

Principales mycotoxines et mycotoxicoses

- 1- Ingestion de céréales et maïs
- 2- Ingestion d'herbe, foin (paille), ensilages ...

Importance liée à :

- la gravité de l'affection,
- la fréquence de la contamination,
- le risque de transfert de résidus dans les productions

Ingestion de céréales

- 1- Aflatoxines
- 2- Ochratoxine
- 3- Fumonisine
- 4- Zéaralénone
- 5- Trichothécènes
- 6- Autres

1- Aflatoxines

Produites par des *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*

Aflatoxine B1 (AFB1), AFB2, AFG1, AFG2... AFB1 la plus toxique

Hépatotoxiques et hépatocarcinogènes dans toutes les espèces animales

Reconnues hépatocarcinogènes chez l'homme

Substrat: céréales, oléagineux, protéagineux ...

Fréquence:

- quasiment jamais en France à forte teneur (traces)
- fortes teneurs possibles à l'importation



Aspergillus flavus



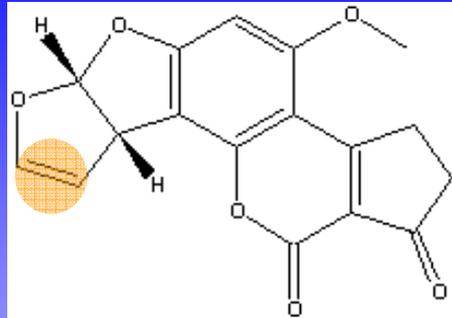
Nigrospora



Cladosporium

Charbon





Bioactivation en époxyde (AFB₁-8,9 epoxyde)

⇔ Tox aigue : hépatites

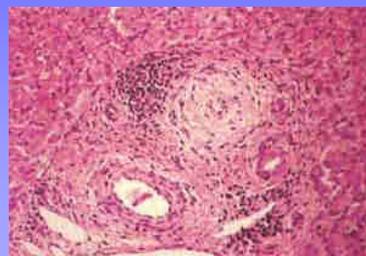
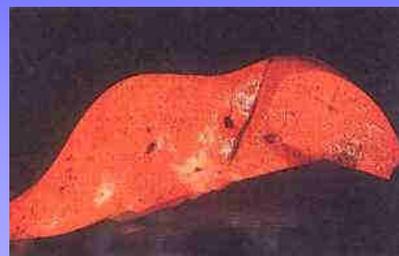
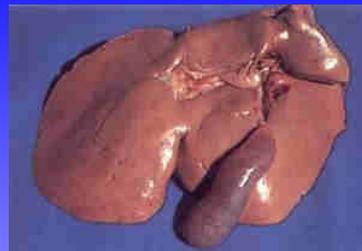
⇔ Tox chronique : cancers du foie

Bioactivation en AFM₁ (M pour milk)

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

5



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

6

Réglementation:

5µg AFB1/kg (ppb) aliment ho, AFM1...
variable chez animal selon espèce,
production

Décontamination des matières premières par
ammoniation autorisée chez l'animal

Utilisation d'adsorbants (aluminosilicates,
argiles, voire parois de levures) autorisée
chez animal

Aucun traitement autorisé chez l'homme

2- Ochratoxines

Produites par *Aspergillus ochraceus*, *A. carbonarius* et
Penicillium notatum

Principal composé: ochratoxine A (OTA)

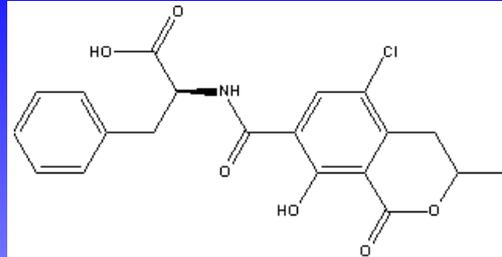
Néphrotoxiques et carcinogènes dans de nombreuses
espèces animales

Suspectées carcinogènes chez l'homme

Substrat: céréales mais aussi café, raisin

Fréquence:

- assez fréquent sur productions nationales
- faibles teneurs pour l'animal



Acide ⇔ mal adsorbée par
aluminosilicates

Pas de décontamination chimique

Réglementation: 4 ppb ho

3- Zéaralénone

Produite par des *Fusarium* (*F. graminearum*)

Très nombreux métabolites de toxicité variable

Toxique pour les fonctions de reproduction
mammifères, surtout suidés

Très peu d'effet chez les ruminants, volaille

Substrat: maïs, céréales à paille

Fréquence:

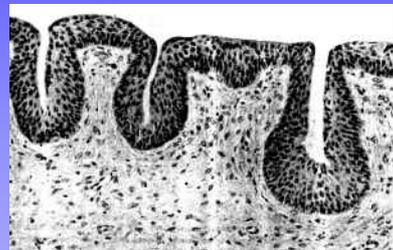
- très fréquent sur productions nationales
- parfois teneurs élevées



Fusarium graminearum



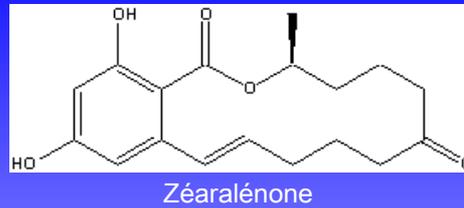
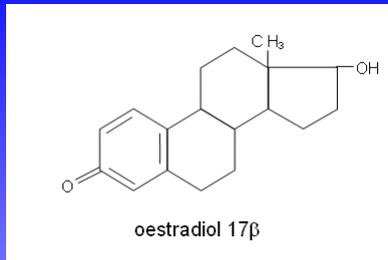
Fusarium moniliforme



Hyperplasie des épithéliums
(utérus et col)



Tuméfaction vulvaire
Prolapsus vaginal



Bioactivation métabolique
 Pas de décontamination
 Adsorption parois levures ?
 Réglementation:
 50 ppb ho
 Variable animal

4- Fumonisines

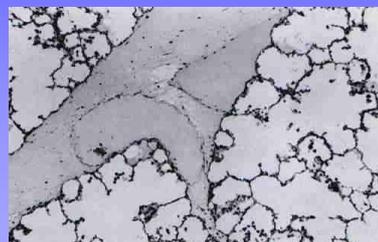
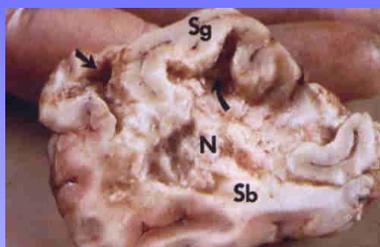
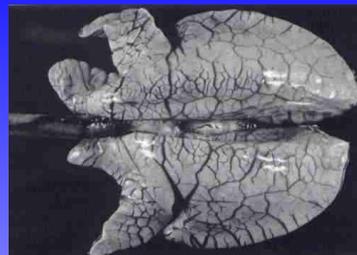
Produites par des *Fusarium* (*F. verticillioides*
 anciennement *F. moniliforme*)
 Fumonisine B1 (FB1), FB2, FB3...
 Nombreux effets toxiques (SNC, PM, foie, SI) dans de
 nombreuses espèces animales
 Carcinogènes chez l'animal (groupe 2B)
 Substrat: principalement maïs
 Fréquence:
 - très fréquent sur productions nationales
 - parfois teneurs élevées

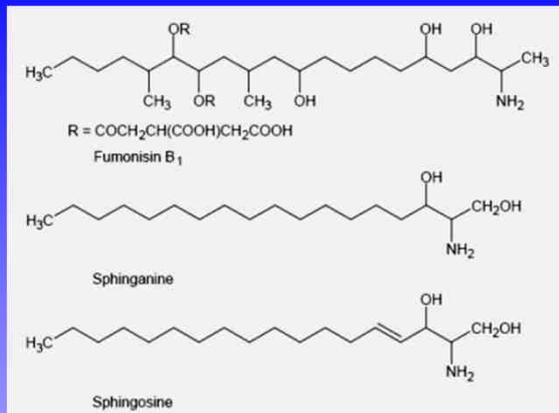


Fusarium graminearum



Fusarium moniliforme





Agirait par blocage des céramides synthèses par analogie structurale avec la sphinganine

Décontamination par ammoniation

Adsorption faible

Réglementation: 1 ppm FB1 ho => 100ppb, variable animal

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

17

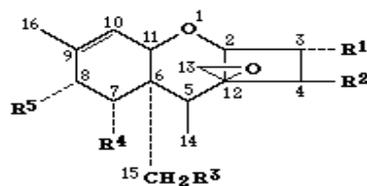
5- Trichothécènes

Quatre groupes (A, B, C, D)

Deux principaux produits par des *Fusarium*

F. sporotrichoides

Type A Trichothecenes



Name	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
T-2 toxin	OH	OAc	OAc	H	OCOCH ₂ CH(CH ₃) ₂
T-2 tetraol	OH	OH	OH	H	OH
HT-2 toxin	OH	OH	OAc	H	OCOCH ₂ CH(CH ₃) ₂
Diacetoxyscirpenol	OH	OAc	OAc	H	H
Neosolaniol	OH	OAc	OAc	H	OH

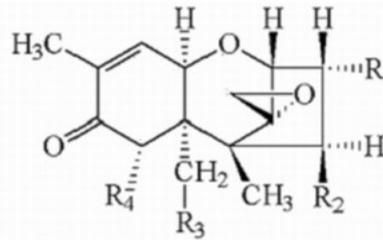
P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

18

F. graminearum, F. culmorum

Type B Trichothécènes



Trichothecene	R1	R2	R3	R4
Deoxynivalenol (DON)	OH	H	OH	OH
Nivalenol (NIV)	OH	OH	OH	OH
15-O-Acetyl-4-Deoxynivalenol (15-ADON)	OH	H	OAc	OH
3-Acetyldeoxynivalenol (3-ADON)	OAc	H	OH	OH

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

19

Epoxydes => nombreux effets toxiques
(épithélium, SI) dans de nombreuses
espèces animales

Ruminants et volaille considérés comme
assez résistants

Substrat: céréales voire protéagineux

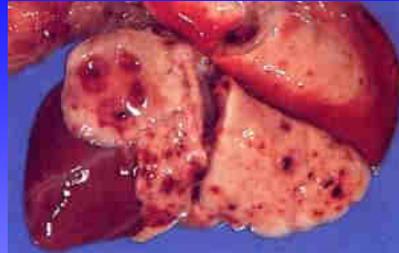
Fréquence:

- très fréquent sur productions
nationales (surtout groupe B)
- parfois teneurs élevées

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

20



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

21



Mal adsorbée par aluminosilicates, levures ?

Décontamination chimique: ozonation ?

Réglementation:

DON: 750 ppb ho, variable animal

T2 et HT2: en cours

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

22

6- Autres

- Alcaloïdes de l'ergot: cf infra
- Ipoméanol et patate douce: œdème PM Rmts
- Phomopsines et lupin: hépatotoxicité
- Diplodiose: N signes

Résidus ???



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

23

Ingestion d'herbe, foin (paille), ensilages et pulpes

- 1- Alcaloïdes de l'ergot
- 2- Toxines d'endophytes
- 3- Satratoxines
- 4- Coumestrol
- 5- Sporidesmines
- 6- Patuline
- 7- Autres

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

24

1- Alcaloïdes de l'ergot

Produits par des *Claviceps*

Au moins 6 composés (ergométrine, ergotamine, ergocristine, ergocriptine, ergocornine, ergostine) plus isomères

Vasoconstricteurs et neurotoxiques dans toutes les espèces animales.

Substrat: céréales, graminées

Fréquence:

- faible mais décrit en France, en augmentation?
- pathologies individuelles ou de groupe chez les ruminants

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

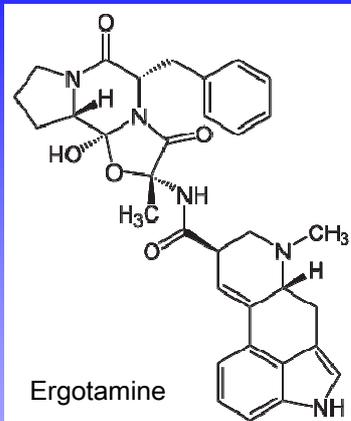
25



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

26



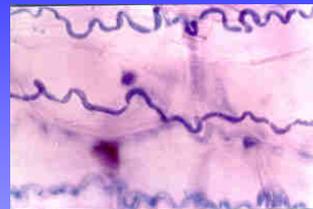
Chef de file classe
pharmacologique ...

Naturel
Cyclique
Alcalin
⇔ ALCALOÏDE

Réglementation:
nombre de grains ergotés ...

2- Toxines d'endophytes

Produites par des *Acremonium*
Vasoconstricteurs (ergotamine) et
neurotoxiques (lolitrem B) chez les
ruminants, surtout bovins.
Substrat: fétuques ou ray-grass



Fréquence:

- « Fescue foot disease » décrite en France
- « Rye-grass stagger disease » plus rare

3- Satratoxines

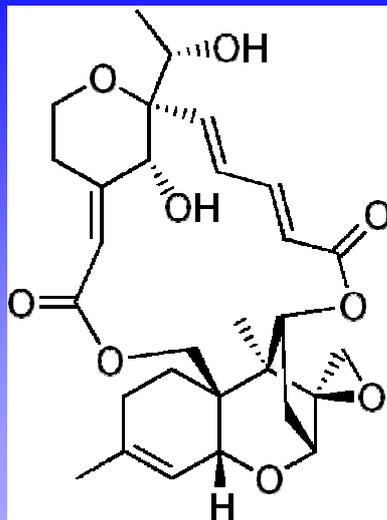
Produites par des *Stachybotrys*

Nécroses cutanées et hémorragies dans un grand nombre d'espèces

Substrat: pailles (foins)

Fréquence:

- assez fréquent chez les chevaux en France:
 - forme suraigüe: rare: mortalité, hémorragies multiples
 - forme chronique: nécrose cutanée sur la face
- ? chez les ruminants



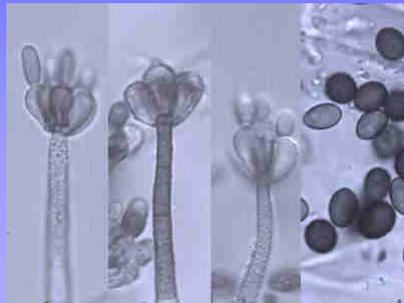
Trichothécène ...
macrocyclique



Stachybotryose



Anthracnose



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

31



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

32

4- Coumestrol

Produites par *Pseudopeziza*, *Leptosphaerulina*

Troubles de la reproduction

(oestrogénisme, diminution de fertilité) chez ovins

Substrat: trèfles, luzerne

Fréquence:

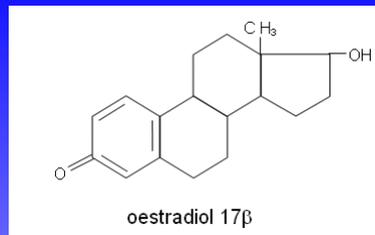
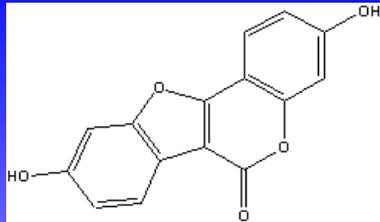
- assez fréquent dans certaines régions en France

- ? chez les bovins

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

33



Ne pas confondre avec zéaralénone

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

34

PUERARIA MIRIFICA

La Pueraria Mirifica est une plante thaïlandaise connue sous le nom de " Kwao Krua " ou " Kwao Krua Kao " (Kwao Krua blanche). La Pueraria Mirifica appartient à la famille des légumineuses, plus précisément à des sous-familles du soja, des haricots et des petits pois. Les Pueraria Mirifica se trouvent dans les forêts du nord ainsi que du nord-est de la Thaïlande entre 300 et 800 mètres d'altitude. Les éléments actifs de la plante se trouvent dans les racines. Il y a neuf espèces de plantes comprises dans la famille des Pueraria, et toutes se ressemblent énormément, les deux formes les plus courantes sont

- Pueraria Mirifica blanche
- Pueraria Mirifica rouge

Toutefois, la Pueraria Mirifica se distingue des autres grâce à la différence de la fleur. A l'intérieur des racines de la pueraria mirifica se trouvent 13 éléments classés sous le nom de : " Phyto-Destrogènes " et constitués de miroestrol, deoxymiroestrol, daidzein, genistin, genistein, B-sitosterol, stigmastérol, coumestrol, pueraria, compesterol, mirificoumestan, kwakhum ainsi que la mirificine. Des scientifiques de l'université de Chulalongkorn en Thaïlande ont affirmé qu'une espèce de **Pueraria Mirifica pouvait augmenter la poitrine des femmes jusqu'à 80%**. D'autres tests menés en Angleterre ont confirmé cette augmentation de la taille de la poitrine des femmes, **mais ont aussi révélé une amélioration de la qualité des cheveux et de la fermeté de la peau.**

Voir nos tarifs sur la [Pueraria Mirifica](#)



≠



P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

35

5- Sporidesmines

Produites par des *Pithomyces chartarum*

Cholestatique avec photosensibilisation
secondaire chez herbivores. Ictère
secondaire possible.

Substrat: pâtures rases fin été

Fréquence:

- fréquent chez ovins au pays basque
- décrit sur bovins et équins, plus rare

P. Guerre

Mycotoxines & Mycotoxicoses

36

6- Patuline

Produite par *Aspergillus*, *Penicillium* ... dans ensillages, pulpes, pommes ...

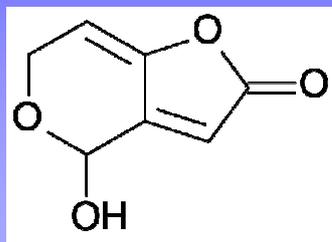
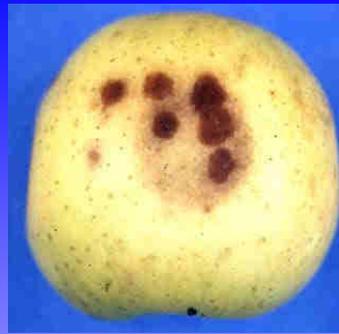
Affinité pour les groupes sulfhydriles, ce qui explique qu'elle inhibe de nombreuses enzymes

Ruminants: hyperesthésie, incoordination motrice, paraplégie et des coliques ???

Substrat: ensilages, céréales germées

Fréquence:

- homme: problème pour jus de pomme



Réglementation:
20 ppb jus fruits

7- Autres

- Slaframine: *Rhizoctomia*, trèfle et ruminants
- Dicoumarol: mélilot moisi, flouve: ruminants
- Syndromes hémorragiques, entérites sur ensilages, pulpes contaminés par *Aspergillus*, *Penicillium* ...
- Glytoxine: immunosuppresseur ?
- ...
- Des dizaines de mycotoxines

Conclusion

- Particularité de la contamination des matières premières à connaître
- Effets toxiques à forte dose assez bien connus
- Peu de syndromes bien identifiés en France chez l'animal, nombreux doutes (effets faibles doses, contamination multiple)
- ⇔ Importance des prélèvements pour le diagnostic
- Transfert de résidus dans les productions souvent mal connu