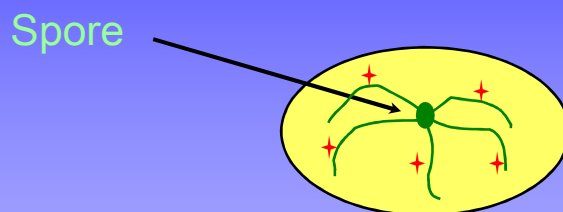


Conditions de développement des moisissures dans les aliments

- 1- Définition et origine des mycotoxines
- 2- Croissance et toxinogénèse
- 3- Facteurs déterminants
- 4- Facteurs favorisants
- Conclusion

Définition et origine

- 1- Mycotoxine issue du métabolisme fongique



Aflatoxines, fumonisines, trichothécènes ...

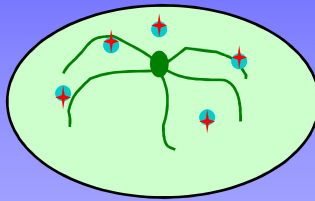
Définition et origine

2- Mycotoxine issue d'une bioactivation d'un composé végétal

Acide coumarique



Dicoumarol



P. Guerre

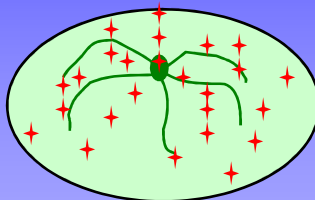
Croissance & Toxinogénèse

3

Définition et origine

3- Augmentation de la synthèse de phytotoxines

Coumestrol

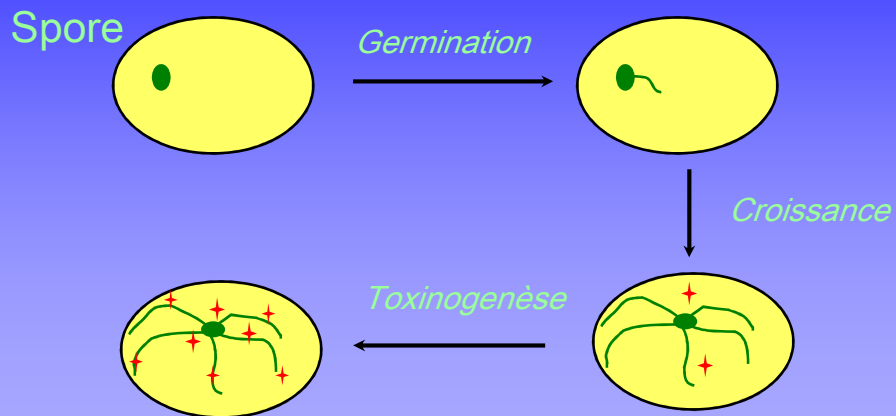


P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

4

Germination – Croissance - Toxinogénèse



P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

5

Facteurs déterminant croissance et toxinogénèse

- 1- Nature du substrat
- 2- Teneur en eau
- 3- Température
- 4- Composition gazeuse

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

6

Nature du substrat

TOXINES	CEREALES	FOURRAGES
Aflatoxines (<i>Aspergillus flavus</i> ...)	+++	+/-
Ochratoxine (<i>Penicillium verrucosum</i> , <i>A. ochraceus</i> ...)	+++	0
Fumonisinés (<i>Fusarium verticilloides</i>)	+++	0
Zéaralénone (<i>Fusarium graminearum</i>)	+++	+/-
Trichothécènes (<i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. sporotrichoides</i>)	+++	++

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

7

Nature du substrat

Aliments riches en cellulose (paille, fourrages):
Stachybotrys, *Pithomyces*, *Rhizoctonia*, *Myrothecium*,
Pseudopeziza, *Claviceps*, *Fusarium*, *Penicillium*, ...

Céréales (maïs, blé, seigle) & protéagineux ou oléagineux
(arachide, soja, lupin, sorgho) : *Fusarium*, *Penicillium*,
Claviceps, *Phomopsis*, ...

Ensilages, betteraves : *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*,
Byssosclamyces, ...

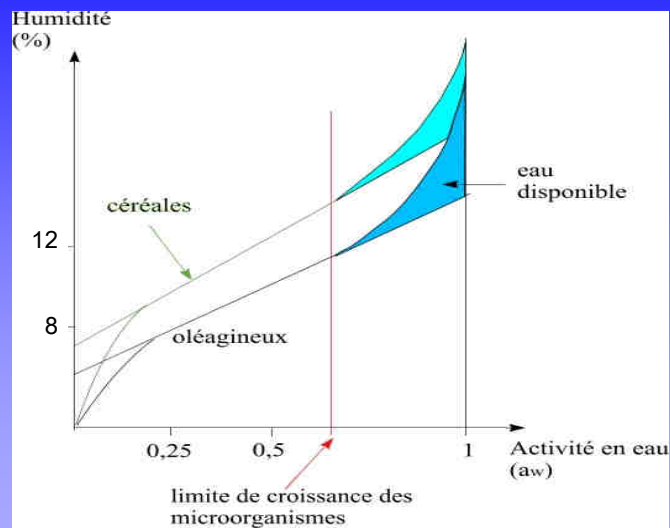
Mélasses & CMV : pauvres en contaminants fongiques

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

8

Teneur en eau

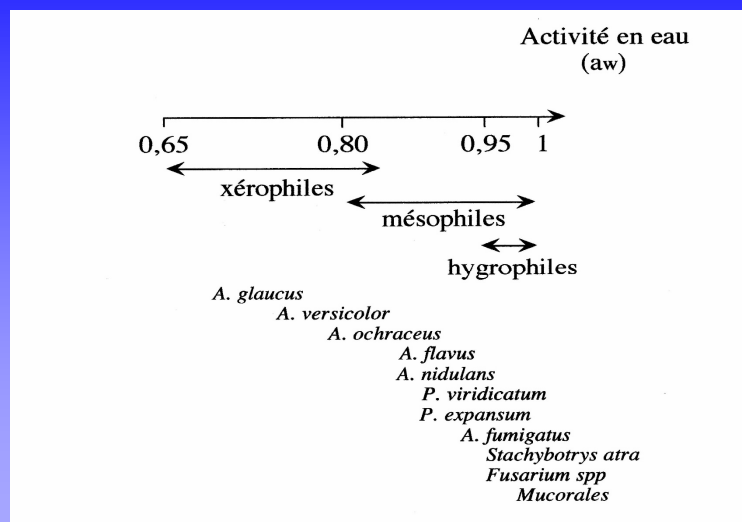


P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

9

Teneur en eau

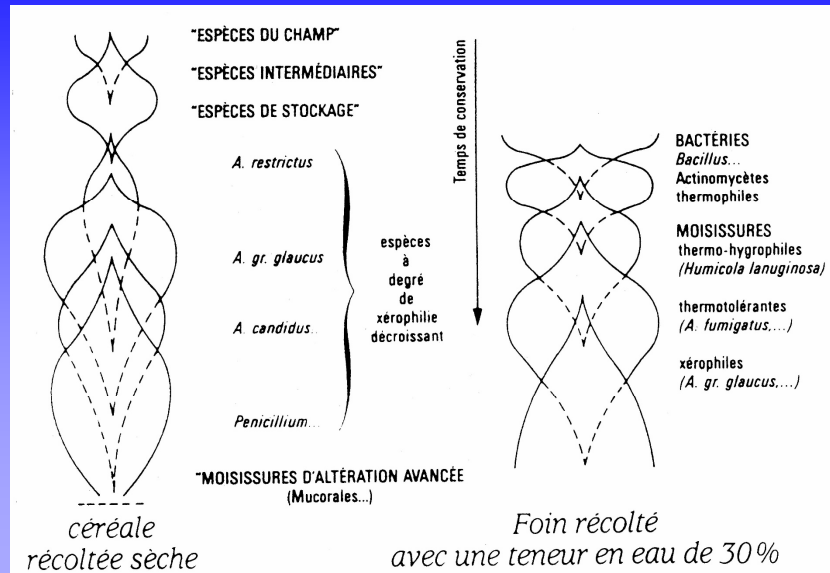


P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

10

Teneur en eau



11

Température

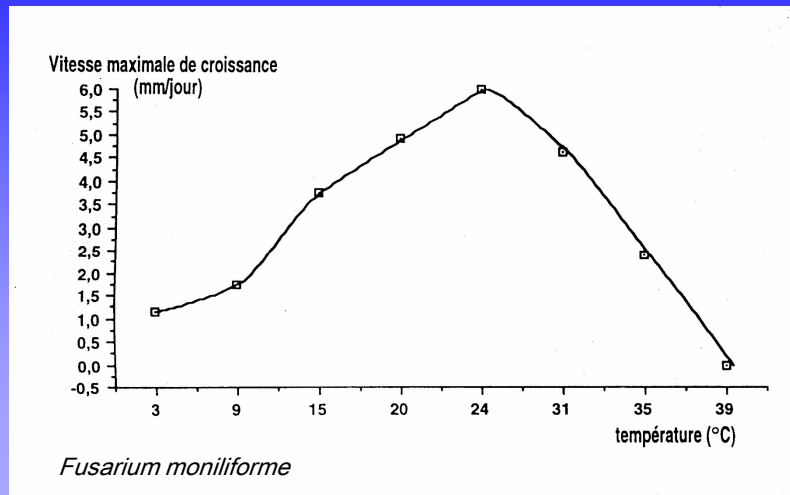
Toxines	Climat	En France
Aflatoxines (<i>Aspergillus flavus</i> ...)	Chaud et humide	Assez peu fréquent, faible teneur
Ochratoxine (<i>Penicillium verrucosum</i> , <i>A. ochraceus</i> ...)	Froid et humide	Peu fréquent, faible teneur
Fumonisinés (<i>Fusarium verticilloides</i>)	Tempéré et chaud, alternance froid et doux	Très fréquent, parfois très fortes teneurs
Zéaralénone (<i>Fusarium graminearum</i>)	Tempéré	Très fréquent, parfois très fortes teneurs
Trichothécènes (<i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. sporotrichoides</i>)	Tempéré et froid (gel, dégel)	Très fréquent, parfois très fortes teneurs

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

12

Température

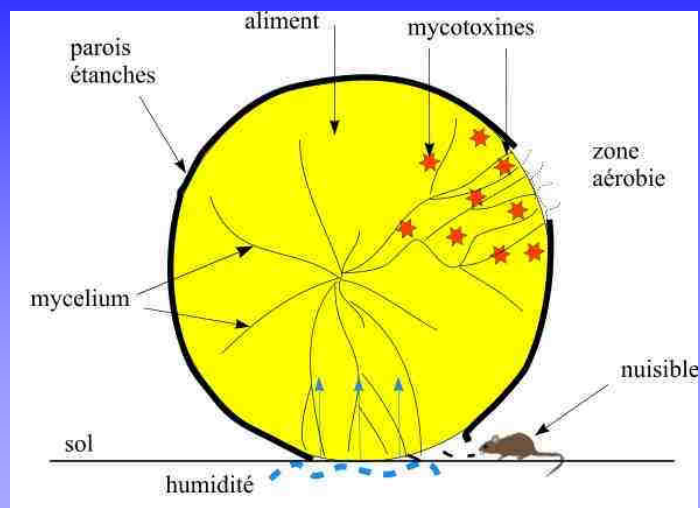


P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

13

Présence d'oxygène

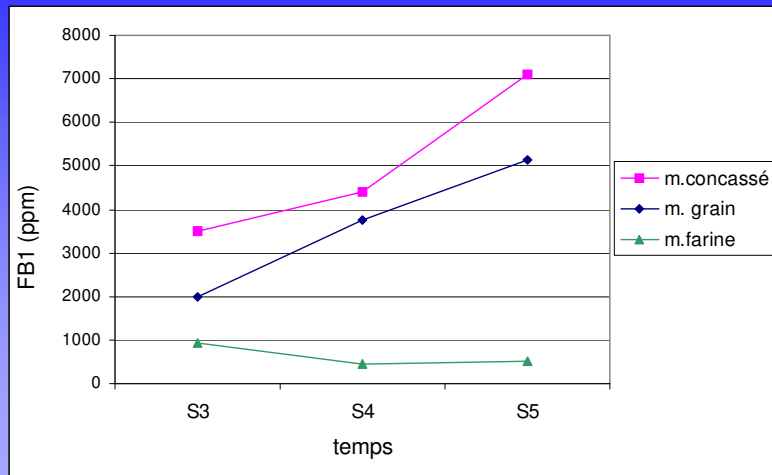


P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

14

Présence d'oxygène



P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

15

Facteurs modulant croissance et toxinogénèse

⇔ Facteurs favorisants/défavorisants

- Destruction des enveloppes
- Sélection végétale
- Compétitions fongiques, bactériennes
- Méthodes de conservation

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

16

Effet des prédateurs

Ex: Pyrale du maïs



P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

17

Effet des prédateurs

Prolifération de *F. verticilloïdes*



P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

18

Sélection végétale

Sensibilité des variétés de blé tendre au risque DON (*Fusarium graminearum*)

Références				Variétés récentes				
Variétés peu sensibles	Variétés peu sensibles							
	FLUOR SOKAL	IL LICO GALIBIER EPHOROS RENAN	GRANDOR APACHE BAROK OXEBO	7 6,5 6	TULIP OREGRAIN CALISOL			
Variétés moyennement sensibles	HYSLIN NOGAL	AS DE CŒUR CROISADE	ALIXAN BRENTANO	5,5	BERGAMO HYSPEF RUBISKO SOBRED PUEBLO	BONIFACIO LYRIK SOLVEIG HYXPRESS GHAYIA	GRAPELI MANDRACOR SY MOISSON HYXTRA	HYFI MATHEO RONCARD
	PAKITO SPONSOR AUKFOS RUSTIC	HYSTAR SOLEHIO AREZZO I FAR SY MATTIS	HYBERY SCENARIO APRILIO ISTARRAQ SOISSONS	5 4,5	BELEPH TERROIR	CALCIO VALDO	ROCHFORD STADIUM	
	CHEVRON PALEDOR	BOREGAR KORELI SOLLARIO	AUBUSSON EUCLIDE SELEKT	4	ALHAMBRA DIAMENTO	ASCOTT FAIRPLAY	CALABRO HYTECK	CELLULE ODYSSEE
	BERMUDE GI ASGOW PREMIO ALTAMIRA TRAPEZ	ALITGO DINOSOR GONCOURT BOISSEAU COMPIE	ALLEZ Y EXPERT GARCIA ACCROC CAPHORN	3,5 3	ARMADA DIDEROT	THALYS IONESCO	TORAK LAURIER	ZEPHYR NOBLESKO
Variétés sensibles		MUSIK PR22R50	AZZERTI ROYSSAC	2,5 2				
	Variétés sensibles							

Variétés sensibles

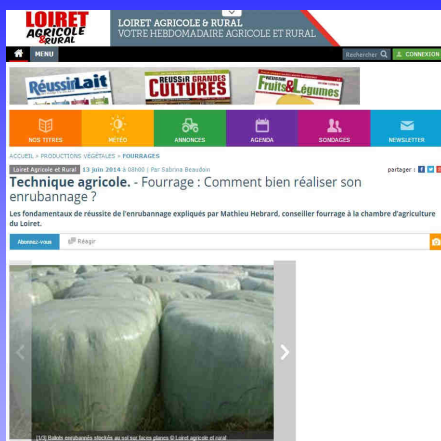
Essais multiannuels ARVALIS-ITP 2013-14

P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

19

Conditions de stockage



P. Guerre

Croissance & Toxinogénèse

20

Ajout de « conservateurs »

Type de conservateurs	Actions	Utilisation
Les acides, et sels d'acides	► inhibent les fermentations indésirables ► favorisent les fermentations lactiques par une diminution rapide et directe du pH.	Tous les fourrages, Fétuque, dactyle, luzerne.
Les ferments lactiques avec et sans enzymes.	► Favorisent les fermentations lactiques par un apport de bactéries lactiques ► Efficaces que si la teneur en sucres est suffisante (transformation du sucre en acide lactique donc baisse du pH)	► sans enzymes. Ray Grass, ► avec enzymes Fétuques, prairies permanentes...

En cas d'échec: ajout d'additifs!

Conclusion

Conditions de croissance et toxinogénèse +
ou - strictes pour une moisissure

Nature du substrat, teneur en eau,
température et présence d'air sont des
facteurs déterminants

Nombreux facteurs favorisant, dont
mécanisation et nuisibles