

Le RAP

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | GRANDES CULTURES

LA FUSARIOSE DE L'ÉPI CHEZ LES CÉRÉALES

Nom scientifique : *Fusarium* spp.

Nom anglais : Fusarium head blight (syn. Scab)

Classification : Champignon

Introduction

La fusariose de l'épi est une maladie qui affecte toutes les céréales à paille. Elle entraîne des pertes de rendement, mais ce sont surtout les toxines produites dans le grain par les champignons pathogènes qui causent le plus de problèmes à toute la filière des grains. Les productions de blé et d'orge, en raison de leur importance dans notre contexte agricole, sont particulièrement affectées par cette maladie. L'avoine est beaucoup moins sujette à l'infection et les dommages sont rarement importants. Le seigle et le triticale ne sont pas épargnés par la fusariose et les cultivars offerts actuellement sont relativement sensibles. Par contre, ces espèces sont peu cultivées. Au Québec, la fusariose constitue un défi constant tant au niveau de la production que de la commercialisation des céréales.

Identification et biologie

Environ 17 espèces de *Fusarium* sont associées à la maladie. Celle qui cause le plus de dommage est *Fusarium graminearum*. C'est cette espèce qui produit la toxine désoxynivalénol (DON) aussi appelée vomitoxine. Les *Fusarium* infectent les inflorescences des graminées peu de temps après leur sortie de la gaine. Les résidus végétaux des céréales à paille et du maïs qui restent aux champs sont une source de propagation du champignon. Les *Fusarium* hivernent aisément et survivent sur les débris végétaux. Lorsque les conditions sont favorables pendant la saison de végétation, les spores qui proviennent de ces débris laissés à la surface du sol atteignent les épis (ou la panicule de l'avoine) et peuvent infecter les tissus floraux et les grains en développement. Les spores proviennent non seulement des résidus du champ cultivé, mais aussi, dans certaines conditions, des résidus de champs environnants d'où elles sont transportées par les vents. Les grandes quantités de résidus de culture augmentent la quantité d'inoculum produit. Ainsi, les résidus de culture de maïs sont une source potentielle importante de spores viables pour les champs voisins, malgré la distance qui les sépare.

Le champignon se développe bien sur les résidus de culture à des températures variant de 10 à 30 °C. Un taux d'humidité élevé est indispensable pour le développement des spores au moment de l'épiaison. Certaines spores (ascospores) sont relâchées dans l'air à la suite d'une pluie, surtout dans les trois jours suivant une précipitation de 1 à 5 mm. Un autre type de spores (macroconidies) est plutôt dispersé par les éclaboussures de pluie.

La période critique pour l'infection, qui correspond à la pénétration du champignon dans les tissus de l'épi, débute à l'épiaison et s'étend sur les quelques jours suivants. Pendant cette période, la pluie et l'humidité auront le plus d'impact sur le niveau d'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.

Quoi qu'il en soit des spécificités propres à chacune des espèces de céréales à paille, pour toutes ces cultures, la température et l'humidité relative après l'infection ont un impact sur l'incidence de la fusariose et la teneur en désoxynivalénol (DON) des grains à la récolte.

Symptômes

Chez le blé, les grains fusariés sont petits et ridés. Ils ont souvent un aspect crayeux ([photo 1](#)). La présence de grains fusariés ne signifie pas nécessairement qu'il y a présence de toxines; l'absence de grains visiblement fusariés ne garantit pas non plus qu'il n'y ait pas de toxines.

Dans un champ de blé, la présence d'un ou de plusieurs épillets décolorés sur les épis verts indique la présence de la maladie (photos [2](#) et [3](#)). Sur ces épillets, on peut parfois observer une coloration rose ou orangée qui correspond aux fructifications du champignon ([photo 4](#)). La distribution et le nombre des épillets infectés sont variables; ils peuvent être regroupés sur une section de l'épi, la presque totalité de l'épi peut être affectée ou encore, on peut observer des symptômes qui sont plutôt limités à de rares épillets décolorés ([photo 5](#)).

Chez l'orge, les grains atteints sont difficiles à observer parce qu'ils sont recouverts de glumes ou d'« écales ». Les symptômes ne sont pas aussi caractéristiques que dans le cas du blé et peuvent être confondus avec ceux d'autres maladies, comme la tache helminthosporienne et la rayure réticulée qui affectent les glumes. Souvent, les épillets malades prennent une teinte brune à brun foncé (photos [6](#) et [7](#)). Les grains infectés peuvent être regroupés sur une section de l'épi ([photo 8](#)). Ils sont quelquefois décolorés et blanchâtres comme chez le blé, mais rarement rosés comme le montre la [photo 9](#). Les photos [10](#) et [11](#) présentent des symptômes très distinctifs, mais peu courants ([photo 10](#)) ou rares ([photo 11](#)) chez l'orge.

L'avoine est peu affectée par la fusariose et les taux d'infection sont rarement importants. L'inflorescence de l'avoine, formée d'une panicule lâche, ne favorise pas la propagation du champignon d'un épillet à un autre. En effet, les épillets de l'avoine sont portés sur de longs pédoncules limitant ainsi fortement la propagation du champignon dans l'inflorescence. L'infection de chaque épillet est ponctuelle et les épillets ne sont pas tous au même stade de développement, ce qui répartit le risque d'infection selon les conditions climatiques. Quant aux symptômes, la décoloration d'un épillet infecté est visible. On voit l'analogie des symptômes avec ceux du blé : les enveloppes florales sont décolorées à cause de la dégradation de la chlorophylle, elles sont plus ou moins jaunâtres ou blanchâtres et l'on peut y déceler à l'occasion la coloration orangée ou rosée caractéristique du *Fusarium* (photos [12](#) et [13](#)). Il ne faut pas confondre ces symptômes avec l'échaudage, qui est attribuable à des conditions sèches et chaudes, provoquant la stérilité des fleurs. Dans ce cas, les pièces florales affectées sont desséchées ou atrophiées.

Les symptômes de la fusariose de l'épi chez le triticale s'apparentent beaucoup à ceux observés chez le blé (photos [14](#) et [15](#)).

Surveillance phytosanitaire

Chez le blé, le seigle et le triticale

Le plus grand risque d'infection se situe pendant la période reproductrice, soit au moment de la floraison. Il faut surveiller le développement de la culture de blé et les conditions climatiques dès l'épiaison, car l'épi peut être atteint par les spores infectieuses du champignon vers la fin de l'épiaison et les jours suivants.

L'épiaison

Les conditions favorables au développement des spores du champignon doivent être présentes avant et au début de la floraison, soit pendant l'épiaison et les jours suivants ([figure 1](#), Jour - 2 à Jour 3). Si c'est le cas, une forte quantité de spores sera présente pour infecter le blé (seigle et triticale).

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.

La floraison

Une seconde période, déterminante pour l'infection, se situe pendant la floraison ([figure 1](#), Jour 3 à Jour 5). Pendant cette période qui est relativement courte, les anthères ou étamines sortent des fleurs. À ce moment, si le taux d'humidité est assez élevé, les spores présentes sur l'épi peuvent germer. Le champignon pénètre dans la fleur en colonisant d'abord les anthères. Après l'infection, et selon la sensibilité du cultivar de blé, le champignon peut envahir plus profondément les tissus floraux, soit pénétrer le rachis et se déplacer généralement vers le bas de l'épi. 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 et 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, le stade de développement des plantes est moins propice à l'infection durant cette période.

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 (cléistogamie). Aussi, puisque la pollinisation se fait au tout début de l'épiaison, au moment où 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.

Les spores du *Fusarium* qui germent s'infiltreront dans la fleur alors que le grain est en développement, donc après la pollinisation.

Chez l'avoine

La panicule de l'avoine est sujette à l'infection dès sa sortie de la gaine. Cependant, sa structure florale plus lâche défavorise la propagation du champignon et permet une meilleure aération, ce qui offre des conditions moins favorables à l'infection et au développement de la maladie. L'avoine est la céréale la moins sensible à la fusariose.

Stratégie d'intervention

Prévention et bonnes pratiques

La résistance des cultivars

Choisissez les cultivars les plus résistants. Le degré de sensibilité des cultivars de blé et d'orge, évalués par le Comité de recommandation des céréales du Québec (CRCQ), est publié dans le [Guide des Réseaux grandes cultures du Québec \(RGCCQ\)](#). Les cultivars de blé cotés 1 ou 2 sont les meilleurs choix. Dans le cas de l'orge, les niveaux de résistance sont moins élevés que chez le blé et les moyens pour réduire le risque d'infection par les pratiques culturales sont d'autant plus importants. Notez que les cotes permettent aussi de comparer les niveaux de résistance des différentes espèces.

Un cultivar à paille longue échappe mieux aux contaminations qu'un cultivar à paille courte, mais la taille n'est qu'un facteur parmi d'autres qui influe la sensibilité des cultivars. L'intensité de l'infection dépend notamment de la résistance d'un cultivar à l'infection initiale et à l'invasion du champignon dans les fleurs avoisinantes ainsi qu'à d'autres facteurs de résistance. Dans les différents champs en culture, la présence de cultivars possédant des dates de floraison ou de maturité différentes permet de mieux répartir le risque. Dans le cas du blé d'alimentation humaine, il est important de mentionner que l'infection peut avoir pour effet d'augmenter légèrement le pourcentage de protéines dans les grains, mais paradoxalement de réduire la qualité des grains pour la boulangerie. Cette situation s'explique par l'accumulation dans le grain de protéines qui sont défavorables aux qualités requises pour la panification. Il faudrait éviter de trop miser sur les cultivars de blé de qualité marginale, lesquels risquent davantage d'être déclassés en cas de forte infestation.

Les pratiques culturales

Étant donné que les *Fusarium* survivent sur les résidus de culture, on déconseille fortement d'ensemencer du blé ou de l'orge l'année qui suit une culture de céréales (maïs, avoine, blé, orge, seigle, triticale) ou de graminées fourragères (fléole, dactyle, brome, etc.). Le maïs en particulier peut laisser une grande quantité de résidus contaminés à la surface du sol qui constituent un important réservoir d'inoculum, qu'un labour ne peut même pas complètement éliminer. S'il est absolument impossible de pratiquer une rotation avec une espèce non graminée, l'enfouissement des résidus de culture est une pratique à adopter afin de réduire l'inoculum de *Fusarium*. La répression des mauvaises herbes de graminées est aussi importante parce que ces dernières peuvent être, elles aussi, touchées par les *Fusarium*.

Une culture de couverture bien établie et offrant une bonne couverture de sol au moment de l'épiaison et de la floraison crée une barrière physique qui empêche les spores du champignon d'atteindre les épis.

Un semis hâtif peut permettre à la céréale d'épier avant que le *Fusarium* ne produise une grande quantité de spores à partir des débris de culture, mais cette situation dépend des conditions climatiques.

La verse est un facteur de risque très important, puisque les plantes versées sont placées dans des conditions extrêmes d'humidité qui sont très favorables au *Fusarium*. Une fertilisation adéquate et l'utilisation d'un cultivar approprié sont donc de mise.

La récolte, les opérations post-récolte et l'entreposage

Le moment de la récolte, surtout chez le blé, est un point à ne pas négliger. Récolter à maturité, lorsque le grain est dur (stades 91-92 de Zadoks) ou tout juste avant la maturité, est une bonne pratique, puisque les mécanismes de défense de la plante deviennent inactifs avec la sénescence des tissus. Si la culture est laissée au champ, le champignon poursuit sa croissance et produit des toxines dès que les conditions d'humidité lui sont favorables.

Un autre point à surveiller concerne la gestion post-récolte. Les grains récoltés humides (plus de 14 % de contenu en eau) devraient être séchés rapidement afin de s'assurer de stopper la production de toxines par les *Fusarium*. Même récoltés à de faibles taux d'humidité du grain à la récolte, il est requis de ventiler pour abaisser la température et réduire la respiration des grains (donc le dégagement d'eau dans la masse). Il est avantageux de profiter des températures plus fraîches de la nuit notamment, mais il est important de ventiler dès que possible, lors de la mise en silo à grains. Par la suite, et pour toute la période d'entreposage, le suivi et la surveillance (monitorage) permettent de bien ventiler les grains pour éviter leur détérioration. Les grains contenant moins de 14 % d'humidité ne permettent pas le développement des *Fusarium* et de leurs toxines. Nous vous invitons à lire le document [Ventilation et conservation des grains à la ferme](#) qui traite des éléments de base de la conservation des grains. Le niveau de toxines ne diminue pas pendant l'entreposage. Ce sont des molécules très stables. Par contre, les *Fusarium* qui ont contaminé les grains peuvent graduellement être dégradés pendant l'entreposage des grains, s'il y a absence d'humidité. Les risques de produire de nouveau des toxines si l'humidité augmentait diminuent donc avec la durée de l'entreposage. Un traitement à la chaleur a le même effet; il permet d'éliminer les *Fusarium*, mais pas les toxines.

Comme les grains fusariés sont plus légers, on peut en éliminer une bonne partie lors de la récolte en ajustant le ventilateur de la moissonneuse-batteuse. Cependant, il faut être conscient que cette pratique augmente l'inoculum au sol. Une autre possibilité consiste à récolter normalement, puis à cribler sévèrement et éliminer les criblures. Ces pratiques de ventilation et de criblage peuvent être moins efficaces dans le cas de l'orge lorsque la fusariose cause peu de dommage aux grains, c'est-à-dire lorsque la fusariose ne réduit pas le calibre du grain, mais induit un contenu en toxine élevé dans les grains.

Lutte biologique

Bien que les producteurs de blé biologique semblent bien réussir sans faire usage de fongicides, deux biofongicides de répression de la fusariose sont homologués pour cette céréale; il s'agit de [TAEGRO](#) et de [TAEGRO 2](#). La matière active de ces produits est la bactérie *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24.

Lutte chimique

L'utilisation d'un fongicide

Aucun fongicide ne réprime complètement le champignon de la fusariose de l'épi. L'usage d'un fongicide contribue à réduire l'incidence de la maladie et le contenu des grains en toxines. Sous des conditions très favorables à l'infection, le fongicide aide à obtenir une récolte qui répond aux exigences des utilisateurs.

De nombreux produits sont maintenant homologués pour lutter contre la fusariose de l'épi des céréales. Plusieurs de ces produits sont systémiques et contiennent une combinaison de triazoles. Selon le produit, les fongicides permettent de réprimer la fusariose de l'épi du blé et de l'orge ou de réprimer la fusariose qui affecte la panicule chez l'avoine. Plusieurs de ces produits maîtrisent un bon nombre de maladies foliaires ainsi que les maladies des tiges et de l'épi. Veuillez consulter les tableaux disponibles sur SAgE pesticides pour obtenir des précisions sur les produits homologués pour la lutte contre la fusariose pour les cultures céréalières (veuillez cliquer sur les liens suivants pour accéder directement à la liste des produits homologués pour l'[avoine](#), le [blé d'automne](#), le [blé de printemps](#), l'[orge](#) et le [seigle d'automne](#)).

Bien que le site Web de SAgE pesticides ne fasse aucune mention en ce qui concerne le triticales, l'usage du [PROLINE 480 SC](#) est homologué pour la répression de la fusariose chez le triticales.

Les fongicides, qu'ils soient systémiques ou de contact, doivent être appliqués de façon préventive contre la fusariose de l'épi causée par les *Fusarium*. Pour le blé, il faut prévenir l'infection en traitant la culture avant l'infection, soit avant que la floraison (pollinisation) ne soit trop avancée. Pour l'orge, il faut faire la distinction que la période optimale pour maximiser l'efficacité du traitement avec les fongicides prescrits ne se situe pas pendant la floraison (pollinisation) comme dans le cas du blé, puisque l'épi n'est pas encore complètement sorti de la gaine pendant cette période. De plus, la pollinisation chez l'orge ne correspond pas au stade visible de la floraison comme chez le blé, puisque les étamines ne sortent pas des fleurs (cléistogamie). L'application du fongicide pour l'orge doit donc se faire pendant l'épiaison lorsque les épis sont dégagés et en mesure d'être en contact avec le fongicide.

Afin de déterminer si une intervention avec un fongicide est souhaitable ou non nécessaire, il faut surveiller les conditions climatiques qui prévalent pendant les périodes critiques pour l'infection. Si les conditions ne sont pas favorables au champignon pathogène, soit des conditions sèches présentes à l'épiaison et à la floraison, l'application d'un fongicide n'est pas nécessaire. Le recours à un traitement fongicide contre la fusariose est donc mal justifié et entraîne des coûts supplémentaires facilement évitables. Pour des considérations environnementales et pour éviter le développement de la résistance du champignon, il est même non souhaitable de faire des traitements fongicides si le risque d'infection est faible ou absent. De même, une intervention trop tardive après la mi-floraison avec un fongicide chez le blé (ainsi que le seigle et le triticales) n'assurera pas un traitement optimal contre la fusariose.

Risque d'infection et décision d'intervention avec un fongicide

Le stade de développement de la plante est déterminant pour l'efficacité du traitement fongicide contre la fusariose. La période critique pour l'infection se situe pendant la période reproductrice, soit au moment de l'épiaison et de la floraison. Si vous prévoyez intervenir avec un fongicide, il faut porter une attention aux stades de développement de la plante ainsi qu'aux conditions climatiques et aux prévisions météorologiques pendant cette période.

Les [cartes interactives](#) disponibles sur le site Web d'Agrométéo Québec présentent les niveaux de risque d'infection de la fusariose des céréales qui sont basés sur les conditions climatiques des derniers jours et sur les prévisions météorologiques des quelques jours à venir pour toutes les stations météo disponibles. On rencontre parfois des conditions climatiques particulières et localisées, ce qui rend très important le suivi des conditions rencontrées dans une situation donnée.

ATTENTION : La période d'application du fongicide est très courte!

Chez le blé, le triticale et le seigle, l'application du fongicide doit être faite avant la mi-floraison. De plus, la période pendant laquelle le traitement sera vraiment le plus efficace ne dure que quelques jours. Les nouveaux produits ont une fenêtre plus large d'application, soit environ 6 jours. Chez l'orge et l'avoine, l'application du fongicide doit être faite lorsque les épis (panicules) sont tout juste complètement dégagés de la gaine.

Surveillez les cultures dès l'épiaison

Intervention chez le blé (avoine, triticale et seigle) pendant la floraison

Afin de ne pas dépasser le stade d'intervention optimal, demeurez vigilant. Lorsque le blé commence à épier, suivez très régulièrement le développement de votre culture. On suggère une visite toutes les 12 heures, soit une en début de journée et une autre en fin de journée. À l'épiaison, les épis sont en train de sortir de la gaine de la feuille étendard. Si les épis sont complètement sortis au-dessus de la dernière feuille, soit la feuille étendard, le blé est probablement entré en floraison. Il peut être déjà trop tard pour l'application d'un fongicide si la culture a dépassé le stade de la mi-floraison.

À partir du moment où la culture est épiée, soit au moment où plus de 50 % des épis ont atteint ou dépassé le stade 55 de Zadoks (figure 1), vous devrez prévoir un traitement avec un fongicide dans les 2 à 4 jours suivants. Le délai entre l'épiaison et le moment requis pour appliquer le fongicide est fonction des conditions environnementales. Ce délai est parfois très court et on a déjà vu des situations où l'application du fongicide a dû être faite dans les 36 heures.

Chez le blé, la floraison est visible, puisque l'ouverture des fleurs apparaît au moment où l'épi est sorti de la gaine, soit généralement après l'épiaison complète. La pollinisation des fleurs se fait à ce moment-là. Les fleurs du blé sont généralement plus ouvertes et les pièces florales sont exposées et sujettes à l'infection par les spores du champignon. Les étamines sont une voie d'infection fréquente. **L'application du fongicide doit être faite lorsque tous les épis sont situés entre le stade épi complètement émergé et le stade 50 % floraison, soit entre les stades 57 et 65 de Zadoks (figure 1).** Au stade 65, les anthères sont visibles au centre de l'épi. La période de traitement avec un fongicide est donc très courte. Selon les conditions, on dispose de quelques jours seulement pour faire le traitement fongicide, soit de 1 à 6 jours, mais, généralement, plutôt de 2 à 3 jours pour viser la meilleure efficacité de répression de la maladie.

Notez que les premières anthères qui sont visibles apparaissent au centre de l'épi, puisque la floraison commence au centre de l'épi et s'étend vers les extrémités. Si vous voyez les anthères aux extrémités de l'épi, la floraison est complétée. Si l'ensemble de votre culture en est à ce stade de développement, il est tard pour une intervention qui maximise l'efficacité du fongicide. Étant donné que le **traitement fongicide n'est pas curatif, mais préventif**, il faut donc l'appliquer **avant l'infection** qui se fait pendant la floraison du blé pour que le traitement soit efficace.

Si les conditions sont chaudes et humides, la floraison dure une ou, tout au plus, deux journées. L'idéal est d'appliquer le fongicide au moment où 10 à 50 % des anthères sont visibles sur la partie centrale des épis. Tenez aussi compte de l'ensemble des épis du champ à traiter. Il faut qu'environ les trois quarts ou plus des épis du champ en soient tout au plus à ce stade de développement. Lorsque vous apercevez les premières anthères, au centre de l'épi, sur environ 25 % des épis du champ et que les conditions ne sont pas des plus favorables, vous pouvez probablement attendre au lendemain pour appliquer le fongicide. Si vous êtes en début de journée et notez environ 50 % des épis du champ qui présentent les premières anthères, vous devrez probablement faire votre application en fin de journée.

En résumé, vous disposez de quelques jours seulement pour faire votre application de fongicide dans une culture de blé. Alors, aujourd'hui ou demain? Prenez en compte les conditions climatiques, le vent et les prévisions météorologiques.

Intervention chez l'orge à la fin de l'épiaison

L'objectif avec le fongicide est de protéger les épis avant que le champignon ne puisse causer l'infection; il faut donc que les épis soient dégagés des gaines. **Pour obtenir la meilleure efficacité, le traitement avec un fongicide doit être fait lorsque la majorité des épis sont dégagés de la gaine et accessibles au traitement de pulvérisation (70 à 100 % des épis de la culture sont tout juste complètement dégagés) et cela, dès que possible, afin de réprimer l'infection avant que le champignon n'infecte une forte proportion d'épis, ce qui correspond visuellement au stade 59 de Zadoks (figure 2). À partir de ce stade, le traitement doit être fait le plus rapidement possible pour ne pas augmenter les risques d'infection.**

Puisque le développement de l'orge est différent de celui du blé, il est important de le comprendre pour mener à bien l'intervention avec le fongicide. 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, donc accessible au produit. Les épis mal dégagés ne seront pas couverts par le fongicide et l'efficacité du traitement sera ainsi réduite.

L'échelle de Zadoks, qui décrit les **stades de développement** des céréales, est très bien adaptée au blé, pour lequel les stades de l'épiaison et de la floraison se suivent dans le temps. Cette échelle convient mal à l'orge, pour laquelle la pollinisation se fait pendant l'épiaison et parfois même au tout début de celle-ci. Il arrive même que dans certaines conditions sèches et chaudes, particulièrement dans le cas de certains cultivars d'orge, l'épiaison tarde à se compléter; l'épi reste alors partiellement enveloppé par la gaine et le remplissage du grain poursuit son cours. C'est d'ailleurs ce qui explique que les grains d'orge infectés par le champignon et contenant la toxine ne soient pas aussi aisément séparables par criblage des grains sains que dans le cas du blé. Chez le blé, l'infection par le *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, puisque l'infection se fait plus tardivement, après la pollinisation et pendant le remplissage du grain, l'impact de l'infection sur l'accumulation des réserves du grain est moindre. Les grains infectés peuvent être ainsi tout aussi gros et lourds que des grains sains, donc 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 de 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.

En bref, dans le cas de l'orge, la floraison n'est pas visible et dès qu'une forte majorité des épis sont bien émergés de la gaine, le traitement peut être appliqué.

Autres considérations

Il faut également tenir compte des autres contraintes et conditions comme le climat (température, vent, 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 repose sur une intervention faite avant l'infection, puisque le fongicide ne procure pas d'effet curatif contre la fusariose.**

Surveillez attentivement les conditions environnementales présentes aux stades critiques de développement de la culture pour l'infection. 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.

Pour plus d'information

- [Comprendre la fusariose pour mieux y faire face – Partie 1](#)
- [Comprendre la fusariose pour mieux y faire face – Partie 2](#)
- [Pour en savoir plus sur la fusariose](#)

Important à retenir :

- Il faut surveiller très fréquemment le développement de la culture dès le début de l'épiaison pour ne pas passer le stade optimal de traitement.
- Il faut surveiller à la fois **les niveaux de risque** sur le site Web d'[Agrométéo Québec](#) et **les conditions météorologiques présentes et à venir** afin d'évaluer le risque d'infection et les moments possibles d'intervention (traitement avec un fongicide). L'intervention est fonction du risque d'infection, du développement de la culture et des conditions environnementales. Cette surveillance doit être faite au moins une fois par jour, mais l'idéal est en début et en fin de journée.

Cette fiche technique a été rédigée par Yves Dion, agr. (MAPAQ) et Sylvie Rioux agr. (CÉROM), d'après des bulletins rédigés par Sylvie Rioux, Yves Dion, Denis Pageau (AAC) et Martin Lauzon (CÉROM). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [l'avertisseuse du réseau Grandes cultures ou le secrétariat du RAP](#). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

Annexe 1



Photo 1 : Gros plan de grains en remplissage, plus ou moins fusariés, et d'un grain sain (à droite)
Source : J. Quenneville et M. Lauzon (CÉROM)



Photo 2 : Fusariose de l'épi du blé; épillets décolorés
Source : C. Danjou (CÉROM)



Photo 3 : Fusariose de l'épi du blé
Source : C. Danjou (CÉROM)



Photo 4 : Fusariose de l'épi du blé; la teinte orangée dénote la présence du champignon pathogène
Source : J. Quenneville et M. Lauzon (CÉROM)



Photo 5 : Symptômes de la fusariose de l'épi du blé; les épis montrent plus ou moins d'épillets affectés
Source : J. Quenneville et M. Lauzon (CÉROM)



Photo 6 : Fusariose de l'épi chez l'orge; les taches brunes dénotent la présence du champignon.
Source : M. Lauzon (CÉROM)



Photo 7 : Fusariose de l'épi chez l'orge
Source : M. Lauzon (CÉROM)



Photo 8 : Fusariose de l'épi chez l'orge
Source : M. Lauzon (CÉROM)

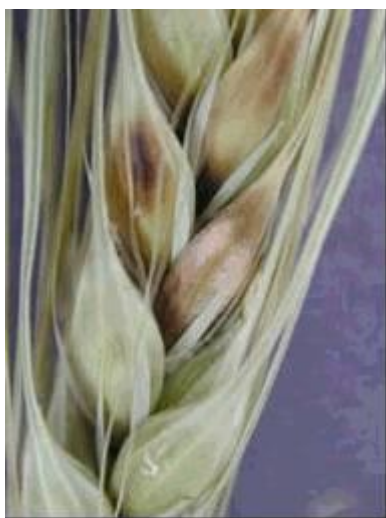


Photo 9 : Fusariose de l'épi chez l'orge; la teinte rosée dénote la présence du champignon pathogène.
Source : M. Lauzon (CÉROM)



Photo 10 : Épi d'orge fusarié; symptômes peu courants chez l'orge
Source : M. Lauzon (CÉROM)



Photo 11 : Épi d'orge fusarié; symptômes rares chez l'orge
Source : J. Quenneville (CÉROM)



Photo 12 : Épillet d'avoine fusarié
Source : D. Pageau (AAC-Normandin)



Photo 13 : Avoine infectée par la fusariose
Il est courant que l'infection se manifeste au sommet de la panicule plutôt que d'affecter de façon aléatoire les épillets sur toute l'inflorescence.
Source : D. Pageau (AAC-Normandin)




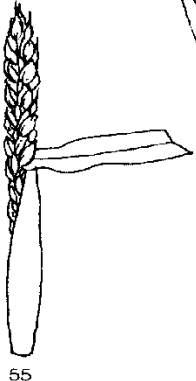
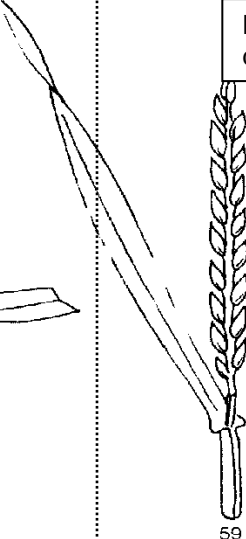




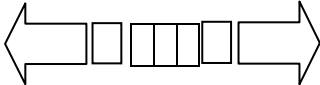
Photo 14 : Fusariose de l'épi chez le triticale
Source : C. Danjou (CÉROM)



Photo 15 : Fusariose de l'épi chez le triticale
Source : C. Danjou (CÉROM)

Annexe 2

Figure 1 : Blé, seigle et triticale

| Jour - 2 | Jour 0 | Jour 1 | Jour 2 | Jour 3 | Jour 4 | Jour 5 |
|--|--|--|---|---|---|--|
| Début de l'épiaison | Épi à demi sorti | | Épi complètement sorti | Début de la floraison : anthères visibles au centre de l'épi | Mi-floraison | Floraison complétée |
| | | | Période qui optimise l'efficacité du traitement avec un fongicide | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 51 | 55 | | 59 | 61 | 65 | 69 |
| Jour - 2 | Jour 0 | Jour 1 | Jour 2 | Jour 3 | Jour 4 | Jour 5 |
| Consultez et suivez les conditions météo dans les jours suivants. Suivez les avertissements du RAP. Préparez le matériel de pulvérisation. | Surveillance régulière requise : observez le blé en début (avant-midi) et en fin de journée (fin de l'après-midi). | | Important : Retenez que le traitement est préventif . Si vous prévoyez que le traitement à la floraison pourrait être retardé en raison de mauvaises conditions climatiques, vous devez envisager de devancer le traitement. | Attention : La floraison débute. Le traitement avec le fongicide doit être envisagé la journée même ou le lendemain, selon les conditions et le stade de la culture (voir le texte de cette fiche technique). | Attention : Si les maîtres brins en sont à ce stade, c'est le moment optimal pour traiter avec le fongicide et obtenir la meilleure répression possible de la fusariose de l'épi du blé (voir le texte de cette fiche technique). | Attention : C'est encore possible d'obtenir une bonne répression de la fusariose si une faible proportion des épis (< 25 %) du champ est à ce stade et que les autres épis sont moins avancés. |
| <p>Remarque : La compagnie Bayer utilise une échelle de référence différente de celle publiée ici (jour 0, jour 2, etc.). Soyez donc bien au fait que ces points de référence sont différents, mais que le principe est bel et bien le même. Nous utilisons notre propre échelle de référence pour être conformes à nos publications.</p> | | | |  <p>La période (jours) peut varier selon les conditions climatiques et la région.</p> | | |

Figures extraites du guide : Céréales de printemps – Culture, CPVQ, 1988 (avec l'autorisation du CRAAQ)

Figure 2 : ORGE

| Jour 0 | Jour 1 | Jour 2 | Jour 3 | Jour 4 | Jour 5 | Jour 6 |
|---|------------------|---------------|--|---------------|---------------|---|
| Début de l'épiaison | Épi à demi sorti | | Épi complètement sorti | | | |
| | | | | | | |
| | | | Période qui optimise l'efficacité du traitement avec un fongicide | | | |
| Jour 0 | Jour 1 | Jour 2 | Jour 3 | Jour 4 | Jour 5 | Jour 6 |
| <p>Consultez et suivez les conditions météo dans les jours suivants.</p> <p>Suivez les avertissements du RAP sur Agri-Réseau.</p> <p>Préparez le matériel de pulvérisation. Surveillance régulière requise : observez l'orge en début (avant-midi) et en fin de journée (fin de l'après-midi).</p> <p>Chez l'orge, la pollinisation des fleurs est en cours pendant l'épiaison.</p> | | | <p>Traitez lorsque plus de 70 % (70 % à 100 %) des épis sont complètement dégagés.</p> <p>Important : Retenez que le traitement est préventif. Si vous pouvez prévoir que le traitement à l'épiaison complète pourrait être retardé par les conditions climatiques, vous devez envisager de devancer le traitement.</p> | | | <p>Attention</p> <p>L'illustration ci-dessus montre les stades de développement de l'épi de blé et la période de floraison du blé (faute de schéma pour l'orge).</p> <p>Le développement de l'orge ne se fait pas de la même façon. La floraison chez l'orge n'est pas visible comme chez le blé. La pollinisation se produit plus hâtivement pendant l'épiaison, généralement pendant le début de l'épiaison, soit pendant les stades illustrés à gauche (stades 51-55).</p> <hr/> <p>Après l'épiaison complète, le retard de la pulvérisation diminue l'efficacité du traitement pour réprimer la fusariose de l'épi.</p> |

Figures extraites du guide : Céréales de printemps – Culture, CPVQ, 1988 (avec l'autorisation du CRAAQ)