

Air Intérieur - Air Extérieur

Étude comparative de la détection des
moisissures air extérieur/air intérieur

Nadine DUPUY - Michel THIBAUDON
RNSA

Il faut démolir le mur

- Air extérieur



- Air intérieur

Même combat

Occupation :

80 %
INTERIEUR

50%
HABITAT

30%
TRAVAIL

20%
Extérieur



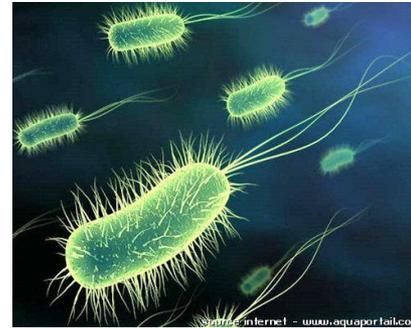
Source de pollution à l'intérieur

- Matériaux de construction, ameublement, décoration ...
- Occupants – activités – comportements :
 - Équipements, appareils de combustion, bricolage, ménage ...,
 - Désodorisants, animaux,
 - Tabagisme.
 - Aération, ventilation
- Air extérieur

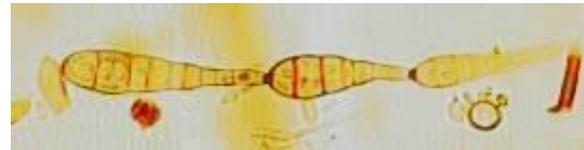
Transfert de pollution extérieur → intérieur

- **Particules biologiques:**

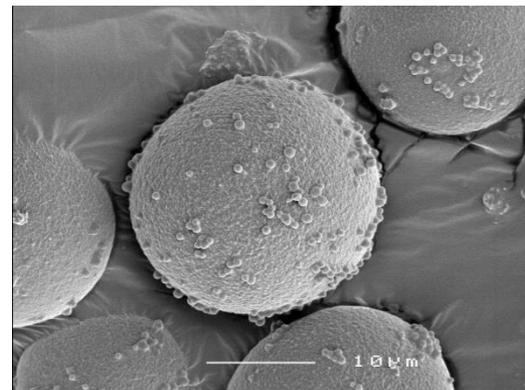
- Bactéries



- Moisissures



- Pollens



- Mesures concomitantes à l'intérieur et à l'extérieur des locaux.
- Analyses par détection :
 - Qualitatives
 - Quantitatives



2



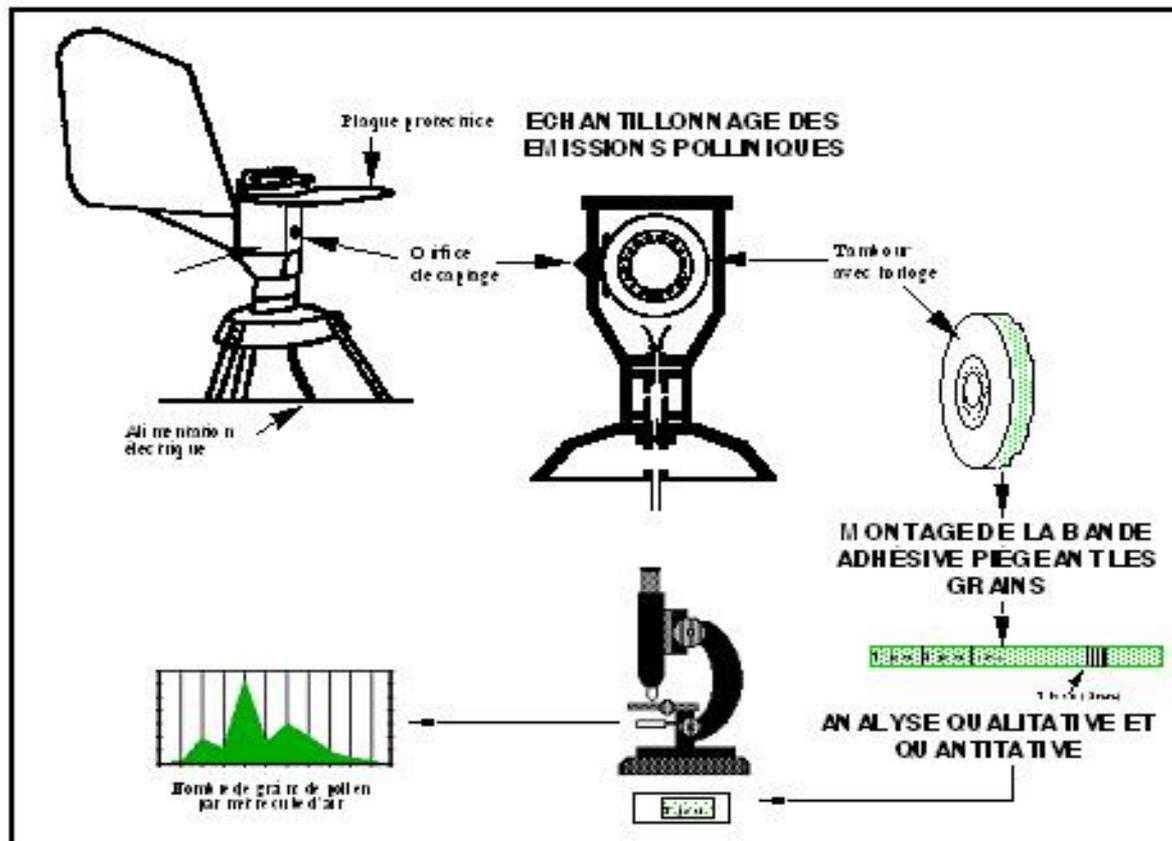
Matériel et méthodes



2

Matériel et méthodes

Impaction méthode Hirst



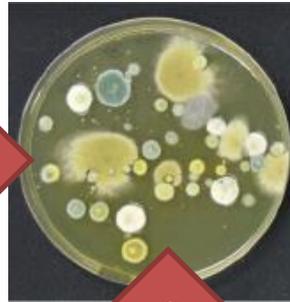
2

Matériel et méthodes

Impaction sur milieu de culture



Mise en culture



Mise en culture



Mise en culture



2

Matériel et méthodes

Méthode par filtration



Transfert de la membrane
gélatine sur boîte de pétri



Filtration de l'air sur
membrane gélatine épaisse

Incubation



2

Matériel et méthodes

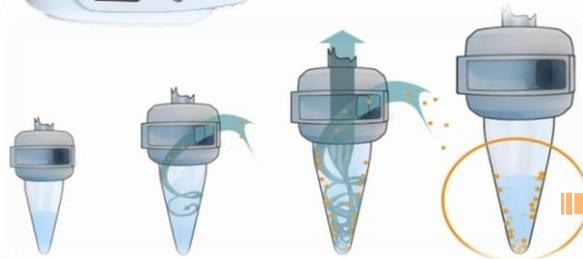
Méthode cyclonique

Coriolis



- Air
- Liquide
- Particules

300 l/min
3 m³ en 10 min



Transfert des particules biologiques de l'air dans un milieu de collecte LIQUIDE à HAUT DEBIT

Echantillon liquide pour analyses rapides

Endotoxines
Mycotoxines



LAL

Particules inerte spécifiques ou non



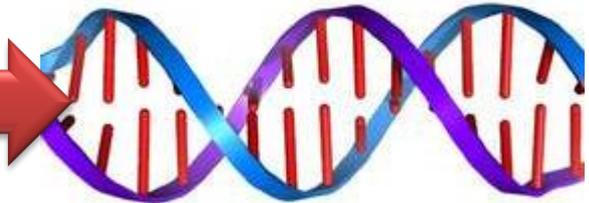
microscopie optique



Coloration / filtration

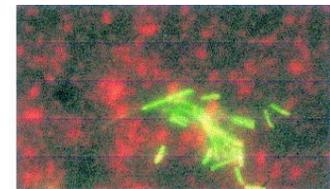
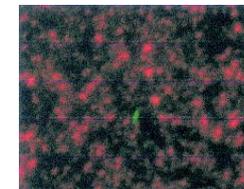
Méthode simple et rapide

PCR



Méthode permettant une identification précise

Chemscan



Méthode à forte sensibilité

2

Matériel et méthodes

Équipements utilisés pour cette étude :

- Impaction en continu : capteur de pollens et moisissures LANZONI VPPS 2000
- Impaction sur milieu de culture : MAS 100
- Filtration sur membrane gélatine : AIRScan
- Préleveur cyclonique : Coriolis® μ



2

Matériel et méthodes

Méthodes d'analyses utilisées :

Méthodes culturales :

Milieus de culture :

- Trypto caséine soja,
- Sabouraud
- MEA

Températures d'incubation ont été 20°C - 25°C.

Identifications :

- Macroscopique
- Microscopique par transferts sur supports transparents, coloration et mise sur lames de microscope.

Numérations réalisées quand cela était possible (envahissements limitant la qualité des numérations sur certains échantillons)

Méthode de détection par microscopie optique (pour échantillons liquides issus du préleveur cyclonique, et membranes gélatines entières ou fractionnées) :

Analyses au microscope optique, grossissement x400

2

Matériel et méthodes

Période de l'étude :

Prélèvements de 2010 à 2012 dans des environnements très différents :

- ⊙ Air extérieur
- ⊙ Bureaux
- ⊙ Ateliers
- ⊙ Laboratoires
- ⊙ Salles propres



3

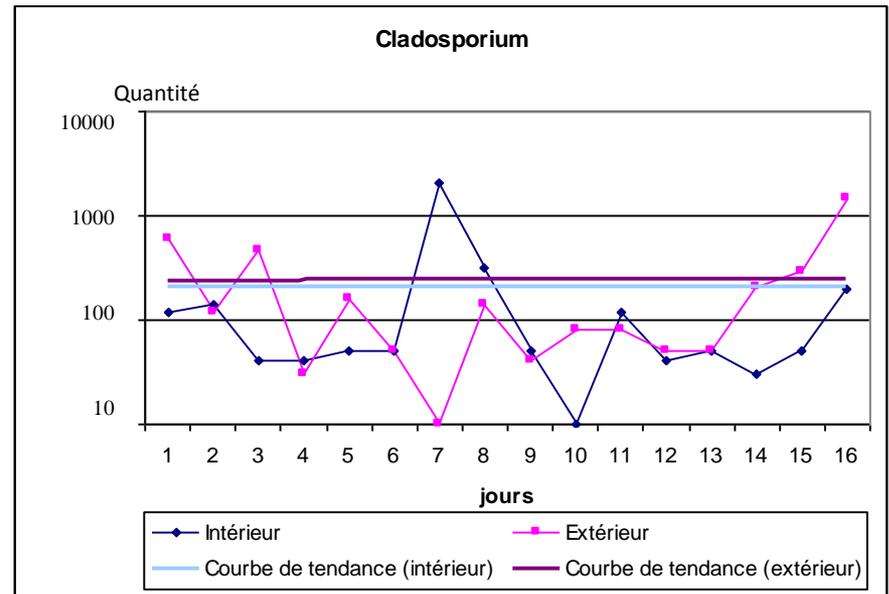
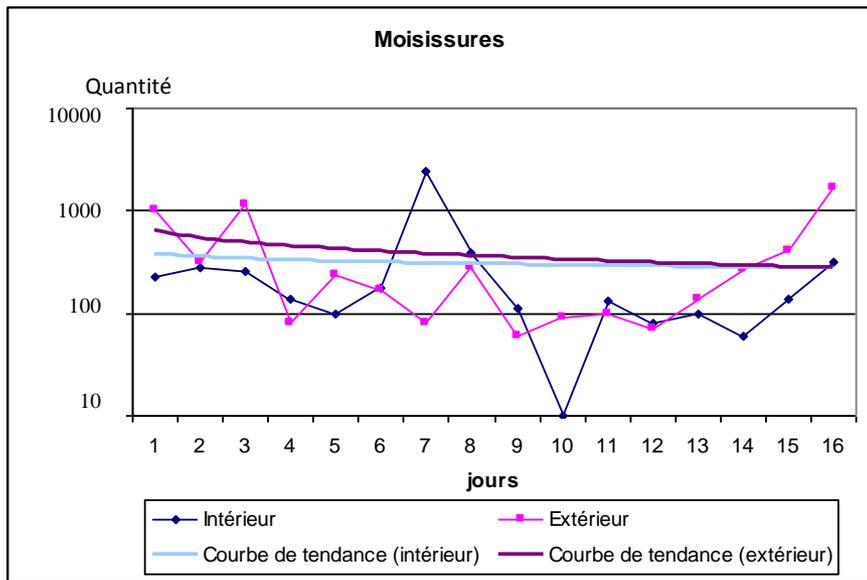


Résultats

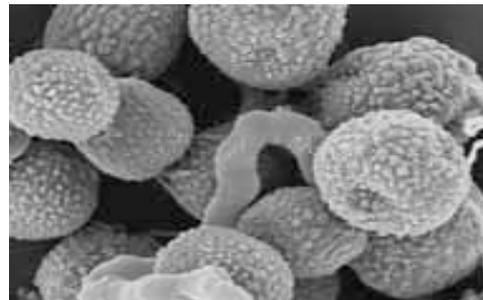
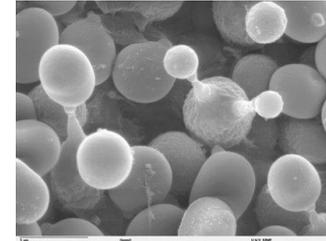


3

Résultats moisissures

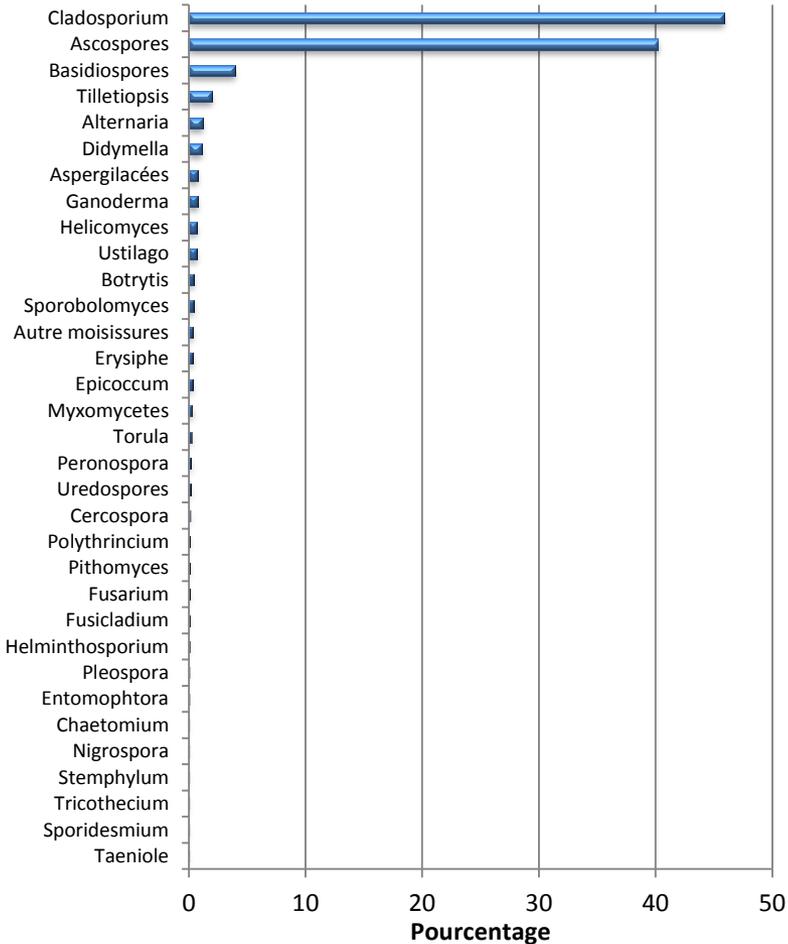


- Autant de spores de moisissures à l'extérieur qu'à l'intérieur.
- Aux moisissures extérieurs se surajoutent les moisissures de l'habitat.
- Remise en suspension des spores dans l'air à chaque courant d'air.

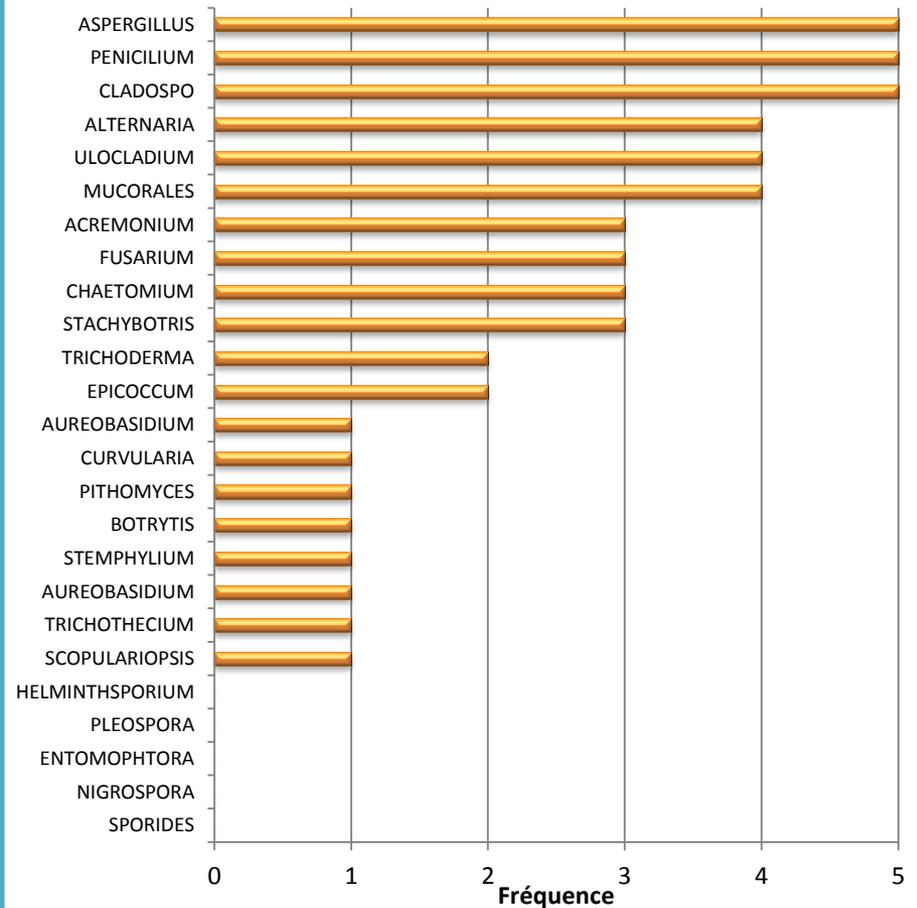


Proportion des moisissures dans l'air extérieur et intérieur

MOISSURES LES PLUS FREQUENTES DANS L'AIR EXTERIEUR EN POURCENTAGE



MOISSURES LES PLUS FREQUENTES DANS L'AIR INTERIEUR SUR UNE ECH. DE 0 A 5



3

Résultats

Détection facile

Détection possible

Pas de détection possible

+++

++

+

0

Moisissures	Capteur hirst OBSERVATION MICROSCOPIQUE	Impaction / filtration sur membrane gélatine épaisse CULTURE SUR :			Capteur cyclonique / filtration sur membrane gélatine épaisse OBSERVATION MICROSCOPIQUE
		TSA	Sabouraud	MEA	
<i>Absidia</i>	0	+	++	+++	0
<i>Acremonium</i>	0	+	++	+++	0
<i>Alternaria</i>	+++	+	++	+++	+++
Ascospores	+++	0	0	0	+++
<i>Aspergillaceae</i>	+++	+	++	+++	+++
<i>Aspergillus</i>	0	+	++	+++	0
<i>Penicillium</i>	0	+	++	+++	0
<i>Aureobasidium</i>	0	0	+	++	0
Basidiospores	+++	0	0	0	+++
<i>Botrytis</i>	+++	+	++	+++	+++
<i>Cercospora</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Chaetomium</i>	+++	+	++	+++	+++
<i>Cladosporium</i>	+++	+	++	+++	+++
<i>Didymella</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Entomophthora</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Epicoccum</i>	+++	0	+	++	+++
<i>Erysiphe</i>	+++	0	0	0	0
<i>Fusarium</i>	+	+	++	+++	+
<i>Fusicladium</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Helicomycetes</i>	+++	0	0	0	0
<i>Helminthosporium</i>	+++	0	0	0	+++
Mucorales	0	+	++	+++	0
<i>Myxomycetes</i>	+++	0	0	0	+++

3

Résultats

Détection facile

Détection possible

Pas de détection possible

+++

++

+

0

Moisissures	Capteur hirst OBSERVATION MICROSCOPIQUE	Impaction / filtration sur membrane gélatine épaisse CULTURE SUR :			Capteur cyclonique / filtration sur membrane gélatine épaisse OBSERVATION MICROSCOPIQUE
		TSA	Sabouraud	MEA	
<i>Peronospora</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Pithomyces</i>	+++	0	+	++	+++
<i>Pleospora</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Polythrincium</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Sporidesmium</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Sporobolomyces</i>	+++	0	+	++	+++
<i>Stemphylium</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Stachybotrys</i>	+++	0	0	+	+++
<i>Taeniolella</i>	+++	0	0	0	+++
<i>Tilletiopsis</i>	+++	0	0	0	0
<i>Torula</i>	+++	0	+	++	+++
<i>Trichoderma</i>	0	0	+	++	0
<i>Trichothecium</i>	+++	0	+	++	+++
<i>Uredospores</i>	+++	0	0	0	0
<i>Ustilago</i>	+++	0	0		+++

3

Résultats

Détection facile

Détection possible

Pas de détection possible

+++

++

+

0

Contamination de l'air	Culture	Détection microscopie optique	
Spores faible quantité	++	+++	Détection
	+	+++	Dénombrement
	+++	++	Identification
Spores grande quantité	++	+++	Détection
	++ (problème d'envahissement)	+++	Dénombrement
	++ (problème d'envahissement)	++	Identification
Mycélium faible quantité	++	+++	Détection
	+	+++	Dénombrement
	+++	0	Identification
Mycélium grande quantité	++	+++	Détection
	++ (problème d'envahissement)	+++	Dénombrement
	++ (problème d'envahissement)	0	Identification

Impact sanitaire

- Seuils de sensibilités souvent atteints.
- Confinement → augmentation de la durée de présence des particules biologiques dans l'air.
- Ventilation :
 - Indispensable pour éviter le développement des moisissures.
 - Insuffisante pour éliminer les particules biologiques les plus lourdes.

Que faire ?

- Inclure des paramètres biologiques dans les mesures de la qualité de l'air intérieur.
- Limiter les apports dans les pièces à vivre : vêtements, rinçage des cheveux ...
- Améliorer les méthodes de ventilation et d'élimination des particules biologiques.



Merci de
votre
attention

