

Nettoyage et stockage réduisent les risques

Grain humide ou grain sec, des solutions existent pour maîtriser les mycotoxines. Un bon nettoyage permet de réduire la quantité de mycotoxines du champ et une bonne gestion du stockage permet de stopper la production des mycotoxines de champ, et d'empêcher le développement des agents responsables des mycotoxines de stockage.

Les mycotoxines telles que les trichothécènes (type A: toxines T2 et HT2; type B: Déoxynivalénol (DON)), la zéaralénone et les fumonisines, sont produites par les *Fusarium* au champ. Selon les conditions de récolte du maïs, l'évolution des teneurs en mycotoxines ne sera pas la même dans les grains. Si le maïs est humide, les *Fusarium* restent présents lors du préstockage. Les te-

neurs en mycotoxines peuvent donc s'accroître en fonction de différents paramètres. Plus l'humidité sera importante, plus les champignons continueront à produire des toxines. De même, plus la durée du préstockage se prolonge, plus la présence de mycotoxines augmente. Un essai réalisé en partenariat avec Agrial montre que, pour un maïs à 35,5 % d'humidité, au-delà de 2 jours de préstockage, les teneurs en DON, zéaralénone et fumonisines augmentent de manière significative (tableau 1).

Il est recommandé de ne pas dépasser 48 heures de préstockage. Cette durée peut passer à 4 jours pour une humidité de 25 %.

Des travaux seraient à réaliser pour déterminer si un prénettoyage du maïs humide dès la réception pourrait permettre de limiter le développement des mycotoxines du champ au cours du préstockage en attente de séchage.

Maîtriser l'humidité pendant le stockage

Si les grains sont secs, le nettoyage des lots à ce moment fait chuter la teneur en mycotoxines des grains (figure 1).

Des essais montrent que le nettoyage, avec une réduction de l'ordre de 40 % de la contamination en DON, permet de faire passer sous le seuil réglementaire un certain nombre

de lots qui le dépassent. En revanche, les impuretés sont très chargées en mycotoxines, ce qui peut poser des problèmes si elles sont destinées à l'alimentation animale.

Durant le stockage, d'autres champignons que les *Fusarium* apparaissent.

C'est le cas des *Aspergillus* et des *Penicillium*, qui peuvent produire de l'ochratoxine A et de la citrinine. Mais ces mycotoxines ne peuvent apparaître qu'en cas de mauvaise conservation, lors d'échauffements dus à une teneur en eau supérieure à 16 %. En dessous de

Préstockage du maïs humide : teneur en mycotoxines (microgrammes/kg) (tab. 1)

Durée de préstockage (jours)	Teneur en mycotoxines (µg/kg)		
	Déoxynivalénol	Fumonisines B1 + B2	Zéaralénone
0	650	< 35	12
1	850	< 50	< 5
2	650	180	< 10
3	1100	185	< 10
4	1200	335	22

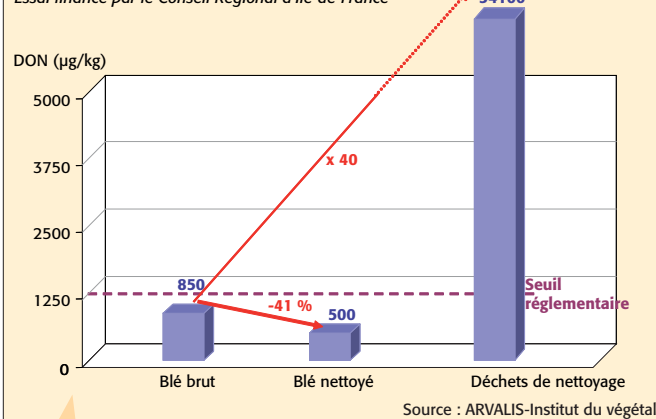
Teneur en eau du maïs : 35,5 %

(Essai conduit en partenariat avec Agrial)

Les teneurs en mycotoxines de champ doublent entre le 2^e et le 4^e jour de préstockage de grain humide.

Effet du nettoyage sur la concentration en DON (fig.1)

Essai financé par le Conseil Régional d'Ile-de-France



Le nettoyage permet de diminuer sensiblement la teneur en DON des lots. Les déchets de nettoyage sont en revanche très chargés, ce qui posera des problèmes dans l'avenir, s'ils ont comme actuellement pour destination l'alimentation animale.

ge bien gérés



Le nettoyage permet de faire passer sous le seuil réglementaire un grand nombre de lots qui dépassent la teneur maximale autorisée pour le DON.

ce seuil, il n'y a pas de risque de production d'ochratoxine A. Un moyen simple pour repérer si ce seuil a été franchi, c'est de surveiller l'écoulement du grain au moment de la vidange d'une cellule. Si celui-ci se fait normalement, sans aucune prise en masse, même légère, du grain, il n'y a pas de risque.

Si le nettoyage a le même effet qu'avec le DON, on peut supposer qu'il pourra permettre de faire diminuer la teneur en ochratoxine A. Mais ces essais n'ont pas encore été réalisés.

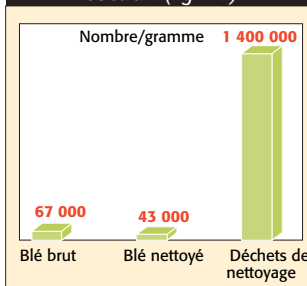
En plus des mycotoxines, le passage dans un nettoyeur/séparateur permet de faire

chuter la teneur en bactéries et levures (figures 2a, b et c), ce qui concourt à assurer une bonne qualité hygiénique.

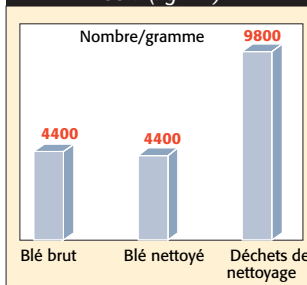
Certaines, pathogènes, peuvent apparaître au cours

du stockage lors de contamination par les oiseaux et les rongeurs. Elles ne peuvent alors se développer qu'en cas de mauvaise conservation lors d'échauffements dus à une te-

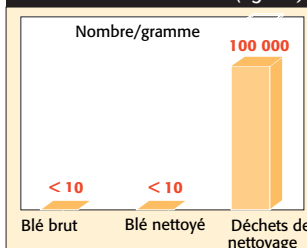
Teneurs en coliformes totaux (fig. 2 a)



Teneurs en *Escherichia coli* (fig. 2 b)



Teneurs en levures (fig. 2 c)



Essai financé par le Conseil Régional d'Ile-de-France

Source : ARVALIS-Institut du végétal

Le passage dans un nettoyeur/séparateur permet de faire chuter la teneur en bactéries et levures.

neur en eau supérieure à 25-30 %. La protection contre les rongeurs et les oiseaux est indispensable pour limiter la présence de bactéries. ■

Recommandations pour limiter la microflore de stockage

Pour maintenir la qualité sanitaire des grains, il est recommandé d'effectuer plusieurs opérations :

- le passage dans un nettoyeur permet de faire chuter le niveau de contamination des céréales en mycotoxines (DON,...) du champ, en bactéries et en levures.
- la ventilation de refroidissement à l'air ambiant des grains récoltés secs, permet

d'éviter le développement des mycotoxines de stockage. Cette ventilation doit être bien conduite, pour éviter la condensation. Pour ce faire, il faut avoir entre 7 et 10 °C d'écart entre la température des grains et la température extérieure.

- la lutte efficace contre les oiseaux et les rongeurs résout en grande partie les problèmes liés aux bactéries pathogènes.

- le nettoyage général des installations permet d'éviter la contamination des grains d'une année sur l'autre. En effet, on trouve une quantité importante de contaminants dans les poussières, qui peuvent recontaminer les nouveaux lots. Le guide des *Bonnes Pratiques d'hygiène*, en cours de rédaction, reprendra ces préconisations pour les agriculteurs.