



HAL
open science

L'émergence de l'aflatoxine B1 en France

Jean-Denis Bailly

► **To cite this version:**

Jean-Denis Bailly. L'émergence de l'aflatoxine B1 en France. Les cahiers de la Recherche : Santé, Environnement, Travail, 2023, 22, pp.17-19. anses-04538167

HAL Id: anses-04538167

<https://anses.hal.science/anses-04538167v1>

Submitted on 9 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

L'émergence de l'aflatoxine B1 en France

Emergence des aflatoxines en France dans un contexte de changements climatiques

Jean-Denis BAILLY, École nationale vétérinaire de Toulouse, UMR 1010 LCA INRA/INPT, Toulouse

Équipes partenaires : **Béatrice Orlando**, ARVALIS, Institut du végétal, Boigneville – **Cécile Levasseur-Garcia**, École d'ingénieurs de Purpan, Agro-physiologie Agro-molécule, UMR 1010 LCA INRA/INPT, Toulouse

Projet de recherche (en cours depuis 2019) – Financement : 199.193 € – Contact : jean-denis.bailly@envt.fr

Mots-clés : aflatoxine, *Aspergillus flavus*, mycotoxine, métabolite, cancer, cancérigène, changement climatique, émergence, moisissure, maïs, agriculture, produit agroalimentaire

La présence de mycotoxines dans les céréales est liée au développement de moisissures. Ce sont des métabolites secondaires toxiques, dont la production est étroitement liée aux conditions environnementales dans lesquelles se trouve la souche fongique.

L'importance de la température et de l'humidité dans la synthèse des mycotoxines explique que la nature des toxines observées dans les aliments soit variable en fonction des zones géographiques.

L'aflatoxine B1 (AFB1)

À ce jour, l'aflatoxine B1 (AFB1) est la seule toxine classée par le CIRC dans le groupe 1 des cancérigènes avérés pour l'homme. C'est l'un des cancérigènes naturels les plus puissants. L'AFB1 est très fréquente dans les régions chaudes, où le climat est favorable au développement de moisissures dans différentes matières premières destinées à l'alimentation humaine et animale (céréales, arachides,

épices...). Elle est produite par des espèces fongiques appartenant au genre *Aspergillus* et regroupées pour la plupart dans la section *Flavi*. Son organe cible est le foie où elle entraîne l'apparition de tumeurs ; l'exposition des consommateurs dans les zones tropicales et subtropicales participe ainsi à la forte prévalence des hépato-carcinomes dans ces régions.

Pendant longtemps, l'Europe a été considérée comme indemne de ce contaminant en raison de son climat tempéré. Cependant, depuis quelques années, les alertes se multiplient signalant une contamination de productions européennes par les aflatoxines : contamination récurrente du maïs produit en Roumanie depuis 2009, puis contaminations rapportées dans d'autres pays (Italie, Espagne, Portugal, Grèce, Croatie...). En France, depuis quelques années, *Aspergillus flavus* s'est installé sur la majeure partie du territoire.

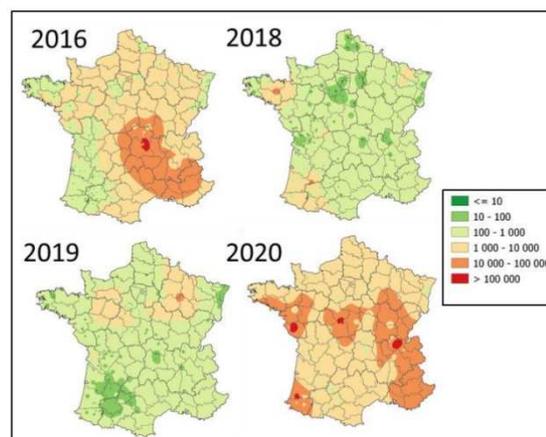


Illustration 7 : Dénombrement *Aspergillus* section *Flavi* (Source : Arvalis, enquêtes au champs maïs grain sur 797 parcelles)

Le changement climatique

Cette émergence des espèces aflatoxinogènes et de l'AFB1 dans les productions européennes est en lien direct avec les modifications climatiques globales. En effet, compte tenu du rôle prépondérant de la température et de l'humidité dans la production des mycotoxines, il est établi que les changements climatiques

globaux ont un impact sur la répartition de ces contaminants.

En France, la présence de l'AFB1 dans les productions de maïs grain est associée à des conditions climatiques particulières. Ainsi, l'été 2015 a été marqué par deux vagues de chaleurs en juillet, au moment de la floraison du maïs. Dans de nombreux départements, la température a dépassé les 33°C, faisant de l'été 2015 le plus chaud en France derrière 2003⁴⁰. Or, il convient de souligner que ces conditions climatiques jugées « exceptionnelles » en 2015 se répètent régulièrement depuis (2016, 2018, 2019, 2020, 2022...).

Le projet de recherche : AFLAFrance

Dans ce contexte, l'émergence de l'AFB1 dans les productions agricoles françaises devient un enjeu majeur de santé publique d'autant plus que la présence durable de ce contaminant aura des conséquences importantes en termes de gestion du risque et de nécessité de contrôle des productions. L'analyse des relations entre conditions climatiques, pratiques agricoles, nature des souches fongiques présentes et contamination mycotoxique permettra de mettre en évidence des pratiques à promouvoir pour limiter le développement des souches toxigènes ou favoriser l'implantation de souches non toxigènes et diminuer ainsi le risque de contamination des productions par l'AFB1.

Méthodologie

Pour atteindre ces objectifs, le projet est divisé en trois tâches :

- Suivi de l'émergence des aflatoxines en France, de 2018 à 2020, en lien avec les changements climatiques⁴¹ ;

⁴⁰ Température moyenne +1,5° C au-dessus de la normale.

⁴¹ 200 échantillons de maïs issus de parcelles agriculteurs répartis dans les principaux bassins de production français et produits dans des conditions agronomiques et climatiques suivies et enregistrées chaque année.

- Caractérisation (morphologique, moléculaire et métabolique) des espèces d'*Aspergillus* de la section *Flavi* présentes au cours de la chaîne de production/stockage des grains⁴² ;
- Impact des pratiques agricoles sur la nature de la contamination fongique et mycotoxique, du champ au stockage.

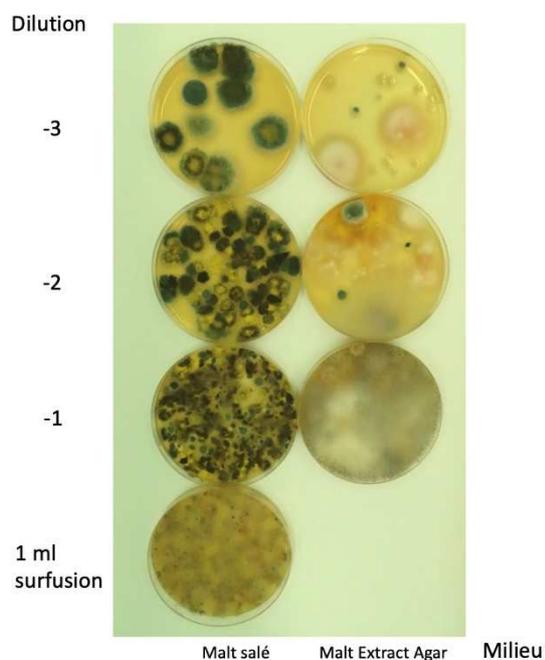


Illustration 8 : Examen mycologique d'un échantillon de maïs (Auteur : S. Bailly)

Premiers résultats

Au cours des trois années de suivi de la contamination du maïs par des espèces aflatoxinogènes, nous avons pu mettre en évidence une augmentation sensible de la présence de ces espèces. Ainsi, en 2018, environ 50% des échantillons contenaient au moins une souche d'*Aspergillus* de la section *Flavi*, cette contamination n'ayant que peu d'impact sur la contamination en aflatoxines (3% des échantillons contaminés par les toxines). Ces résultats ont été comparables en 2019. Par contre, en 2020, il semble y avoir eu un phénomène de bascule avec près de 80% des échantillons contaminés par des souches de la section *Flavi* et environ 15% des

⁴² 34 espèces dont 19 sont aflatoxinogènes.

échantillons contaminés par les toxines. Ainsi, il semble qu'après plusieurs années d'implantation discrète sur le territoire français, les espèces aflatoxinogènes soient désormais bien présentes dans les parcelles et puisse contaminer de façon fréquente les productions, si les conditions climatiques sont favorables, ce qui est de plus en plus fréquemment le cas... Des souches aflatoxinogènes ont été retrouvées sur l'ensemble du territoire national et il ne semble pas y avoir de localisation préférentielle.

Ces résultats démontrent l'importance de surveiller la flore fongique des aliments, en amont de la contamination mycotoxique. En effet, une telle surveillance peut permettre d'identifier les dangers émergents et d'anticiper les mesures de contrôle nécessaires à mettre en place, là où la simple surveillance des toxines ne mettra en évidence le problème qu'une fois qu'il est déjà présent.

Publications :

Caceres, I., Khoury, A. A., Khoury, R. E., Lorber, S., Oswald, I. P., Khoury, A. E., Atoui, A., Puel, O., Bailly, J. D. (2020). Aflatoxin Biosynthesis and Genetic Regulation: A Review. *Toxins*, 12(3). doi: [10.3390/toxins12030150](https://doi.org/10.3390/toxins12030150)

Hernandez, C., Cadenillas, L., Maghubi, A. E., Caceres, I., Durrieu, V., Mathieu, C., Bailly, J. D. (2021). Mimosa tenuiflora Aqueous Extract: Role of Condensed Tannins in Anti-Aflatoxin B1 Activity in *Aspergillus flavus*. *Toxins*, 13(6). doi: [10.3390/toxins13060391](https://doi.org/10.3390/toxins13060391)