'infection chez l'orge

La floraison chez l'orge n'est pas un stade aussi critique à l'infection qu'elle l'est chez le blé, parce que peu d'anthères sortent des fleurs. Aussi, puisque la pollinisation se fait au tout début de l'épiaison, lorsque l'épi est encore presque entièrement couvert par la gaine, la fleur de l'orge est davantage protégée au moment où l'infection peut entraîner le plus de dommages. Cependant, les risques d'infection sont présents sur une période beaucoup plus longue, soit du tout début de l'épiaison jusqu'à la maturité des grains.

L'intervention avec un fongicide

Afin de déterminer si l'intervention est souhaitable ou non nécessaire, il faut surveiller les conditions climatiques qui sont les périodes critiques pour l'infection. Si les conditions ne sont pas favorables au champignon pathogène, soit si des conditions sèches sont présentes à l'épiaison et, dans le cas du blé, à la floraison, l'application d'un fongicide n'est pas nécessaire. Le recours à un traitement fongicide contre la



fusariose de l'épi du blé ou de l'orge est donc mal justifié et entraîne des coûts qu'on peut éviter. Il est même non souhaitable de faire des traitements fongicides si le risque d'infection est faible ou absent, pour des considérations environnementales et pour éviter le développement de champignons résistants. De même, une intervention trop tardive, après la mi-floraison, avec un fongicide n'assurera pas un traitement optimal.

Les avertissements phytosanitaires donnent les avis de risque d'infection qui sont basés sur des conditions climatiques des derniers jours, les prévisions météorologiques des quelques jours à venir pour les différentes régions et sur les informations de stations météo locales. On rencontre parfois des conditions climatiques particulières et localisées, ce qui rend très important le suivi des conditions rencontrées dans une situation donnée.

L'intervention et les stades à surveiller pour le traitement du blé avec un fongicide

Chez le blé, la **période critique pour l'infection** est relativement courte, et les conditions climatiques pendant cette période sont déterminantes sur le niveau d'infection. L'infection du blé par le *Fusarium* se fait à la floraison. La température, la quantité de pluie et l'humidité relative de l'air qui prévalent les quelques jours précédant la floraison auront un impact majeur sur l'infection. Il est impératif de surveiller les conditions climatiques dès le début de l'épiaison et pendant la floraison du blé.

Pour le blé, le stade critique, en ce qui concerne le développement des spores, se situe à l'épiaison. L'épiaison correspond aux stades 50 à 59 de l'échelle décimale de Zadoks (figure 1). **Surveillez si des conditions humides sont présentes pendant l'épiaison.**

Traitez avec un fongicide au début de la floraison, soit entre les stades 61 et 65 de Zadoks (figure 2), avant que le champignon puisse infecter le blé. La période de traitement avec un fongicide est donc très courte. Selon les conditions, il s'écoule deux à quatre jours entre la mi-épiaison et la mi-floraison (les stades 55 et 65). On dispose tout au plus d'une ou deux journées pour faire le traitement fongicide entre le début et la mi-floraison (les stades 61 et 65).

Le traitement fongicide utilisé contre la fusariose de l'épi du blé n'est pas curatif et il est fait dans le but de prévenir l'infection. Pour cette raison, le stade de développement du blé est déterminant dans l'efficacité du traitement fongicide.

L'intervention et les stades à surveiller pour le traitement de l'orge avec un fongicide

Le PROLINE^{MD} 480 SC (prothioconazole) (Bayer CropScience inc.) est le seul produit homologué par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) pour réprimer la fusariose de l'épi de l'orge. Pour plus d'information, vous pouvez consulter le bulletin d'information No 07 du 10 juin 2010 (<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b07gc10.pdf>).

Le développement de l'orge est différent du blé et il est important de le comprendre pour mener à bien l'intervention avec le fongicide. Chez le blé, la floraison est visible, l'épanouissement des fleurs apparaît au moment où l'épi est sorti de la gaine, dégagé, soit généralement après l'épiaison complète. La pollinisation des fleurs se fait à ce moment; les fleurs du blé sont généralement plus ouvertes, les pièces florales sont exposées et sujettes à l'infection par les spores du champignon. Les étamines sont une voie d'infection particulièrement sensible. Dans le cas de l'orge, la pollinisation se fait au moment où l'épi est encore protégé par la gaine, et c'est pour cette raison qu'on ne fait pas mention de l'application d'un fongicide au moment de la floraison. Il faudra appliquer le fongicide lorsque l'épi sera dégagé, accessible au produit. Les épis mal dégagés ne seront pas couverts par le fongicide, et l'efficacité du traitement sera réduite.



Le fongicide doit donc être appliqué après l'épiaison

L'échelle de Zadoks, qui décrit les **stades de développement** des céréales, est très bien adaptée au blé où les stades de l'épiaison et de la floraison se suivent dans le temps. Cette échelle convient mal à l'orge où la floraison se fait pendant l'épiaison, et ce, parfois même au tout début de l'épiaison. Il arrive même que sous certaines conditions sèches et chaudes, particulièrement dans le cas de certains cultivars d'orge, l'épiaison tarde à se compléter. L'épi reste donc partiellement enveloppé par la gaine et le remplissage du grain est en cours. C'est d'ailleurs ce qui explique que les grains d'orge infectés par le champignon et contenant la toxine ne sont pas aussi aisément séparables des grains sains que dans le cas du blé. Chez le blé, l'infection par *Fusarium* prend largement place pendant la floraison, avant le remplissage du grain, et induit la formation de grains plus légers qui peuvent être plus facilement éliminés par le criblage. Chez l'orge, l'infection se fait plus tardivement, pendant le remplissage du grain, et l'impact de l'infection sur l'accumulation des réserves du grain est moindre. Les grains infectés peuvent donc être tout aussi lourds que des grains sains et difficilement séparables par un criblage.

D'un point de vue strictement botanique, il est approprié d'utiliser le stade le plus avancé pour décrire l'étape de développement de la plante. Ainsi, l'épiaison complète de l'orge ne correspond pas forcément au stade Zadoks 59, mais aux stades de remplissage hâtif du grain (les stades aqueux-laiteux correspondant à l'échelle 70 de Zadoks). Dans le cas de l'application du fongicide chez l'orge et d'un point de vue strictement pratique, il est préférable de se référer à ce qui est le plus facilement repérable visuellement et décrire le **stade de croissance** relatif à l'épiaison, plutôt que le **stade de développement** de la plante. **L'application du fongicide chez l'orge doit donc être faite au moment où la très grande majorité des épis sont complètement dégagés, soit ce qui correspond visuellement (au plan de la croissance) au stade 59 de l'échelle de Zadoks**, alors que du point de vue du développement, l'orge a déjà atteint les stades de remplissage du grain.

Quant à la surveillance des conditions environnementales pour l'orge, le stade critique pour le développement des spores se situe quelques jours avant l'épiaison complète, soit au tout début de l'épiaison (stade de **croissance** correspondant à 50-52 de Zadoks; voyez la figure 1). **Surveillez si des conditions humides sont présentes pendant cette période.**

Traitez avec le fongicide lorsque l'épi est complètement dégagé (stade de croissance correspondant au stade 59 de l'échelle de Zadoks; voyez la figure 1). On cible le moment où au moins 70 % des épis sont complètement dégagés, et le plus grand nombre d'épis complètement épiés (75 à 100 %) est le mieux. Il faut également tenir compte des autres contraintes et conditions comme le climat (température, vents, risques de précipitations) et le comportement de la culture et du cultivar d'orge (lorsque l'épiaison tarde à se compléter et que l'épi tend à rester partiellement enveloppé par la gaine). Il ne faut pas retarder le traitement avec le fongicide lorsque le risque d'infection est présent ou augmente. **L'efficacité de la protection par le fongicide tient à un traitement qui est fait avant l'infection, le fongicide ne procure pas un effet curatif contre la fusariose.**

Références :

Fernando, W.G.D., J.D. Miller, W.L. Seaman, K. Seifert, and T.C. Paulitz. 2000. Daily and seasonal dynamics of airborne spores of *Fusarium graminearum* and other *Fusarium* species sampled over wheat plots. *Can. J. Bot* 78 : 497-505.

Fernando, W.G.D., T.C. Paulitz, W.L. Seaman, P. Dutilleul, and J.D. Miller. 1997. Head blight gradients caused by *Gibberella zeae* from area sources of inoculum in wheat field plots. *Phytopathology* 87 : 414-421.



Texte rédigé par :

Yves Dion, Sylvie Rioux et Martin Lauzon, agronomes CÉROM

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES GRANDES CULTURES

Claude Parent, agronome – Avertisseur

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage, Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100, poste 3862 – Télécopieur : 418 380-2181

Courriel : Claude.Parent@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Bruno Gosselin, agronome, Cindy Ouellet et Marilyn Boutin, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 09 – grandes cultures – 14 juin 2010

