

## Présence de mycotoxines dans des fourrages hollandais

Il n'existe que peu d'études sur la charge en mycotoxines dans les fourrages et, la plupart du temps, le nombre de toxines analysées est limité. Lors de deux études effectuées aux Pays-Bas (Driehuis *et al.*, 2008) et publiées récemment, une vingtaine de mycotoxines différentes ont été analysées dans un grand nombre d'échantillons de fourrage. Cet article synthétise les résultats les plus marquants et révélateurs de ces travaux.



Moisissure dans un ensilage de maïs. En présence d'air, les moisissures peuvent se multiplier dans les ensilages et les contaminer avec des mycotoxines (photo ALP).

Lors des deux sondages, des échantillons de fourrage ont été prélevés dans des exploitations laitières hollandaises choisies au hasard. Les mycotoxines suivantes ont été analysées par la méthode LC-MS/MS (le seuil de détection quantitative en mg/kg est indiqué entre parenthèses après chaque mycotoxine):

- **toxines produites par *Fusarium*:** déoxynivalénol (DON; 0,25); 3-acétyl DON (0,25); 15-acétyl DON (0,25); diacétoxyscirpénol (0,1); toxine T-2 (0,1); toxine HT-2 (0,25); fumonisine B1 (0,1), B2 (0,1); fusarénone-X (0,25); zéaralénone (0,025);
- **alcaloïdes de l'ergot de seigle:** ergotamine (0,05);
- **toxines formées par des champignons de stockage:** aflatoxine B1 (0,008), B2 (0,008), G1 (0,015), G2 (0,015); ochratoxine A (0,008); acide mycophénolique (0,025); acide pénicillinique (0,1); roquefortine C (0,05); stérigmatocystine (0,05).

## Etude 2002-2004

Lors de la première étude effectuée de 2002 à 2004, 140 échantillons d'ensilage de maïs et 120 d'ensilage d'herbe ont été prélevés. Au moment de l'échantillonnage, les silos n'étaient pas encore ouverts. L'été 2004, particulièrement pluvieux, a favorisé la contamination des fourrages par des toxines de *Fusarium*. Le tableau 1 présente le pourcentage d'échantillons avec des teneurs décelables en mycotoxines ainsi que la contamination moyenne et maximale des échantillons. Les chiffres entre parenthèses du tableau 1 se rapportent aux ensilages issus de l'année 2004, riche en précipitations.

Le tableau 1 montre que l'ensilage d'herbe, contrairement à l'ensilage de maïs, n'a été que rarement contaminé par des mycotoxines. Le DON et la zéaralénone ont été très souvent détectés, en particulier dans le maïs récolté en 2004, tandis que les autres toxines de *Fusarium* ont rarement été observées. Il se peut toutefois que d'autres toxines de *Fusarium* se rencontrent plus souvent ailleurs en Europe. Par exemple, dans d'autres études européennes, la fumonisine a été plus souvent mise en évidence que dans l'étude hollandaise. En ce qui concerne les mycotoxines formées par les champignons de stockage, des traces de roquefortine C ont été trouvées dans un seul ensilage d'herbe.

**Tableau 1. Mycotoxines mises en évidence dans 140 ensilages de maïs et 120 ensilages d'herbe en 2002-2004. Pourcentage d'échantillons positifs, charge moyenne dans les échantillons positifs et valeurs maximales.**

Ensilage		Ensilage de maïs 2002-2004 (2004)	Ensilage d'herbe 2002-2004 (2004)
Nombre d'échantillons		140 (60)	120 (60)
DON	échantillons positifs	72% (98%)	0%
	Ø valeur maximale	0,85 mg/kg 3,1 mg/kg	– –
Zéaralénone	échantillons positifs	49% (85%)	6% (5%)
	Ø valeur maximale	0,17 mg/kg 0,94 mg/kg	0,09 mg/kg 0,30 mg/kg
15-acétyl DON*	échantillons positifs	5%	0%
	valeur maximale	1,0 mg/kg	–
Fumonisine	échantillons positifs	1,4% (3,3%)	0%
	valeur maximale	34 mg/kg	–
Roquefortine C	échantillons positifs	0%	1% (1%)
	valeur maximale	–	0,08 mg/kg

Les chiffres entre parenthèses se rapportent aux fourrages ensilés en 2004, année riche en précipitations.  
\*Le 15-acétyl DON a été analysé uniquement dans les échantillons prélevés en 2004. Les dix-neuf autres mycotoxines ont été analysées dans tous les 260 échantillons.  
Ø: Charge moyenne dans les échantillons positifs.

## Etude 2005

Des échantillons de fourrage ont été prélevés dans seize exploitations laitières hollandaises au printemps et en hiver. Contrairement à l'étude précédente, les échantillons d'ensilage ont été recueillis dans des silos ouverts – avec prélèvement, à chaque fois, d'un échantillon au centre (conditions anaérobies) et à la surface (afflux d'air). Des foyers de moisissures visibles présents dans quelques ensilages de maïs ont également été analysés. Les analyses du fourrage de l'enquête 2005 figurent dans le tableau 2. Pour faciliter la compréhension, la part des échantillons positifs est exprimée en pour-cent, malgré le nombre restreint d'échantillons.

Parmi les dix toxines de *Fusarium* recherchées, seuls le DON et la zéaralénone ont pu être mis en évidence dans les fourrages, ce qui confirme les résultats de l'étude précédente. Aucune mycotoxine produite par des champignons de stockage n'a été trouvée dans l'herbe fraîche et séchée, en revanche des mycotoxines produites par des champignons de stockage (roquefortine C et acide mycophénolique) ont été décelées dans les ensilages, surtout les ensilages de maïs. A noter que la contamination était nettement plus importante à la surface qu'au centre de l'ensilage.

Aucun des 344 échantillons de fourrage analysés au cours des deux enquêtes ne contenait d'aflatoxine, de 3-acétyl DON, de 15-acétyl DON, de diacétoxy-scirpénol, d'ergotamine, de fusaré-

**Tableau 3. Valeurs maximales recommandées de l'UE pour la charge en mycotoxines de la ration (mg/kg de la ration, 88% de matière sèche).**

Mycotoxines	Porc	Ruminant
Déoxynivalénol (DON)	0,9	2: jeunes animaux 5: animaux de plus de 4 mois
Zéaralénone	0,1: porcelets, jeunes truies 0,25: truies	0,5
Fumonisine	5	20: jeunes animaux 50: animaux de plus de 4 mois
Ochratoxine	0,05	Pas de valeur maximale recommandée

\*La valeur maximale recommandée indique le seuil au-delà duquel la charge en mycotoxines risque d'entraîner des effets négatifs.

none-X; d'ochratoxine A, de stérigmatocystine; de toxine T-2 et de toxine HT-2.

## Discussion

Selon les auteurs, la santé des bovins n'est pas affectée par les quantités de mycotoxines détectées dans les ensilages. Cependant, les études se basent uniquement sur la teneur en mycotoxines d'ensilages de qualité moyenne. Il est probable que, dans des cas isolés, la santé des bovins soit affectée par des ensilages fortement contaminés.

Les porcs sont beaucoup plus sensibles que les bovins aux toxines de *Fusarium* et la présence de ces toxines dans l'ensilage de maïs dépasse souvent les valeurs maximales recommandées pour les

porcs (tabl. 3). Si les rations destinées aux porcs contiennent une part importante d'ensilage de maïs, leur charge en toxines de *Fusarium* va alors souvent dépasser ces valeurs recommandées.

## Bibliographie

- Driehuis F., Spanjer M., Scholten J. & Te Giffel M., 2008a. Occurrence of mycotoxins in maize, grass and wheat silage for dairy cattle in the Netherlands. *Food Additives and Contaminants B* **1**, 41-50.
- Driehuis F., Spanjer M., Scholten J. & Te Giffel M., 2008b. Occurrence of mycotoxins in feedstuffs of dairy cows and estimation of total dietary intakes. *J. Dairy Sci.* **91**, 4261-4271.

Andreas Gutzwiller

E-mail:

andreas.gutzwiller@alp-admin.ch

**Tableau 2. Mycotoxines mises en évidence dans l'herbe et ses conserves ainsi que dans l'ensilage de maïs en 2005.**

Fourrage		Ensilage de maïs			Ensilage d'herbe		Herbe fraîche Herbe séchée Foin
		centre	surface*	foyers de moisissures	centre	surface	
Localisation des échantillons		centre	surface*	foyers de moisissures	centre	surface	
Nombre d'échantillons		16	16	7	16	16	13
DON	échantillons positifs	100%	94%	100%	0%	0%	15%
	Ø	0,9 mg/kg	1,0	1,0	–	–	0,35
Zéaralénone	échantillons positifs	50%	44%	29%	6%	13%	38%
	Ø	0,15 mg/kg	0,14 mg/kg	0,07 mg/kg	0,18 mg/kg	0,17 mg/kg	0,08 mg/kg
Roquefortine C	échantillons positifs	25%	50%	100%	13%	19%	0%
	Ø	0,1 mg/kg	1,6mg/kg	26 mg/kg	0,1 mg/kg	0,1 mg/kg	–
Acide myco-phénolique	échantillons positifs	0%	50%	71%	0%	13%	0%
	Ø	–	0,7	9,3	–	0,04	–

\*Sans foyer de moisissures visible à proximité immédiate des échantillons prélevés.

Ø: Charge moyenne dans les échantillons positifs.