

# Champignon

## 4 L'ergot en observation

Dans le collimateur de Bruxelles, l'ergot des céréales peut faire des dégâts redoutables. La prévention passe par la propreté des parcelles et des semences, des mesures prophylactiques comme le labour, ainsi que les traitements de semences. Des moyens de lutte curatifs existent, via le tri à la récolte. Mais ils ne garantissent pas tout à fait contre une absence d'alcaloïdes.

**A**ccusé de provoquer chez l'homme et l'animal hallucinations et gangrène, l'ergot est reconnu depuis longtemps comme un ennemi redoutable. Ce sont les bovins qui se montrent le plus sensibles aux alcaloïdes de *Claviceps purpurea*, le champignon à l'origine de l'ergot. Il conduit à de la gangrène, mais aussi à des pertes de lait très importantes, ainsi qu'à des malformations et des avortements. L'ergot affecte également les volailles. Il provoque chez elles

L'ergot se distingue du grain de blé par sa couleur et sa densité.



© D. Caron, ARVALIS-Institut du végétal

### 1 Le miellat contaminé

Il existe une voie secondaire de contamination des plantes par l'ergot, qui fait appel à la multiplication asexuée. Lorsque les ascospores contaminent une fleur avec un ovaire fertile, elles détournent une partie des sucres de la plante à leur profit et provoquent la production d'un miellat sucré en même temps que se développe le futur sclérote. Le miellat contient des conidies, c'est-à-dire des spores non mobiles assurant la reproduction asexuée du champignon. Véhiculé par la pluie (splashing) ou par les insectes tels que les thrips, notamment, le miellat peut être déposé sur d'autres céréales... sur lesquelles les conidies vont pouvoir germer et produire à leur tour des sclérotés.

une réduction de l'appétit, des problèmes de coordination et une nécrose des doigts. Moins touchés, les porcs peuvent toutefois développer les deux types de symptômes, gangrène et hallucinations.

### Un durcissement réglementaire possible

Sans surprise, la présence de sclérotés dans la récolte a donc été réglementée en alimentation animale à 1 g/kg maximum (voir article p. 18). Et une recommandation existe en alimentation humaine, fixée à 0,5 g/kg. Un pré-rapport scientifique publié par l'Efsa (Agence européenne de sécurité sanitaire) en 2011 a toutefois changé la donne, en révélant que

les alcaloïdes étaient aujourd'hui présents dans la moitié des lots analysés, ce qui a abouti à une recommandation de la Commission européenne visant la mise en place de plans de surveillance. Ils doivent concerner les grains et les produits transformés pour la nutrition humaine et animale. Objectif : mesurer les teneurs des principaux alcaloïdes et de leurs épimères (1) tout en déterminant simultanément sur l'échantillon analysé les poids des sclérotés, formes de résistance du champignon, afin d'analyser la relation entre ceux-ci et les toxines. Ces travaux constituent une première étape dans les recherches nécessaires à la mise en place d'une nouvelle réglementation.

### L'ergot fait perdre des quintaux

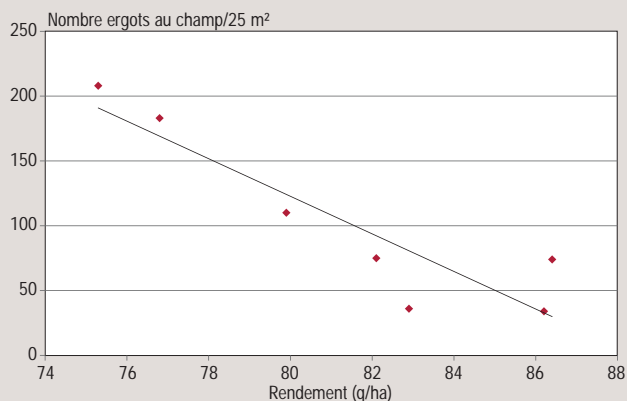


Figure 1 : Résultat d'un essai contamination réalisé par la Fnams dans l'Aube à Saint-Pouange en 2007-2008. Relation entre le nombre d'ergots notés au champ et le rendement en q/ha.

Une expérimentation menée en 2007-2008 montre qu'une contamination de l'ordre de 200 ergots/m<sup>2</sup> au champ peut faire perdre une dizaine de quintaux. Cette perte serait liée à la capacité des ergots de détourner les assimilats produits par la plante pour la production de miellat... Qui ne produit pas toujours d'ergot.

### Alerte maximale à floraison

En pratique, de nouvelles méthodes de lutte contre l'ergot devront probablement être mises en œuvre. Heureusement, la biologie du champignon est de mieux en mieux connue. Les contaminations principales ont lieu du fait de la germination au printemps des sclérotés qui sont capables de se maintenir dans le sol. Ceux-ci produisent de petites vésicules (appelées stroma) qui lorsqu'elles arrivent à maturation fabriquent des ascus contenant des ascospores, une phase qui peut durer 12 voire 15 jours. Libérées à la suite d'épisodes pluvieux et transportées par le vent, elles germent sur les pistils, envahissent les

ovaires et fabriquent des sclérotés, en détournant les assimilats produits par la plante pour in fine remplacer les grains. C'est au moment de la floraison que les risques sont à leurs plus hauts niveaux. Une fois fécondés, les grains formés ont en effet peu de risque d'être infectés.

**Les contaminations principales ont lieu du fait de la germination en fin d'hiver des sclérotés qui sont capables de se maintenir dans le sol.**

L'ergot a parfois les mêmes tailles et formes que les grains. Mais il est noir à l'extérieur et blanc violacé à l'intérieur. Parfois discrets en culture, les ergots ne sont visibles que dans les lots récoltés (voir fiche p. 45-46).

### Soigner le désherbage

Pour prévenir les contaminations, la première ressource est le climat. Pour germer, les sclérotés ont besoin d'une phase de vernalisation suivie au printemps de douceur et d'eau. Cette étape intervient généralement à partir du mois d'avril dans les conditions françaises. Lorsque les ascospores sont libérées, elles ne trouvent donc pas toujours de céréale en fleur

à infecter. Elles se réfugient alors dans les graminées adventices ou de bord de champ qui leurs servent ensuite de relais pour infecter la céréale.

Il est donc important de soigner le désherbage, ou de faucher les bords de champ. Une étude fran-

çaise menée dans les années 50 a montré que l'ergot, polyphage, pouvait se retrouver dans 37 espèces de graminées différentes, incluant le chiendent, les bromes ou le ray-grass. Concernant le rôle éventuel des bandes enherbées, des essais ont montré que les zones de régénération spontanée du couvert lui sont plus favorables que les zones semées.

### Jouer sur les variétés

La rotation constitue aussi un moyen de lutte. La sensibilité des céréales à paille varie d'une espèce à l'autre : devant le triticale, le blé dur et le blé tendre, le seigle est l'espèce la plus attaquée. Viennent ensuite l'orge et l'avoine, qui résistent plutôt mieux que les autres. À l'intérieur d'une espèce,



© J. Toussaint, ARVALIS-Institut du végétal

**Lorsqu'il germe, le scléroté libère des ascospores responsables de la contamination des céréales et graminées adventices.**

des différences de sensibilités existent mais pas de résistance absolue : les variétés Soissons ou Oakley sont ainsi peu sensibles au champignon, Apache et Caphorn étant moyennement sensibles. En blé tendre, ces différences sont liées à la résistance des tissus à la

progression du champignon sur l'ovaire. Elles semblent indépendantes des caractéristiques de la floraison, sachant que les chercheurs ont supposé à tort que les floraisons « fermées » pouvaient partici-

**La sensibilité des céréales à paille varie d'une espèce à l'autre : devant le triticale, le blé dur et le blé tendre, le seigle est l'espèce la plus attaquée.**

per à la résistance. La lutte phytosanitaire via l'utilisation de traitement de semences pourrait être aussi un recours potentiel. Deux essais menés en 2011 par ARVALIS-Institut du végétal indiquent que quelques spécialités sont capables de réduire considérablement, voire d'empêcher la

germination des sclérotés : le Vitavax 200 FF et l'association Prelude 20 FS avec Premis 25 FS (figure 2).

### Un rayon de 20 mètres

Lorsque la contamination a eu lieu, reste les méthodes curatives. L'une d'elles s'appuie sur le fait que l'ergot est une maladie à foyer, ainsi que l'a montré une étude sur le gradient de dispersion de *Claviceps purpurea* menée en 2011 par ARVALIS-Institut du végétal. Réalisée dans une parcelle avec des fleurs non fertiles, cette expérimentation a permis de voir qu'en l'absence de vent, 95 % des ascospores se disséminent dans un rayon de 20 mètres autour de la source de sclérotés. En cas de présence d'ergot dans une parcelle, tenir compte de ces distances lors de la moisson permet de limiter les risques.

### Bien nettoyer les lots

Une autre possibilité, plus sûre, consiste à nettoyer les lots. Mais pas avec n'importe quel appareil : les mesures prouvent notamment que le nettoyeur séparateur n'est pas efficace. Il faut donc accompagner l'utilisation de cet appareil d'un passage du grain sur table densimétrique. Les sclérotés étant plus légers que le







© J. Toussaint, ARVALIS-Institut du végétal

Le détournement des sucres de la plante afin de lui faire produire du miellat sucré permet au champignon de se disséminer de façon asexuée.

grain, cette manipulation permet d'éliminer 96 % des alcaloïdes et 99 % de l'ergot présent. Attention toutefois : ces deux contaminants se retrouvent alors en forte concentration dans les issues de nettoyage, qui ne sont donc pas réutilisables par ailleurs. Les sclérotés étant en général reconnaissables à l'œil nu, le trieur optique peut également s'avérer très efficace. Il est d'ailleurs systématisé par les établissements semenciers producteurs de semences de blé hybride.

### La cuisson peut limiter les alcaloïdes

Dans tous les cas, l'ergot à la récolte n'est pas à lui seul un bon indicateur des alcaloïdes présents dans le produit final : mal connue, la relation entre ces deux éléments doit

**L'ergot à la récolte n'est pas à lui seul un bon indicateur des alcaloïdes présents dans le produit final.**

être approfondie. C'est bien l'un des enjeux des plans de surveillance. Lors de la mouture deux aspects sont à prendre en compte : la présence des sclérotés, mais aussi leur degré d'abrasion.

L'ergot est plus plastique que le grain : il s'aplatit donc davantage. Au final, il se concentre dans les dernières farines de passage et les semoules issues des convertisseurs, les premières farines et les sons étant peu contaminées. En revanche, les poudres issues de l'abrasion des sclérotés adhèrent à l'enveloppe des grains : les alcaloïdes sont alors corrélés au taux de cendres des fractions de mouture. Dans le pain, les alcaloïdes se trouvent dans la mie plutôt que dans la croûte, qui reçoit des températures supérieures pendant la cuisson, à même de détruire une partie des toxines. Dans les pâtes cuites, les teneurs se réduisent de 36 à 46 %, en raison d'un transfert des alcaloïdes dans l'eau... Mais pas seulement. Il reste du travail pour mieux comprendre les rapports entre ergot, alcaloïdes et aliments. ■

**Béatrice Orlando**  
b.orlando@arvalisinstitut  
duvegetal.fr

**Claude Mauméné**  
c.maumene@arvalisinsti-  
tutduvegetal.fr

**Nathalie Robin**  
**Laurent Maunas**  
**ARVALIS-Institut**  
**du végétal**

(1) Molécules constituées de façon identique aux alcaloïdes mais ayant une configuration différente dans l'espace.

### Quelques traitements de semences efficaces



Figure 2: Tests réalisés en 2011 par ARVALIS-Institut du végétal en conditions contrôlées.

En laboratoire, les premiers résultats de tests montrent que certains traitements de semences réduisent le pourcentage de germination des sclérotés. C'est notamment le cas du Vitavax 200 FF. Ces travaux doivent être étayés par des expérimentations au champ.