

Mycotoxines

2 Plusieurs *Fusarium* responsables des contaminations en T-2 et HT-2

Les travaux d'analyses montrent que les mycotoxines T-2 et HT-2 proviennent toutes de champignons du genre *Fusarium*, mais de différentes espèces. Les pratiques agronomiques telles que le choix du précédent cultural et la date de semis semblent avoir une influence sur les contaminations... Mais il reste encore beaucoup de choses à confirmer.

Depuis 2006, la Commission européenne s'intéresse de près aux mycotoxines T-2 et HT-2. Une recommandation, qui limiterait à 1 000 µg/kg la teneur dans les céréales en alimentation humaine, est aujourd'hui en réflexion, sachant que l'Efsa (agence européenne de sécurité sanitaire) a rendu récemment un avis concluant à l'absence de risques pour le consommateur (voir p 18 à 20). Ce sont les pays d'Europe

du Nord qui ont travaillé sur ses sujets les premiers, de fortes teneurs ayant été relevées sur des avoines. Et sur les cinq dernières années en particulier, ces toxines mal connues ont fait l'objet de nombreuses recherches au niveau des Vingt-sept.

Des *Fusarium* responsables

Comme le désoxynivalénol (Don), les mycotoxines T-2 HT-2 sont produites par des champignons du groupe *Fusarium*. Mais ce ne sont pas les mêmes espèces qui sont en jeu. Les travaux de recherche menés en Europe du Nord montrent que *Fusarium langsethiae* est le principal producteur de ces mycotoxines, suivi de *Fusarium sporotrichoides*, nettement plus rare, ou encore

de *Fusarium poae*. La situation ne s'avère toutefois pas aussi simple sur le territoire français : l'étude de la flore sur les parcelles d'orges de printemps enquêtées par ARVALIS - Institut du végétal entre 2007 et 2011 (1) a donné des résultats surprenants. Si *F. langsethiae* s'est avéré le principal contributeur en 2010, c'est en revanche *F. sporotrichoides* qui apporte le plus de facteurs d'explications aux contaminations relevées en 2007, 2008, 2009 et 2011. Bien différent du contexte rencontré dans les pays nordiques, le cas français se rap-

procherait davantage de la situation italienne, où les toxines T-2 et HT-2 sont essentiellement liées à la présence de *F. sporotrichoides* dans les blés durs.

L'avoine et l'orge plus sensibles

Toutes les céréales ne présentent pas la même sensibilité aux toxines T-2 et HT-2. L'avoine, qu'elle soit d'hiver ou de printemps, est de loin l'espèce la plus sensible, suivie de l'orge de printemps, du maïs et du blé dur. En revanche, le seigle,

le blé tendre, l'orge d'hiver et le triticale ne sont quasiment pas concernés. Si la surveillance des avoines est donc indispensable, les moyens à déployer sur les orges de printemps, le maïs

et le blé dur devront donc être modulés en fonction de l'actualité réglementaire.

900 parcelles enquêtées

Depuis la récolte 2006, ARVALIS - Institut du végétal a suivi 784 parcelles d'orge de printemps auxquelles se sont ajoutées 112 parcelles d'avoine depuis 2008. Chacune d'entre elles est identifiée par son historique agronomique, ainsi que par les résultats d'analyse des toxines T-2 et HT-2



Fusarium sporotrichoides semble être le principal producteur de mycotoxines T-2 et HT-2 en France.



réalisées par chromatographie liquide. Si les pratiques recensées sur avoine sont peu diversifiées, la variabilité de celles observées en orge de printemps a permis de consolider les facteurs agronomiques favorisant les contaminations déjà identifiées et d'ajuster leur importance relative.

Parmi les facteurs de premier rang, se trouve la nature du précédent cultural. Les niveaux de contamination les plus importants sont relevés après céréale à paille, les autres cultures telles que le maïs ne constituant pas un facteur de risque. Autre élément déterminant : la date de semis. Lorsqu'elle est plus tardive, elle augmente le risque

La présence de résidus dans la parcelle tendrait à réduire la présence de mycotoxines T-2 et HT-2.

de fortes contaminations. Un tel constat pourrait signifier que le stade où la céréale est la plus sensible aux *Fusarium* producteurs de toxines T-2 et HT-2 serait atteint au moment de la libération des spores. Néanmoins, beaucoup d'interrogations subsistent sur la biologie de ce parasite.

Le choix variétal en seconde position

Le choix variétal fait partie des facteurs agronomiques de

Une nouvelle grille d'évaluation du risque en orge de printemps

Précédent	Devenir des résidus du précédent	Variété	Date de semis	
			Janvier-février	mars-avril
Autres	Non exportés*		A	B
	Exportés**		B	C
Céréales à paille	Non exportés	Peu touchées	C	D
		Moyennement touchées	B	D
		Les plus touchées	C	E
	Exportés	Peu touchées	C	D
		Moyennement touchées	C	E
		Les plus touchées	D	E

*par exemple : maïs grain, colza, betterave

**par exemple : maïs fourrage

Tableau 1 : Nouvelle grille d'évaluation du risque T-2 et HT-2 sur orges de printemps (publiée en 2012). Classement de A (risque le plus faible) à E (risque le plus élevé).

Éviter le cumul des facteurs de risque

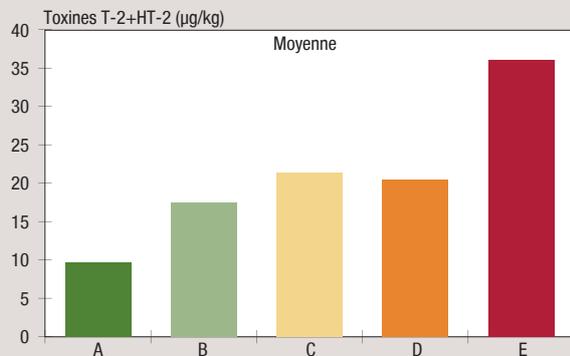


Figure 1 : Teneur moyenne en toxines T-2 et HT-2 et pourcentage de parcelles excédant 100 µg/kg pour chaque classe agronomique.

Risque T-2 et HT-2 associé aux niveaux de la grille agronomique sur orges agronomiques, mesuré à partir des enquêtes 2006-2011. Les différentes classes (A à E) comprennent respectivement 64, 213, 121, 146 et 89 parcelles. Les pourcentages de lots dépassant les 100 µg/kg sont respectivement de 1,6 %, 2,8 %, 3,3 %, 4,8 % et 13,5 %.

second rang. C'est ce que montrent les travaux menés par ARVALIS-Institut du végétal en parallèle du réseau d'enquêtes au champ. La valorisation du dispositif spécifique d'évaluation agronomique des orges de printemps a permis à l'institut de collecter près de 400 résultats d'analyses sur 28 variétés. Cette étude a mis en évidence des différences d'accumulation des toxines T-2 et HT-2 entre variétés avec un rapport de 1 à 3,9 entre les moins touchées et les plus touchées. Ce résultat pourrait sembler signifiant, mais là aussi, les travaux se poursuivent : avant de conclure, il faut parvenir à séparer l'effet lié au patrimoine génétique de la variété de celui lié à sa précocité.

Les essais montrent de façon récurrente que les variétés les moins touchées sont aussi les plus précoces.

Car les essais montrent de façon récurrente que les variétés les moins touchées sont aussi les plus précoces. Les travaux avancent : ARVALIS-Institut du végétal dispose désormais d'une méthode d'évaluation variétale vis-à-vis de *F. sporotrichoïdes*.



© ARVALIS-Institut du végétal

Une compétition entre Don et T-2 HT-2

La gestion des résidus de culture du précédent avant le semis d'orge apparaît de son côté de moindre importance. Ces observations issues d'enquêtes au champ sont confirmées en expérimentation, où toutes les tentatives de contamination par apport au sol de résidus infectés se sont avérées infructueuses. Les niveaux de contamination les plus élevés sont toutefois rencontrés lorsque les résidus sont exportés. C'est donc le contraire de ce qui est observé pour le Don, favorisé par la présence de résidus au sol. Ce constat s'explique probablement par la compétition et l'opposition entre les flores productrices de Don et de toxines T-2 et HT-2.

L'ensemble de ces éléments a permis à ARVALIS – Institut du végétal de proposer une nouvelle grille de gestion du risque (tableau 1 et figure 1). Elle place chaque itinéraire technique dans cinq classes de risque. Mais elle n'explique cependant que 26 % de la variabilité des teneurs en toxines T-2 et HT-2.

Encore beaucoup d'inconnues

Si les avancées sont significatives sur orges de printemps, il reste donc encore beaucoup d'inconnues : sur l'avoine, le maïs et le blé dur où l'agronomie doit encore être explorée, mais également sur le rôle indiscutable du climat. Le printemps pluvieux de cette année permettra peut-être de lever certaines interrogations. ■

(1) Ces enquêtes sont mises en place en collaboration avec la filière orge, grâce notamment à l'ANR, financeur du projet Bar-safe 2008-2010 (mycotoxines), ainsi qu'à Bayer CropScience depuis 2009, (flore et mycotoxines).

Béatrice Orlando
b.orlando@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS-Institut du végétal

La Commission européenne travaille à l'élaboration d'une recommandation qui pourrait limiter à 1 000 µg/kg la teneur dans les céréales en alimentation humaine.