

## Contexte - Moisissures et habitats intérieurs - effet des mycotoxines

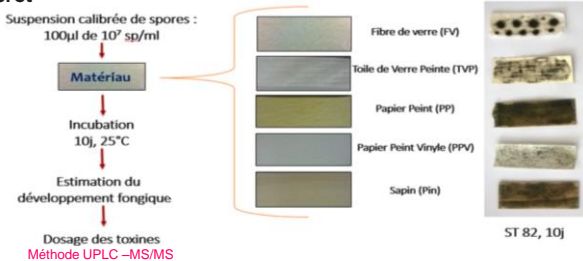
- > Dans les pays industrialisés, la population passe 80 à 95% de son temps à l'intérieur des bâtiments<sup>1</sup>.
- > En France, plus de 610 000 logements présentent un développement visible de moisissures sur plus de 1m<sup>2</sup><sup>2</sup>
- > Le développement de ces champignons microscopiques dans les habitats peut engendrer des pathologies immuno-allergiques<sup>3-5</sup>.
- > Parmi les moisissures fréquemment isolées dans les habitations figurent des espèces connues comme étant capables de produire des métabolites secondaires toxiques : les mycotoxines<sup>3-6</sup>.
- > Si des effets sanitaires sont renseignés pour certaines mycotoxines suite à l'ingestion de produits infestés, le danger associé à l'exposition à ces contaminants par voie aérienne (inhalation de spores ou de particules contaminées) reste très mal documenté.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

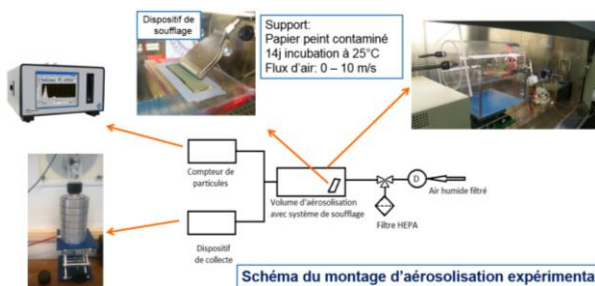
### 1. Matériel biologique:

- o *Aspergillus versicolor* : Espèce isolée sur papiers peints. Producteur de Stérigmatocystine (STG)-cancérigène chez les animaux<sup>6</sup>
- o *Stachybotrys chartarum*: Développement fréquent dans les habitations ayant subi un dégât des eaux. Production de toxines de la famille des trichothécènes macrocycliques (TCT) - Implication éventuelle dans des cas d'hémorragie pulmonaire<sup>7-8</sup>
- o *Penicillium brevicompactum*: Contaminant très fréquent des habitations. Production d'acide mycophénolique (AMP), substance immunosuppressive et cytotoxique pour les cellules pulmonaires<sup>7-10-11</sup>

### 2. Toxinogénèse sur matériaux contaminés par les souches d'intérêt



### 3. Aérosolisation des mycotoxines produites à partir de matériaux contaminés



### Références:

- 1 - Brown, L (1983). *Radiat Prot Dosimetry* 5(4), 203-208.
- 2-Moularat, S, Derbez, M, Kirchner, S, Ramalho, O and Robine, E (2008). Détermination de la contamination fongique des logements français par un indice chimique. *Pollution Atmosphérique* 197: 37-44.
- 3- Le Moulllec, Y et Squinazi, F (1996). Lavoisier - Tec & Doc., Paris.
- 4- de Blay, F, et al. (2000). *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique* 40(2), 193.
- 5- Squinazi, F (2002). *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique* 42(3), 248-255.
- 6- Grimaldi, F et Pareil, D (2006). *Revue Francophone des Laboratoires* 2006(380), 29-33.
- 7- Nielsen, KF (2003). *Fungal Genetics and Biology* 39(2), 103-117.
- 8- Montana, E, et al. (1997). *American Academy of Pediatrics* 99(1), 1-8.
- 9- Jarvis, BB, et al. (1998). *Applied and Environmental Microbiology* 64(10), 3620-3625.
- 10 - Flannigan, B et Miller, J (2001). *Microorganisms in home and indoor work environments* pp.35-67. London.
- 11 - Rand, T, et al. (2005). *Toxicol. Science* 87, 213-222.

## OBJECTIFS

### ÉVALUER LE RISQUE D'AÉROSOLISATION DE MYCOTOXINES PRODUITES SUR LES MATÉRIAUX COLONISÉS PAR DES MOISSURES TOXINOGENES

- > **Etude de la croissance et toxinogénèse fongiques sur matériau:**
  - Influence des matériaux,
  - Persistance des mycotoxines en fonction des procédés de décontamination.
- > **Caractérisation de l'aérosolisation des mycotoxines**
  - Caractérisation de la fonction de transfert surface / air
  - Elaboration d'une méthodologie permettant d'accéder à l'exposition des occupants aux mycotoxines aéroportées dans les espaces clos
- > **Evaluation de la cytotoxicité des mycotoxines**
  - Caractérisation de la toxicité des mycotoxines, seules et en mélange, sur des cellules modèles

## RÉSULTATS

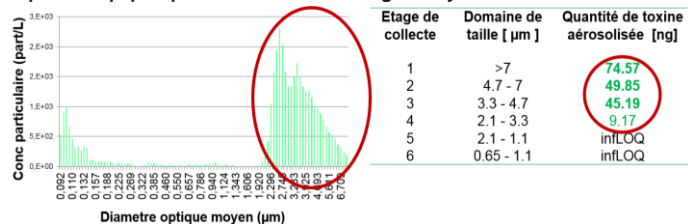
### 1. Développement fongique sur différents matériaux d'aménagement

	Fibre de Verre Peinte	Toile de Verre Peinte	Papier Peint Vinylo	Papier Peint	Sapin
<b>Aspergillus versicolor</b>					
Croissance mycélien (zones)	++	++	++/+++	(+)	+++
Sporulation	++	+++	+++	(+)	+++
<b>Stachybotrys chartarum</b>					
Croissance mycélien (zones)	++	+++	-	++	++
Sporulation	++	++++	-	+++	+++
<b>Penicillium brevicompactum</b>					
Croissance mycélien (zones)	++	+++	(+)	++	++
Sporulation	++	+++	(+)	+	+

### 2. Production de toxines sur les matériaux moisiss [mg/m2]

Toxine	Matériau	Fibre de Verre	Toile de Verre Peinte	Papier Peint	Papier Peint Vinylo	Sapin
<b>Roridine L2</b>		0.65 ± 0.27	0.33 ± 0.14	<b>5.9 ± 1.04</b>	0.1 ± 0.06	0.58 ± 0.24
<b>Verrucarine J</b>		0.17 ± 0.09	0.12 ± 0.02	<b>0.6 ± 0.18</b>	0.04 ± 0.02	0.15 ± 0.05
<b>Satratoxine G</b>		0.51 ± 1.23	0.17 ± 0.33	<b>7.1 ± 3.92</b>	ND	1.31 ± 0.36
<b>Satratoxine H</b>		1.76 ± 1.12	1.13 ± 0.51	<b>14.2 ± 6.97</b>	0.44 ± 0.26	3.04 ± 1.62
<b>Stérigmatocystine</b>		10.668 ± 7.643	93.1 ± 49.184	<b>112.1 ± 30.08</b>	7.919 ± 7.735	53.192 ± 15.511
<b>Acide mycophénolique</b>		<b>15.3 ± 3.102</b>	1.539 ± 0.568	1.763 ± 0.858	0.065 ± 0.076	3.617 ± 1.052

### 3. Profil granulométrique de l'aérosol d'Aspergillus versicolor produit à partir de papier peint contaminé et stérigmatocystine aérosolisée



- ❖ Trichothécènes macrocycliques: détectés dans tous les étages considérés
- ❖ Acide mycophénolique: quantifiable sur 5 des 6 gammes granulométriques considérées

## CONCLUSION

- ❑ Des toxines peuvent être produites lors du développement de certaines espèces fongiques sur des matériaux souvent utilisés dans les environnements intérieurs.
- ❑ Une partie des toxines produites peut être aérosolisée.

## PERSPECTIVES

- > Evaluation de la cytotoxicité des mycotoxines aérosolisées sur des cellules pulmonaires
- > Persistance de ces composés toxiques lors de l'application de procédés de décontamination.

**Evaluation du risque: prendre en compte la nature et la quantité de toxines aérosolisées.**