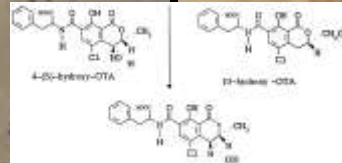




Risques & enjeux associés à la présence de Mycotoxines sur les cultures et aliments de l'Océan Indien



Jean-Christophe MEILE
UMR Qualisud - CIRAD Réunion
Journées Qualireg 2017 - Maurice

Objectif de l'atelier

- **Identifier les risques et enjeux associés à la présence de mycotoxines dans les cultures de l'Océan Indien**
- **Intérêt de monter des activités sur analyse de mycotoxines et flores fongiques associées sur les aliments de l'Océan Indien ?**

Déroulement de l'atelier

- I. Introduction : Mycotoxines – Etat des lieux – Détection/Quantification – Réglementation
- II. Présentation d'un outil rapide de Détection – Quantification par DON COOPER, Real Time Diagnostics LTD (www.rtdx.io)
- III. Enquête : Quelles denrées et quels pays concernés dans l'Océan Indien
- IV. Brainstorming : Actions pouvant être menées dans le cadre du projet Qual'Innov sur Mycotoxines en 2018-2019

I. INTRODUCTION

- Définition de mycotoxines
- Toxicité
- Filières concernées
- Détection – Mesures - Réglementation
- Prévention - Décontamination

Mycotoxines - Définition

- Métabolites secondaires produites par des champignons filamenteux (*Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.*)
- Retrouvées à l'état de contaminants naturels de nombreuses denrées d'origine végétale
- Facteurs biotiques et abiotiques liées à leur production (souche, environnement, plante hôte, conditions de stockage des aliments...)
- Environ 25% des cultures vivrières de la planète sont attaquées par des moisissures productrices de mycotoxines (FAO, 2008)
- Pertes totales estimées de denrées alimentaires dues aux mycotoxines sont estimées à près de 1 000 millions de tonnes par an (FAO, 2008).

Toxicité - Risques

- Plus de 300 mycotoxines différentes isolées et caractérisées, environ 30 possèdent des propriétés toxiques avec un réel risque pour la santé humaine et animale (ANSES, 2009).
- En agro-alimentaire **aflatoxines** (pour les céréales et les noix), les **ochratoxines** (pour le vin, le café, le cacao), la **patuline**, les **fumonisines**, la **zéaralène** et les **trichothécènes** (déoxynivalénol ou **DON**).
- Toxicité avérée chez l'animal (porc, volaille, ruminants) et l'humain pour **l'Aflatoxine B1** (DL50 estimée à 5 mg/kg pour l'humain), **Ochratoxine A** (20mg/kg oral chez le rat)
- Effets toxiques chronique (cancérogènes) préoccupants (dose, fréquence d'exposition)

Toxicité - Risques

Tableau 2 : Effets des principales mycotoxines et mécanismes d'action cellulaires et moléculaires identifiés

Toxine	Effets	Mécanismes d'action cellulaires et moléculaires
Aflatoxine B1 + M1 Transfert animal – homme par le lait	Hépatotoxicité Génotoxicité Cancérogénicité Immunomodulation	Formation d'adduit à l'ADN Peroxydation lipidique Bioactivation par des cytochromes P450 Conjugaison aux Glutathion-transférases
Ochratoxine A	Néphrotoxicité Génotoxicité Immunomodulation	Impact sur la synthèse des protéines. Inhibition de la production d'ATP Détoxification par les peptidases
Patuline	Neurotoxicité Mutagenèse <i>in vitro</i>	Inhibition indirecte d'enzymes
Trichothécènes (groupes A et B)	Hématotoxicité Immunomodulation Toxicité cutanée	Induction de l'apoptose sur progéniteur hématopoïétique et cellules immunitaires Impact sur la synthèse des protéines Altération des immunoglobulines
Zéaralène	Fertilité et Reproduction	Liaison aux récepteurs œstrogéniques Bioactivation par des déshydrogénases Conjugaison aux glucuronyltransférases
Fumonisine B1	Lésion du système nerveux central Hépatotoxicité Génotoxicité Immunomodulation	Inhibition de la synthèse de céramide Altération du rapport sphinganine/sphingosine Altération du cycle cellulaire

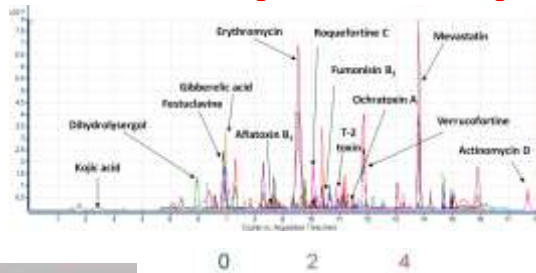
Filières Concernées

- Arachides (graines oléagineuses)
- Noix, amandes, pistaches...
- Céréales et produits dérivés destinés à la consommation humaine et animale
- Fruits séchés
- Epices (piments, poivre)
- Lait cru
- Raisin, Vin
- Café
- Cacao
- Jus de Fruits
- Pommes et produits dérivés

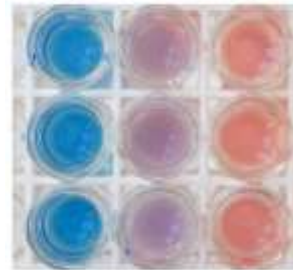


DETECTION – MESURE

- Chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS)



- ELISA



- Tests rapides



REGLEMENTATION

2006R1881 — FR — 01.04.2016 — 020.001 — 1

Ce document constitue un outil de documentation et n'engage pas la responsabilité des institutions

► B

RÈGLEMENT (CE) N° 1881/2006 DE LA COMMISSION

du 19 décembre 2006

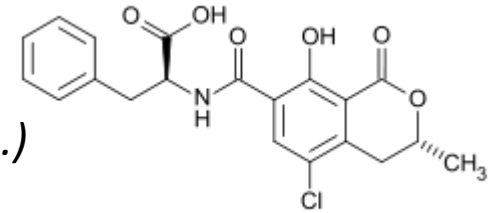
portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(JO L 364 du 20.12.2006, p. 5)

Modifié par:

Ochratoxine A (*Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*)



2.2	Ochratoxine A	
2.2.1	Céréales brutes	5,0
▼M11	2.2.2 Tous les produits à base de céréales destinés à la consommation des enfants de moins de 6 ans	
▼B	2.2.3 Raisins secs (raisins secs)	
2.2.4	Grains de café torréfiés	
2.2.5	Café soluble (café)	
2.2.6	Vins (y compris les vins de liqueur)	
2.2.7	Vins aromatisés, boissons aromatisées	
2.2.8	Jus de raisin, jus de raisin concentré reconstruit, nectar de raisin, moût de raisin et moût de raisin concentré reconstruit, destinés à la consommation humaine directe (*)	2,0 (*)
2.2.9	Préparations de céréales	0,50
2.2.10	Aliments pour animaux	0,50
▼M13	2.2.11 Epices, y compris : - Poivre - Gingembre - Zingiber - Cardamome - Capsaïcine - Cayenne - Mélange	15 µg/kg 15 µg/kg 20 µg/kg 15 µg/kg

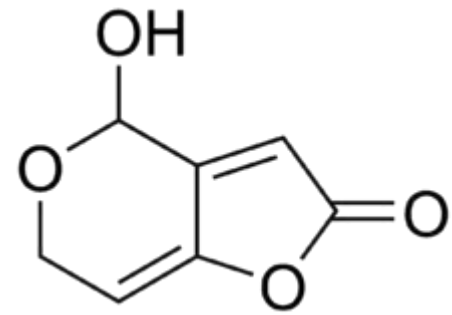


▼B		
▼M4	2.2.12	Régions (Grains autres espèces)
	2.2.12.1	Bois de régime
	2.2.12.2	Extrait de régime alimentaire, et
▼M11	2.2.13	Gluten de blé
▼B		



- Céréales brutes, et préparations à base de céréales (enfants en bas âge)**
- Raisin, Vin**
- Café mais pas encore de norme pour le Cacao**
- Epices (piments, poivre)**

Patuline (*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*)



VII		
2.3	Patuline	
2.3.1	Jus de fruits, jus de fruits concentrés reconstitués et nectars de fruits ⁽¹⁴⁾	50
2.3.2	Boissons spiritueuses ⁽¹⁵⁾ , cidre et autres boissons fermentées produites à partir de pommes ou contenant du jus de pommes	50
2.3.3	Préparés à base de morceaux de pommes, tels que la compote de pommes et la purée de pommes, destinés à la consommation directe à l'exception des déchets alimentaires figurant aux points 2.3.4 et 2.3.5	25
2.3.4	Jus de pommes et produits à base de morceaux de pommes, tels que la compote de pommes et la purée de pommes, destinés aux nourrissons et enfants en bas âge ⁽¹⁶⁾ , et étiquetés et vendus comme tels ⁽¹⁷⁾	10,0
2.3.5	Aliments pour bébé, autres que les préparations à base de céréales, destinés aux nourrissons et enfants en bas âge ⁽¹⁸⁾ , ⁽¹⁹⁾	10,0

Jus de Fruits, Pommes et produits dérivés



Toxines de *Fusarium sp.*

- **Déoxynivalénol (DON)**
- **Zéaralénone**
- **Fumonisines**
- **T2, HT-2**
-



Céréales et produits dérivés destinés à la consommation humaine et animale



Rapid Alert System for Food & Feed

RASFF Portal

European Commission > RASFF Portal

Notifications list New search Export to... ▾

Search result: 10793 notifications

Search criteria

Hazard category mycotoxins

First Previous 100 Notifications **1 to 100** of 10793 Next 100 Last

	Classification	Date of case	Reference	Notifying country	Subject	Product Category	Type	Risk decision	
	▾ ▲	▾ ▲	▾ ▲	▾ ▲		▾ ▲	▾ ▲	▾ ▲	
1.	border rejection	15/11/2017	2017.CAW	Netherlands	aflatoxins (B1 = 61; Tot. = 71 µg/kg - ppb) in raw groundnuts from Bolivia	nuts, nut products and seeds	food	serious	Details
2.	border rejection	15/11/2017	2017.CAV	Netherlands	aflatoxins (B1 = 4.2 µg/kg - ppb) in groundnuts from Argentina	nuts, nut products and seeds	food	serious	Details
3.	border rejection	14/11/2017	2017.CAN	Germany	aflatoxins (B1 = 13.29 µg/kg - ppb) in organic dried figs from Turkey	fruits and vegetables	food	serious	Details
4.	border rejection	13/11/2017	2017.CAK	Germany	aflatoxins (B1 = 18.9; Tot. = 22.2 µg/kg - ppb) in hazelnut kernels from Azerbaijan	nuts, nut products and seeds	food	serious	Details
5.	border rejection	13/11/2017	2017.CAJ	Netherlands	aflatoxins (B1 = 54; Tot. = 89 µg/kg - ppb) in peanuts from Bolivia	nuts, nut products and seeds	food	serious	Details
6.	border rejection	13/11/2017	2017.CAH	Netherlands	aflatoxins (B1 = 16; Tot. = 17 µg/kg - ppb) in peanuts from Bolivia	nuts, nut products and seeds	food	serious	Details
7.	border	13/11/2017	2017.CAE	France	aflatoxins (B1 = 7.0; Tot. = 29 µg/kg - ppb) in hazelnut	nuts, nut	food	serious	Details

Rapid Alert System for Food & Feed

[RASFF | Consumers Portal](#) [Support](#) [Help](#) [Disclaimer](#) [Log in](#)



RASFF Portal

European
Commission

[European Commission](#) > [RASFF Portal](#)

[Notifications list](#) [New search](#) [Export to XML](#) [Print version](#)

Notification details - 2017.CAW

aflatoxins (B1 = 61; Tot. = 71 µg/kg - ppb) in raw groundnuts from Bolivia

Reference:	2017.CAW	Notification type:	food - border rejection - border control - consignment detained
Notification date:	15/11/2017	Action taken:	official detention
Last update:	15/11/2017	Distribution status:	product not (yet) placed on the market
Notification from:	Netherlands (NL)	Product:	raw groundnuts
Classification	border rejection	Product category:	nuts, nut products and seeds
Risk decision	serious	Published in RASFF Consumers' Portal	has never been published

Hazards

Substance / Hazard	Category	Analytical result	Units	Sampling date
aflatoxins	mycotoxins	B1 = 61; Tot. = 71	µg/kg - ppb	11/10/2017

Countries/organisations concerned (D = distribution, O = origin)

RASFF Portal

Search result: 17 notifications

Search criteria | Hazard category mycotoxins

Country Madagascar (MG)

	Classification	Date of case	Last change	Reference	Country	Type	Risk decision	Product Category / Subject
1.	border rejection	06/10/2017	06/10/2017	2017.BUC	France	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 46; Tot. = 70 µg/kg - ppb) in peanuts in shell from Madagascar
2.	border rejection	06/10/2017	06/10/2017	2017.BUB	France	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 8.7; Tot. = 29 / B1 = 25; Tot. = 45 µg/kg - ppb) in shelled groundnuts from Madagascar
3.	border rejection	16/12/2016	16/12/2016	2016.BRD	Spain	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 27.4; Tot. = 36.4 µg/kg - ppb) in shelled groundnuts from Madagascar
4.	border rejection	21/09/2016	22/09/2016	2016.BFJ	France	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 302; Tot. = 361 / B1 = 470; Tot. = 587 µg/kg - ppb) in shelled groundnuts from Madagascar
5.	border rejection	08/06/2016	11/08/2016	2016.AUT	France	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 101; Tot. = 169 µg/kg - ppb) in shelled peanuts from Madagascar
6.	border rejection	03/06/2016	06/06/2016	2016.AUI	Belgium	feed	serious	feed materials aflatoxins (B1 = 240 µg/kg - ppb) in shelled groundnuts from Madagascar
7.	border rejection	01/06/2016	03/06/2016	2016.ATY	France	food	serious	nuts, nut products and seeds aflatoxins (B1 = 15.2; Tot. = 20 / B1 = 29;

Contrôle d'arachides en provenance de Madagascar

ATTENTION-CONSOMMATION-SANTE :10 tonnes d'arachides décortiqués contaminés aux aflatoxines en provenance de Madagascar détruits par les services de la DIECCTE.

Les aflatoxines sont des toxines produites par des champignons qui se répandent sur les cultures dans les régions tropicales.



Par Emmanuel Tusevo

Publié le 28/07/2017 à 22:37, mis à jour le 28/07/2017 à 22:47

S'agissant d'un produit et d'une origine à risque, **un règlement européen a placé les arachides de Madagascar dans la liste des produits soumis à un contrôle renforcé.** Ceci implique un contrôle à 100 % de tous les lots importés avec la réalisation d'une analyse avant leur mise sur le marché.

Prévention - Décontamination

- Molécules relativement thermostables (résistantes au chauffage, torréfaction...)
- Prévention de la croissance fongique (fongicides, traitements post-récolte, conditions de séchage et stockage)
- Fermentations, adsorptions (bactéries lactiques, levures...)

**II. Présentation d'un outil rapide de Détection –
Quantification par DON COOPER, Real Time
Diagnostics LTD (www.rtdx.io)**

III. ENQUÊTE

<https://www.surveymonkey.com/r/AFLATOXIN>

- **Infos Personnelles/Personal details** : Nom, Prénom, Poste, Institution, Pays
Name, Surname, Position, Institution, Country
- **Contamination** : Quel type de denrées alimentaire selon vous est susceptible d'être contaminée par des mycotoxines : 1) Dans votre Pays, 2) Dans l'Océan Indien, 3) dans la nourriture que vous consommez régulièrement ?
What type of food/feed are prone to mycotoxin contamination 1) in your country 2) in the Indian Ocean 3) in the food you regularly consume ?
- **Santé/Health** : Quels sont selon vous les impacts de la présence des mycotoxines (et des champignons producteurs) dans les aliments sur la santé végétales, animale, humaine ?
What are the impacts of mycotoxins (and producing fungi) presence in food/feed on animal & human health ?
- **Economie/Economics** : Quelles denrées alimentaires subissent des pertes économiques significatives dues à la contamination en mycotoxines ? Cela concerne-t-il des denrées importées, exportées, ou consommées localement ?
What type of food/feed exhibit significant economical losses due to mycotoxin contamination ? Are they imported, exported, locally consumed food commodities ?
- **Décontamination/Decontamination** : Avez-vous une idée des traitements ayant un impact positif (ou négatif) sur la présence de mycotoxines ?
What type of treatment can positively (or negatively) impact mycotoxin occurrence in food/feed ?
- **Réglementation/Standards** : Avez-vous une idée des normes en vigueur ? Quelles denrées et quelles toxines sont concernées ?
What are the standards ? What type of food and toxins are involved ?

IV. BRAINSTORMING

1^{ère} Approche ?

- Analyses Mycotoxines sur filières à déterminer (analyses normatives ou exploratoires) ?
- Analyse Microbiologique (isolement Moisissures)
- Analyse du potentiel mycotoxigénique des isolats fongiques

Perspectives

- Actions à suivre... analyses
- Démarche HACCP
- Méthodes de prévention, technologies de décontamination...

Plateformes et laboratoires

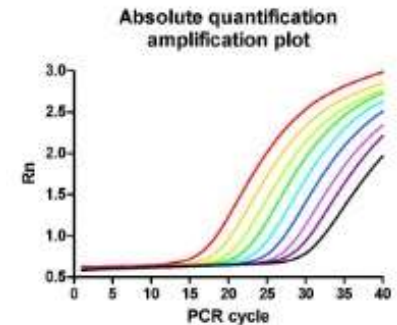
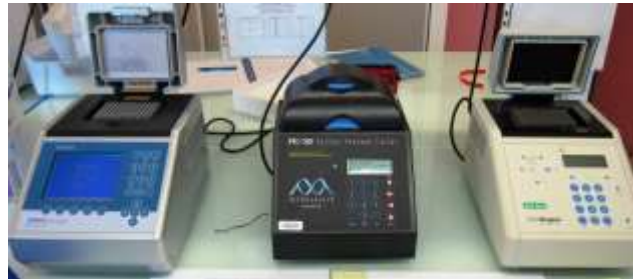
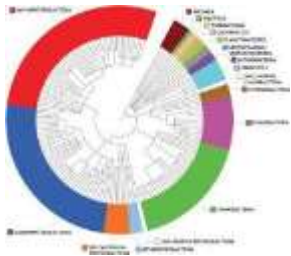
Chemical and biochemical analysis platform

CPG/SM, HPLC/SM

Aflatoxines (B1,B2,G1,G2); Fumonisines (B1et B2);

Ochatoxines A; Zéaralénone; T2; HT2; DON

UMR Qualisud, Montpellier, France



Microbiological and molecular analysis platform

P2 Laboratory, PCR, QPCR

UMR Qualisud & 3P plateforme, Réunion