

ENQUETE DES TENEURS EN MYCOTOXINES DES ALIMENTS POUR LA VOLAILLE EN FRANCE

Nacer-Khodja Elise¹, Marengue Eric², Laurent Yohann¹

¹*Neovia Additives, Talhouët, 56250 ST NOLFF*

²*Laboce, 7 rue du Sabot CS 30054, Zoopôle, 22440 PLOUFRAGAN*

ENACERKHODJA@invivo-nsa.com

RÉSUMÉ

NEOVIA, en collaboration avec LABOCEA, a analysé 174 échantillons d'aliments volailles (pour poulets de chair, poules pondeuses, canards et dindes), prélevés en France entre Février 2011 et Janvier 2014. La méthode utilisée couple une séparation en chromatographie liquide et une identification par double spectrométrie de masse. 43 molécules appartenant à 10 familles différentes de mycotoxines ont été recherchées, ce qui représente un total de 7482 analyses réalisées. Ces analyses montrent que les échantillons sont majoritairement contaminés par des mycotoxines produites par *Fusarium spp*, comme les trichothécènes (100% des échantillons), la zéaralénone (83% des échantillons) et les fumonisines (79% des échantillons). Les alcaloïdes de l'ergot et l'ochratoxine A sont également retrouvés quantités dans plus de 10% des échantillons. Les concentrations sont inférieures aux teneurs maximales recommandées dans les aliments volailles par l'Union Européenne dans 97,1% des cas pour le DON, dans 97,7% des cas pour la fumonisine B1 + B2, dans 100% des cas pour la toxine HT2 + T2 et l'ochratoxine A. Cependant ces recommandations ne prennent pas en compte la contamination d'un aliment par plusieurs mycotoxines : au total, 90% des échantillons contiennent 3 mycotoxines ou plus. Les profils de contaminations en mycotoxines restent constants au fil des années mais les teneurs en mycotoxines diffèrent d'une année sur l'autre.

ABSTRACT

Analysis of mycotoxins in French poultry compound feed

NEOVIA, in collaboration with LABOCEA (French public lab), analyzed 174 samples of poultry feed (broilers, layers, ducks and turkeys feed), all collected in France between February 2011 and January 2014. The method uses a liquid chromatography separation and identification by double mass spectrometry. 43 molecules belonging to 10 different mycotoxins' families have been researched, which represents a total of 7482 analysis carried out.

These analysis show that samples were mainly contaminated by mycotoxins produced by *Fusarium spp*, as trichothecens (100% of the samples), zearalenone (83% of the samples) and fumonisins (79% of the samples). Ergot alkaloids and ochratoxin A were also detected in more than 10% of the samples. Concentrations were lower than maximal level recommended in the European regulation for poultry feed in 97,1% of samples for DON, in 97,7% for fumonisin B1 + B2 and in 100% for toxins HT2 + T2 and ochratoxin A. However, these recommendations do not take into account contaminations in feed by several mycotoxins: all in all, 90% of the samples contained 3 mycotoxins or more. Mycotoxin contamination profile remains constant over the year but mycotoxin contents vary from year to year.

INTRODUCTION

Les mycotoxines constituent une problématique majeure pour la santé des animaux (rapport final ANSES sur les mycotoxines, mars 2009). Alors que 6 mycotoxines ou familles de mycotoxines (aflatoxines, déoxynivalénol, fumonisines, ochratoxine, Toxine T2 et HT2, zéaralénone) font l'objet de réglementation ou de recommandations quant à leurs teneurs maximales dans les aliments (Règlement européen No 1831/2003), peu de données sont disponibles en ce qui concerne la présence d'autres composés.

C'est pourquoi NEOVIA, en collaboration avec le laboratoire LABOCEA utilise une méthode permettant de détecter 43 mycotoxines différentes dans les matières premières et aliments (cf. tableau 1 présentant la liste des 43 mycotoxines analysées ainsi que leurs limites de quantification).

1. MATERIELS ET METHODES

Pour réaliser cette étude, 174 échantillons d'aliments canards, dinde, poulet de chair et poule pondeuse ont été prélevés en France, directement dans les usines d'aliments et ou chez les éleveurs entre février 2011 et Janvier 2014 (cf. tableau 2).

67 échantillons ont été analysés en 2011-2012 et 70 en 2012-2013, 27 échantillons en 2011 et 10 en 2013. Cette démarche est basée sur le volontariat des clients qui envoient des échantillons. Les recommandations d'échantillonnage issues du règlement européen ont été transmises aux personnes responsables de l'échantillonnage afin d'obtenir un échantillon représentatif (Règlement européen No 401/2006).

Les échantillons ont été analysés par une méthode couplant une séparation en chromatographie liquide et une identification par double spectrométrie de masse (LC-MS/MS) (méthode interne accréditée par le COFRAC, référence P365-007).

43 molécules ont été recherchées : des mycotoxines dites « de champ » (comme les trichothécènes, la zéaralénone et les fumonisines), des mycotoxines dites « de stockage » (comme les ochratoxines), et d'autres pouvant se développer aussi bien au champ qu'au stockage (comme les aflatoxines) (cf. tableau 1).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Les principales contaminations

La figure n°1 représente les teneurs en mycotoxines retrouvées dans les 174 échantillons, ainsi que le pourcentage d'échantillons contaminés et l'écart type des concentrations.

Les molécules retrouvées dans plus de 50% des échantillons sont le DON et ses métabolites, les

fumonisines B1, B2 et B3, la zéaralénone et le nivalénol, molécules produites par *Fusarium spp.*

La concentration médiane du DON est de 240 ppb, 55 ppb pour la fumonisine B1, 45 ppb pour la fumonisine B2, 80 ppb pour la fumonisine B3 et 30 ppb pour la zéaralénone et 498 ppb le nivalénol.

L'acide ténuazonique est présente dans 49% des échantillons avec une concentration médiane de 165 ppb. Ces concentrations sont inférieures aux teneurs maximales recommandées dans les aliments volailles par l'Union Européenne dans 97.1% des cas pour le DON (< 5000 ppb), dans 97.7% des cas pour la fumonisine B1 + B2 (< 20000 ppb), dans 100% des cas pour la toxine HT2 + T2 (<250 ppb) et l'ochratoxine A (<100 ppb).

L'ensemble des aliments qui contenaient l'aflatoxine B1 avaient des niveaux inférieurs au maximum autorisés en Europe pour les jeunes volailles (<5 ppb). Les alcaloïdes de l'ergot et l'ochratoxine A sont retrouvés dans moins de 18% des échantillons.

Les 26 autres molécules ont pu être identifiées une ou plusieurs fois dans les échantillons, mais ont été considérées comme rarement présentes car retrouvées dans moins de 10% des échantillons.

2.2. Les polycontaminations

La figure n°2 représente la répartition des échantillons selon le nombre de mycotoxines différentes détectées dans un même échantillon (>LQ du laboratoire) parmi les 43 mycotoxines recherchées.

Sur les 174 échantillons d'aliment volaille analysés, une très large proportion (90%) contenait 3 mycotoxines ou plus. 47% des aliments contenaient entre 6 et 9 molécules. Plus d'un cinquième (21%) des aliments comportaient un minimum de 10 molécules.

Une première explication de l'existence de ces polycontaminations est le fait qu'un type de moisissure peut synthétiser différents types de mycotoxines. C'est notamment le cas du *Fusarium spp.* La diversité de matières premières utilisées dans les aliments (une dizaine en règle générale) peut également en être à l'origine.

2.3. Evolution des contaminations par année

L'étude des teneurs en mycotoxines des aliments volailles en fonction des années révèle une certaine variabilité (cf. Figure 3 représentant l'évolution des contaminations entre 2010 et 2014).

Bien que le nombre d'échantillons analysés sur l'année 2013-2014 soit réduit, représentant un biais d'interprétation, l'année 2014 semble être incontestablement une mauvaise année en ce qui concerne les teneurs en mycotoxines des aliments volailles en France, particulièrement pour les trichothécènes et les fumonisines.

Ceci pourrait en partie être expliqué (notamment pour les aliments sur base maïs) par les fortes valeurs de contamination en mycotoxines des maïs de la récolte

2013. Une dérogation de la France avait même été demandée à l'EFSA dans le but d'augmenter les seuils maximaux recommandés pour le DON, la zéaralénone et les fumonisines dans les maïs grain et produits à base de maïs.

Bien que moins élevés que ceux de la récolte 2013, les niveaux de contamination observés sur la récolte 2010 étaient déjà, eux aussi, très élevés. On retrouve ces maïs de la récolte 2010 (données internes) dans une partie des aliments produits en 2011, pouvant expliquer également, en partie, les concentrations importantes en mycotoxines cette année-là dans les aliments, bien que les bases des différents aliments testés (aliments pour poulets de chair, poules pondeuses, canards et dindes varient en composition).

Ainsi, même si le profil de contamination semble plutôt stable d'une année à l'autre, les concentrations retrouvées sont, elles, assez variables. Ceci démontre une nouvelle fois l'importance de suivre les concentrations en mycotoxines tous les ans, les niveaux de contamination variant significativement d'une année à l'autre en fonction du climat.

CONCLUSION

Au cours de cette étude, Neovia, en collaboration avec LABOCEA, a recherché 43 mycotoxines différentes dans 174 échantillons d'aliments volaille.

Ces analyses ont montré que la problématique des mycotoxines ne peut pas se résumer à l'étude des 6

toxines les plus connues (l'aflatoxine B1, le DON, la zéaralénone, la fumonisine B1, l'ochratoxine et la toxine T-2), mais est bien plus complexe.

En effet, de nombreuses mycotoxines ou métabolites secondaires ont été retrouvés dans ces échantillons. Dans 90% des cas, les aliments contenaient plus de 3 mycotoxines, exposant les animaux à des poly-contaminations. La présence de plusieurs mycotoxines est à l'origine d'effets additifs, pour le DON + fumonisines (Kubena et al., 1997), ou synergiques, pour l'association aflatoxine + ochratoxine (Huff et Doerr, 1981). L'évolution des contaminations par année a montré l'importance de suivre les concentrations en mycotoxines tous les ans, ces niveaux variant d'une année à l'autre en fonction du climat.

Cette étude, bien que pouvant présenter un biais quant à la répartition non-homogène des échantillons par année, et quant à l'absence de garantie concernant les bonne pratique d'échantillonnage, apporte une vision globale de l'état de contamination des aliments volailles en France.

Plus d'études doivent ainsi être menées pour mieux connaître les effets des mycotoxines les moins connues, et également les conséquences des cas de polycontaminations.

Cette première étape d'étude, bien qu'indispensable, ne peut cependant pas substituer la mise en place d'une stratégie de lutte contre les mycotoxines.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Règlement européen (Ec) No 1831/2003 Of 19 December 2003 Setting Maximum Levels For Certain Contaminants In Foodstuffs (Text With Eea Relevance)
2. Kubena L. F., Edrington T. S., Harvey R. B., Buckley S. A., Phillips T. D., Rottinghaus G. E., Casper H. H., 1997. . Poultry Science 76:1239–1247
3. Anses, 2009. Rapport final ANSES Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale. Mars 2009, 339p.
4. Règlement européen 401/2006 de la Commission du 23 février 2006 portant fixation des modes de prélèvement d'échantillons et des méthodes d'analyse pour le contrôle officiel des teneurs en mycotoxines des denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)
5. Huff W.E., Doerr J.A., 1981. Poultry Science 60 (3):550-555.

Tableau 1. Liste des 43 mycotoxines analysées et limites de quantification (ppb)

	Limites de quantification (ppb)
DAS ou Diacétoxyscirpénol	10
15 acetoxy scirpénol ou MAS	10
T-2 toxin	10
HT-2	10
T-2 tétraol	20
T-2 triol	20
Verrucarol	10
Déoxynivalénol ou DON (ou "vomitoxine")	10
DOM-1 (métabolite de la DON)	10
15 ac DON ou 15-O-acetyl 4-Déoxynivalénol	10
3 ac DON ou 3-acetylDéoxynivalénol	10
Fusarénone X	10
Nivalénol	10
Roridin A	10
Verrucarine A	10
Zéaralénone	10
alpha Zéaralanol	10
béta Zéaralanol	10
alpha Zéaralénol	10
béta Zéaralénol	10
Fumonisine B1	10
	Limites de

	quantification (ppb)
Fumonisine B2	10
Fumonisine B3	10
Moniliformine	100
Acide ténuazonique	50
	10
Ergocristine	10
Ergocryptine	10
Ergométrine	10
Ergosine	10
Ergotamine	10
Aflatoxine B1	1
Aflatoxine B2	1
Aflatoxine G1	1
Aflatoxine G2	1
Ochratoxine A	1
Ochratoxine B	1
Ochratoxine alpha	5
Verruculogen	20
Acide cyclopiazonique	50
Citrinine	50
Patuline	10
Stérigmatocystine	10

Tableau 2. Nombre d'échantillons analysés par année

Années (septembre à septembre)	Février - Aout 2011	2011- 2012	2012- 2013	Septembre 2013- Février 2014	TOTAL
Nombre d'échantillons analysés	27	67	70	10	174
<i>Nombre d'échantillons poulet de chair</i>	5	12	40	5	62
<i>Nombre d'échantillons poule pondeuse</i>	5	29	16	1	51
<i>Nombre d'échantillons canard</i>	11	7	9	4	31
<i>Nombre d'échantillons dinde</i>	6	19	5	0	30

Figure 1. Principales tendances de contamination entre 2010 et 2014 (% des échantillons contaminés ; médiane des concentrations en mycotoxines, écart type et contamination maximale)

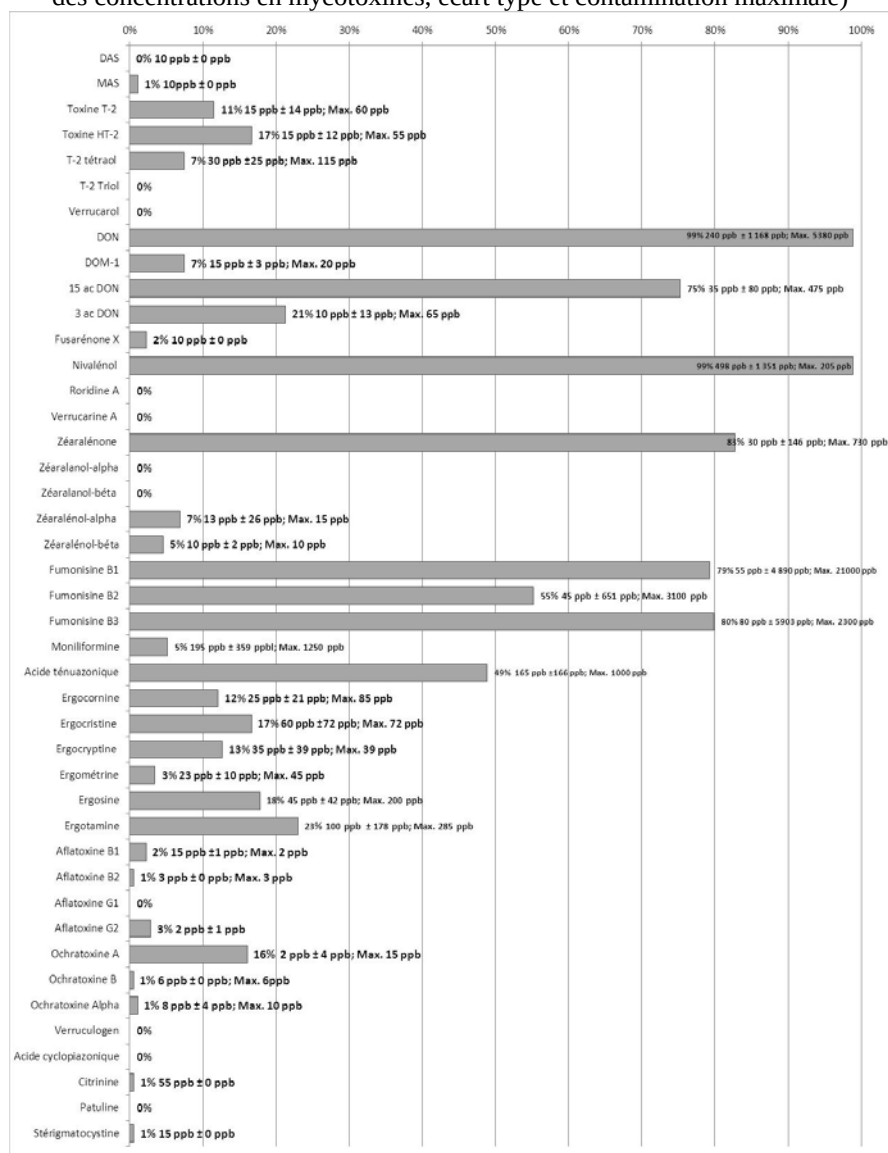


Figure 2. Répartition des échantillons selon le nombre de mycotoxine(s) qu'ils contiennent

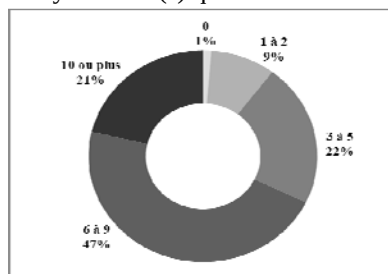


Figure 3. Evolution des contaminations par année

