

# Fusarioses et mycotoxines

**DURANT CINQ ANS,** nous avons testé si les cas de fusariose et les charges en mycotoxine déoxynivalénol des blés semés sans labour après maïs pouvaient être réduits par le broyage et l'incorporation des résidus de récolte. Par rapport aux parcelles de contrôles semées sans traitement des chaumes de maïs, les parcelles dont les résidus de récoltes ont été hachés présentaient des teneurs en DON réduites de 21 à 38 %.



Susanne Vogelgsang

La fusariose des épis est une maladie des céréales liée à la rotation qui, en plus d'importantes baisses de rendement, engendre la contamination des récoltes par des poisons fongiques appelés mycotoxines. Les fusarioses de l'épi sont en général causées par plusieurs espèces de *Fusarium*. En Suisse, *Fusarium graminearum* est la plus fréquente et avec elle, la mycotoxine déoxynivalénol (DON).



Andreas Hecker

En plus des céréales à paille, *F. graminearum* s'attaque aussi au maïs chez qui il engendre la pourriture des épis et des tiges. Comme le champignon peut survivre sur les résidus de récoltes du maïs, le risque d'infection du blé au moment de la floraison est donc important lorsque le précédent cultural est un maïs grain.



Tomke Musa

Le labour, en enterrant les sources d'infection, permet de réduire le risque de contamination. Le travail réduit du sol ou le semis direct, bien qu'apportant des avantages comme la réduction du risque d'érosion, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> ainsi que des économies au niveau de la main d'oeuvre et des machines, favorisent quant à eux les infections par *F. graminearum*.



Hans-Rudolf Forrer

**Essai** Le but de la recherche était de déterminer si le risque d'infection par *F. graminearum* et les charges en DON pouvaient être réduits par le broyage intensif et l'incorporation superficielle des résidus de maïs dans les itinéraires culturaux sans labours. Dans ce but, la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon a développé le programme de prévision «FusaProg» et l'a testé en grandeur réelle.

De 2004 à 2008, 14 essais ont été conduits sur des exploitations travaillant

sans labour. Le blé d'automne était semé après un maïs grain et aucun fongicide sur épis n'a été appliqué. Les variétés de maïs et de blés étaient choisies par les différents agriculteurs.

De 2004 à 2007, trois procédés ont été testés:

1. Procédé de contrôle, sans traitement des résidus de maïs;
2. Utilisation d'un broyeur Kuhn avec contre-couteaux;
3. Broyeur Kuhn et incorporation superficielle des résidus de récolte avec un rototiller.

En 2007 et 2008, une deuxième série d'essais comportant cinq procédés a été réalisée. En plus des trois premiers, l'effet d'une ensileuse modifiée ainsi que d'un broyeur forestier ont été testés. Tous les travaux de broyage ont été réalisés immédiatement après la récolte et chaque parcelle mesurait 18m de large sur 20 de long. Pour chaque site, les données météorologiques ont été relevées. Après la floraison, les symptômes sur épis ont été notés et des échantillons de paille et de grains ont également été prélevés avant le passage de la moissonneuse-batteuse. La contamination par *Fusarium* des grains moulus et de la paille a été testée en laboratoire au moyen d'un kit ELISA mesurant la teneur en DON.

**Résultats** En moyenne, pour tous les sites et tous les procédés, 14% des épis présentaient des symptômes de contamination. Le type de *Fusarium* le plus fréquent était *F. graminearum*, suivi par *F. poae* et *F. avenaceum*. Pour 74% des 126 échantillons, la teneur en DON était supérieure à la valeur limite pour les céréales brutes (1.25 ppm) et la te-

neur moyenne en DON se situait à 5.0 ppm. La teneur moyenne en DON de la paille était identique, avec 5.1 ppm.

Dans la première série d'essais, la contamination moyenne des parcelles de contrôle était de 17%, celle des deux procédés de broyage atteignait 14%. La teneur DON des contrôles était de 4.9 ppm et avec 3.8 ppm (broyeur Kuhn) et 3.2 (broyeur Kuhn et rototiller), celles des deux procédés avec broyage restaient encore très élevées. Sur la totalité des échantillons de grains des parcelles de contrôle, 70% dépassaient la valeur limite alors que 52, resp. 56% de ceux des deux procédés avec broyage atteignaient cette limite. Pour la paille, la va-



Traitement des chaumes au cultivateur à contre-couteaux Kuhn. Photo: Agroscope ART

**Fiche technique Agridea**

Dans le programme d'encouragement du canton de Berne, la responsabilité de la qualité des produits incombe à l'agriculteur. Cela implique une application à la lettre de la fiche technique Agridea «Fusarioses dans les céréales». Dans les systèmes sans labour, la devise suivante prévaut: pas de blé ni de triticale après maïs.

Lien pour le téléchargement de la fiche technique Agridea (édition 2011): [www.agroscope.admin.ch/data/publikationen/1288797689\\_6\\_Forreret\\_al\\_Agridea\\_Merkblatt\\_fusariose\\_janvier2009.pdf](http://www.agroscope.admin.ch/data/publikationen/1288797689_6_Forreret_al_Agridea_Merkblatt_fusariose_janvier2009.pdf)

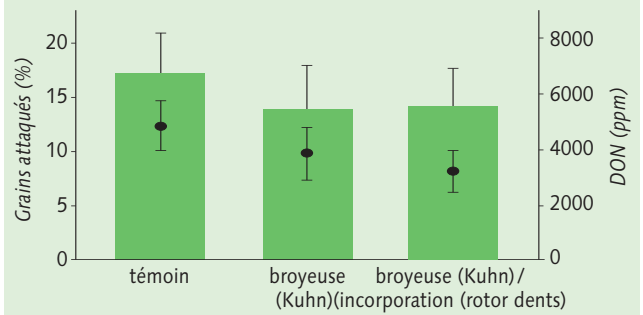
leur moyenne des procédés de contrôle était de 6.8ppm DON. Les procédés avec broyage obtiennent 5.3, resp. 5.5ppm.

Dans la deuxième série d'essais avec 5 procédés, les valeurs DON étaient encore plus élevées. Les grains des parcelles de contrôle atteignaient une moyenne de 9.2 ppm DON alors que les procédés avec broyage oscillaient entre 5.7ppm (ensileuse) et 6.9 (broyeur Kuhn). La réduction des teneurs en DON était de 25% pour le broyeur Kuhn, 32% pour le broyeur Kuhn et le rototiller, 38% pour l'ensileuse et 30% pour le broyeur forestier. Tous les échantillons de grains présentaient des teneurs en DON supérieures à la limite.

**Influence de la variété** L'influence des variétés de blé était clairement visible chaque année et pour tous les sites. Concernant les teneurs en DON des grains, «Titli» obtenait les meilleurs résultats avec une moyenne de 2.6ppm, alors que «Levis» était la plus fortement contaminée (14.6 ppm). «Titlis», «Arina» et «Runal» étaient les seules variétés dont quelques échantillons ne dépassaient pas les valeurs limites des teneurs en DON pour les grains. Pour la paille, la contamination moyenne atteignait 2.5ppm pour «Arina» jusqu'à 24.3 ppm pour «Levis». Selon «FusaProg» c'est en 2003 que le risque d'infection était le plus bas et, conformément aux relevés, en 2007 qu'il était le plus important.

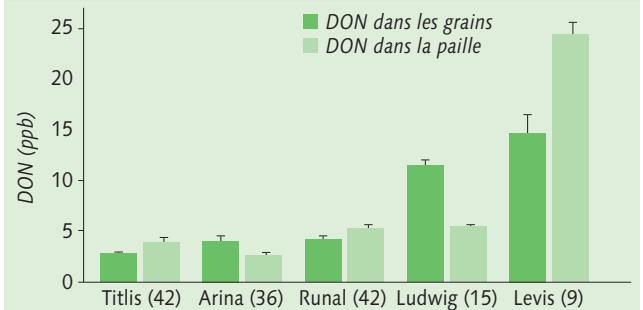
Dans 32 des 42 pronostics, les recommandations de «FusaProg» d'effectuer un traitement fongicide sur épis étaient correctes. Les différentes variétés de maïs n'ont eu aucune influence sur les contaminations des épis et les teneurs en DON des grains de blé. Nous avons encore remarqué que les échantillons des variétés peu sensibles «Arina» et «Titlis» qui atteignaient des teneurs en DON élevées provenaient des parcelles où les contaminations des épis et tiges de maïs étaient aussi très élevées.

**Graph. 1: Attaque de *F. graminearum* et teneurs DON**



Influence du broyage des résidus de maïs sur les attaques de *F. graminearum* (colonnes) et teneur en DON (points) dans du blé (moyennes des années 2004-2007 avec écart-type). Les valeurs limites CH et UE pour les céréales non transformées se situent à 1250 µg/kg.

**Graph. 2: Teneurs en DON dans les grains et la paille**



Influence de la variété de blé sur la teneur en DON dans les grains et la paille (moyennes avec écarts-types). Les différences entre les teneurs en DON des grains et de la paille sont significatives pour les variétés Arina, Ludwig et Levis (chiffres entre parenthèses: nombre d'échantillons).



**Conclusions** L'étude portant sur 14 exploitations pratiquant le semis direct souligne le risque élevé de fusariose des épis et de charges élevées en DON du blé d'automne après maïs grain. Cette charge peut être toutefois réduite d'environ 30% par le broyage, mais les valeurs limites pour les céréales brutes sont souvent dépassées.

De tous les facteurs testés, c'est le choix de la variété qui a eu le plus grand effet sur l'intensité de la contamination.

www.FusaProg.ch a fait ses preuves en matière de prévision des risques importants de contamination.

Il est manifeste que le maïs n'est pas un précédent adapté à la culture sans labour d'un blé d'automne. Mais le choix d'une variété peu sensible, une technique de broyage efficace et l'application au moment optimal d'un traitement fongicide permettent de réduire fortement le risque de fusariose des épis et la charge en DON.

**Auteurs** Susanne Vogelgsang, Andreas Hecker, Tomke Musa, Hans-Rudolf Forrer, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zürich

**Remerciements** Les auteurs remercient Jakob Heusser (agroscope ART) pour les travaux de broyage, Dr Wolfgang Sturny (Office de l'agriculture et de la nature, canton BE) pour la transmission des adresses ainsi que les agriculteurs et agro-entrepreneurs qui ont participé aux essais.