

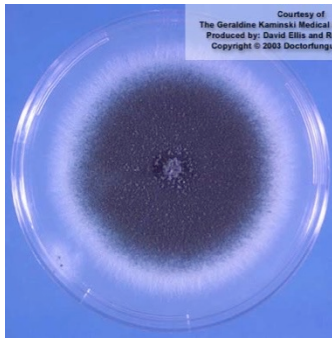
Prévention de l'aspergillose nosocomiale

9 janvier 2023

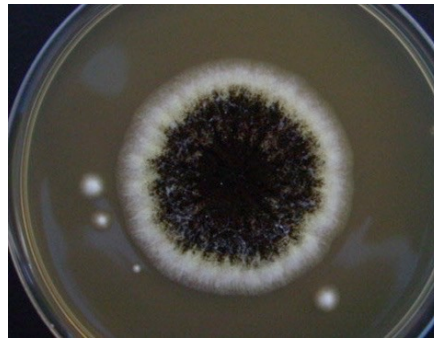
Dr Nadim Cassir
Maladies Infectieuses et Tropicales
Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales
Hôpital Nord
Marseille

Microbiologie

- Champignons **saprophytes ubiquitaires** (sol, débris végétaux)
 - ✓ > 200 espèces
 - ✓ Seules certaines **pathogènes** (*A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*,
Plus rarement *A. terreus*, *A. nidulans*, *A. clavatus*, *A. niveus*..)



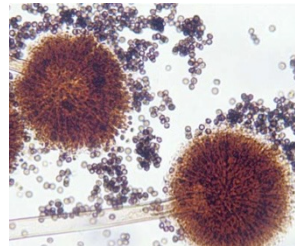
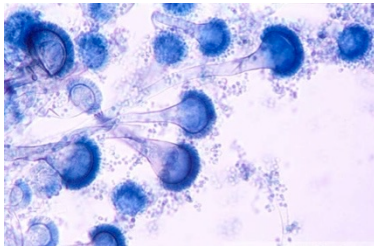
A. fumigatus



A. niger



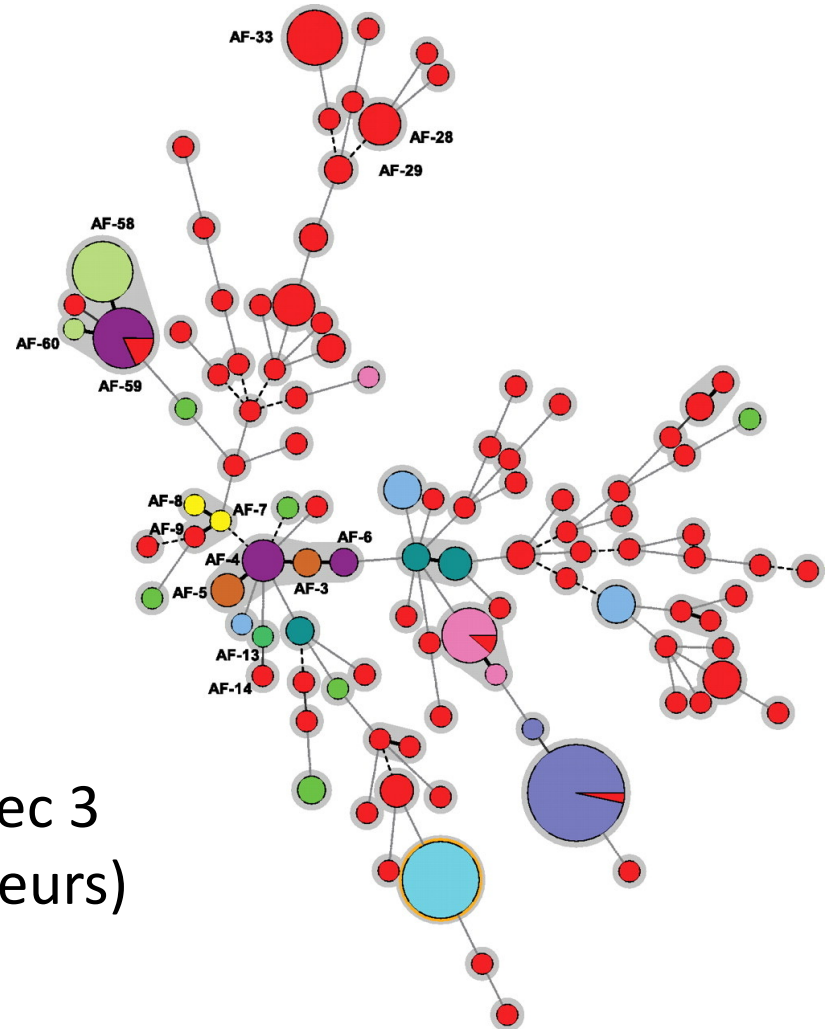
A. nidulans



Microbiologie

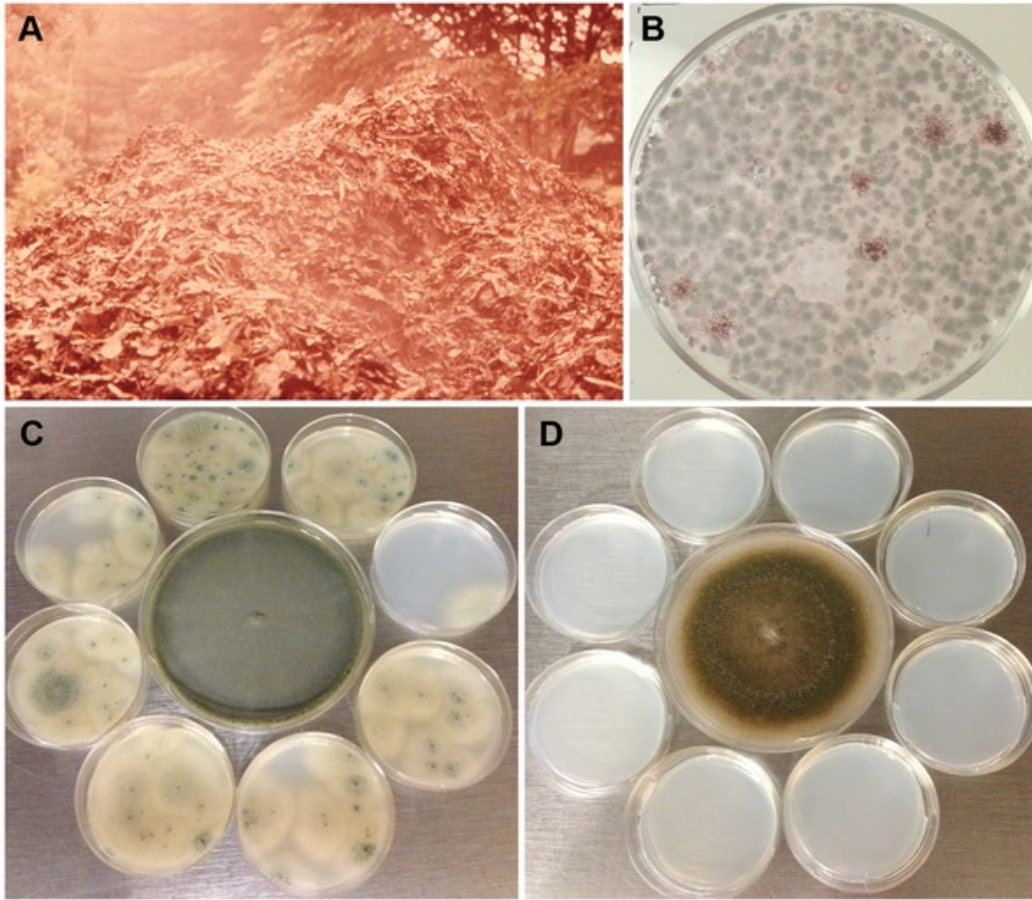
Diversité génétique

- ✓ Epidémie post-opératoire
Chirurgie cardiaque (n=7)
- ✓ **105 génotypes** différents
(*Aspergillus fumigatus*)
- ✓ Grande diversité **génotypes
environnementaux** (rouge)
- ✓ Concordance génotypique avec 3
prélèvements cliniques (couleurs)



Microbiologie

Dissémination des spores : **contamination aérienne++**



A : Aérosols après avoir retourné une pile de compost, Maryland, USA

B : Ensemencement sur milieu d'extract de malt: positif pour *A. fumigatus*

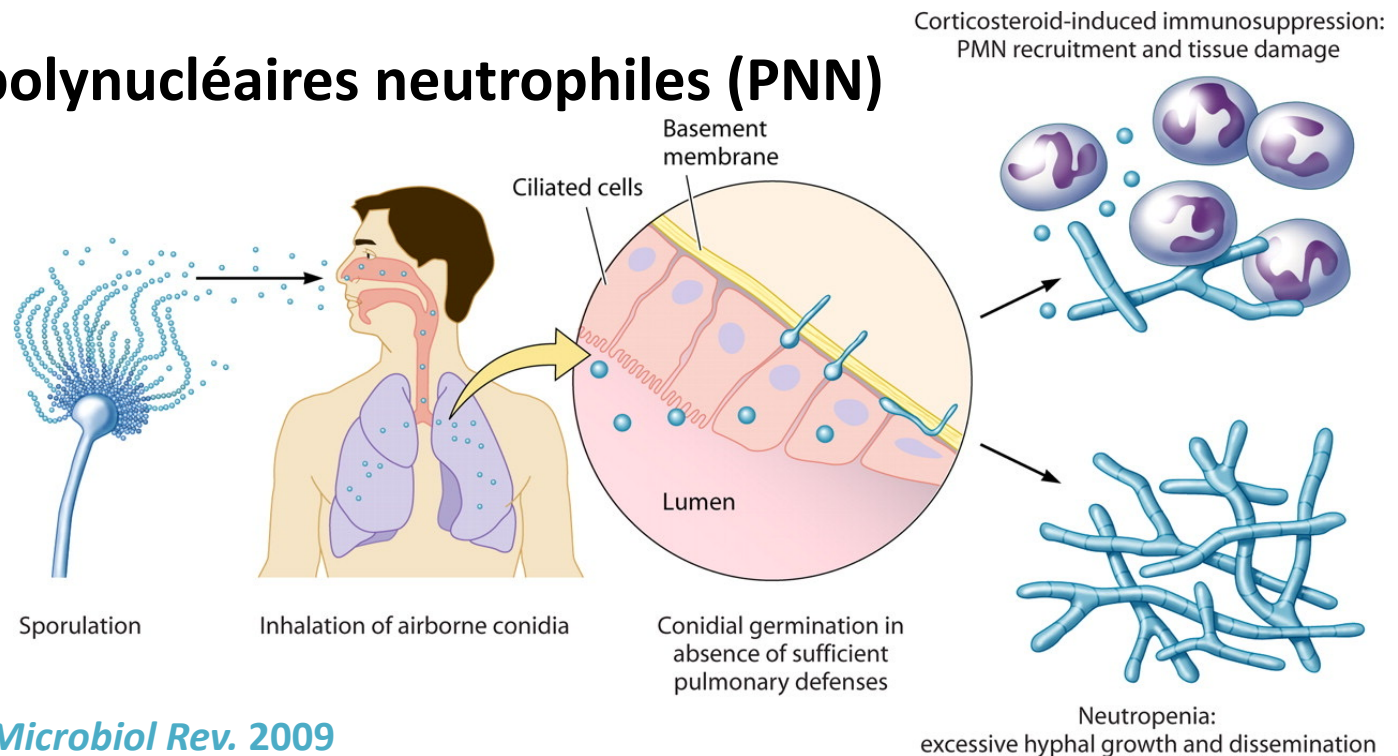
C : Boîte avec colonie d'*A. fumigatus*

D : Boîte avec colonie d'*A. nidulans*

Pathogénèse

Pathogène opportuniste

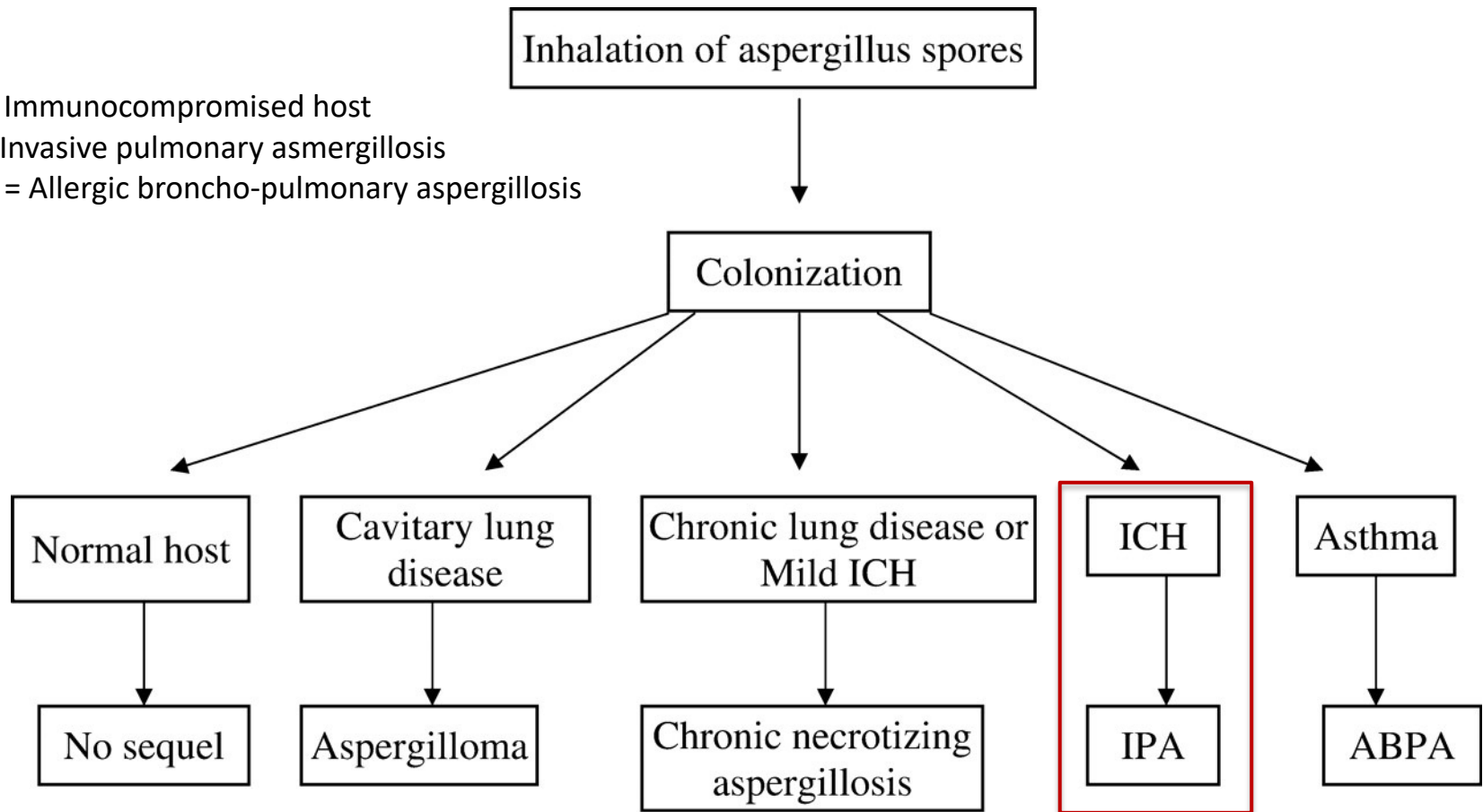
- ✓ Un adulte inhale **>100 spores d'*A. fumigatus* / jour**
- ✓ Concentration dans l'air (extérieur et intérieur)
≈ 1–100 spore/m³
- ✓ **Rôle des polynucléaires neutrophiles (PNN)**



Pathogénèse

Pathogène opportuniste

ICH = Immunocompromised host
IPA = Invasive pulmonary aspergillosis
ABPA = Allergic broncho-pulmonary aspergillosis



Inhalation de
conidies/spores aspergillaires

Seuil/charge
d'aérocontamination ?

Colonisation

Hypersensibilité

Immunocompétence

Immunodépression
modérée

Immunodépression
Sévère
Aplasie

Asthme
ABPA
PHS

Clairance

Cavités
préexistantes

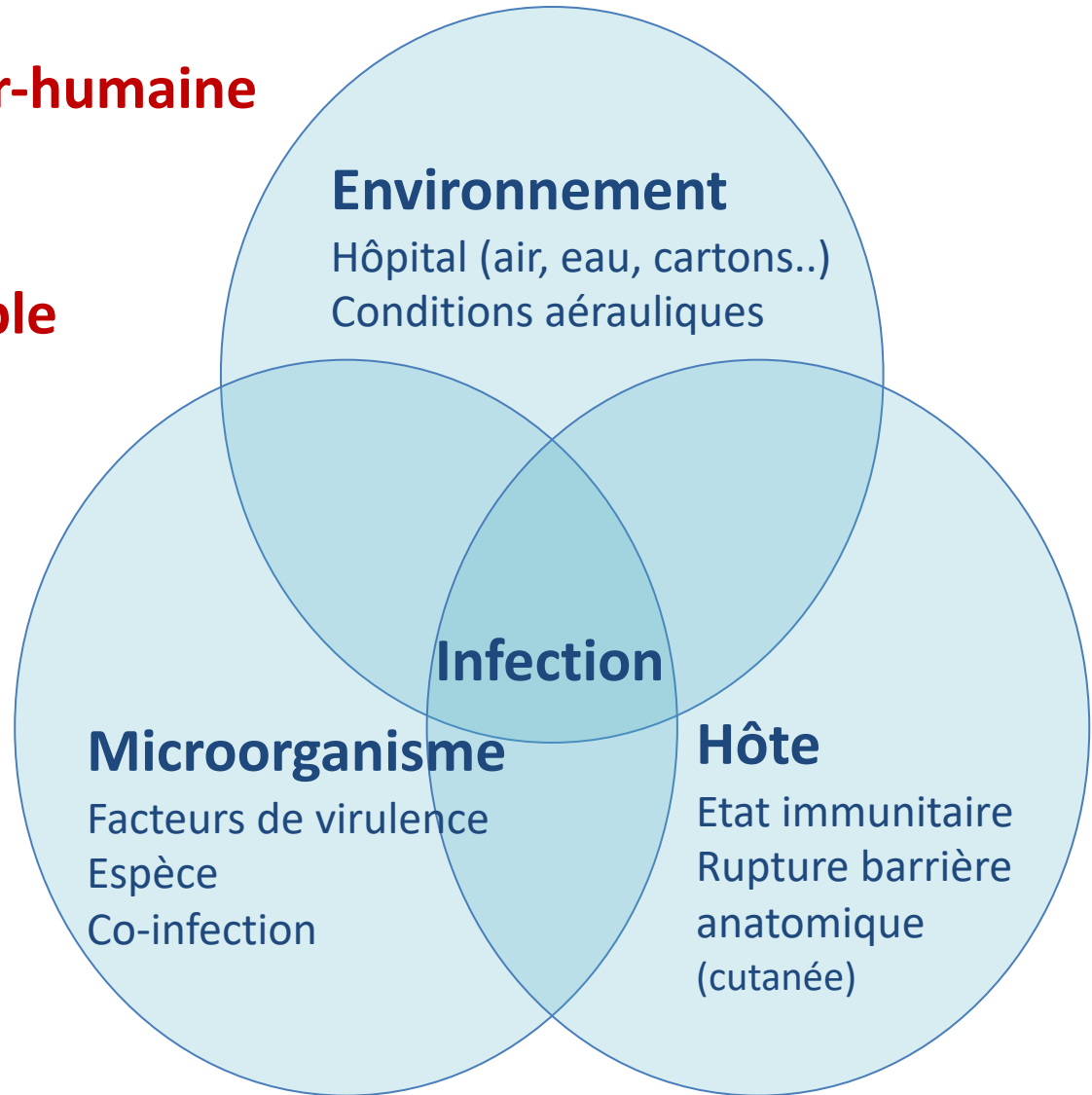
Aspergilloses Pulmonaires
Chroniques (APC)

Aspergillose Pulmonaire
Invasive (API)

continuum

Pathogénèse

- **Pas de transmission inter-humaine décrite**
- **Délai d'incubation variable**



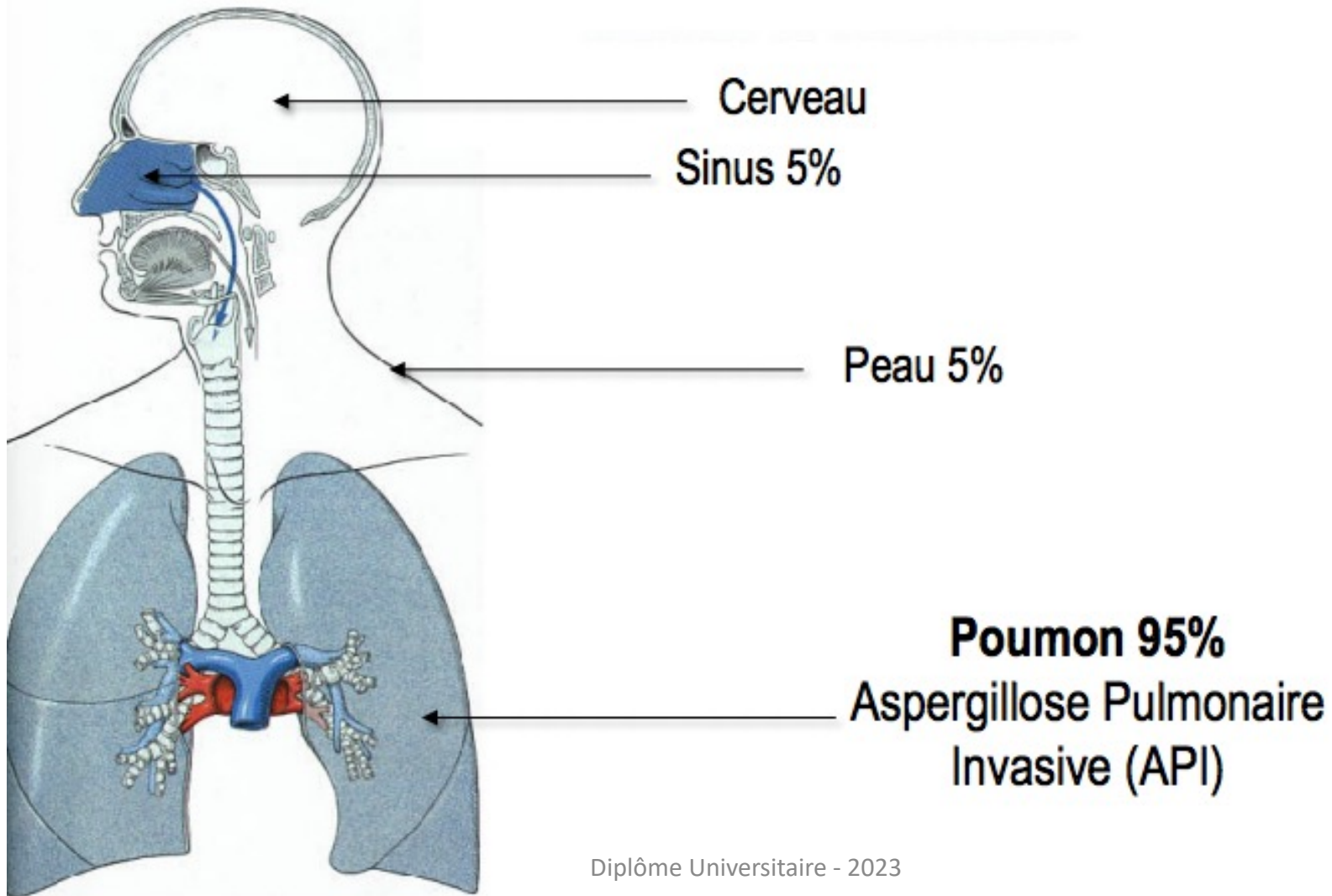
Pathogénèse

- **Formes cliniques**

- Aspergillose broncho-pulmonaire allergique
- Locale: Aspergillome
- Atteinte superficielle: otomycose, onychomycose, kératite
- Atteinte invasive:
 - ✓ Pulmonaire
 - ✓ Trachéo-bronchique (transplantation pulmonaire et VIH)
 - ✓ Sinusite +/- associé à une atteinte pulmonaire
 - ✓ Cérébrale
 - ✓ Osseuse à type d'ostéomyélite
 - ✓ Cutanée, érythème nécrotique souvent ulcéré (brûlés)
 - ✓ Autres: endocardite, rénale...
 - ✓ Disséminée

Pathogénèse

- **Formes cliniques**



Épidémiologie

- ✓ **53 études, 453 patients**
- ✓ Aspergillose pulmonaire (356)
- ✓ ***Aspergillus fumigatus* (154),
Aspergillus flavus (101)**
- ✓ Hémopathie maligne (299)
- ✓ Source probable identifiée dans **49,1%** comme la **réalisation de Travaux**
- ✓ **Concentration d'*Aspergillus* sp. dans l' AIR de > 1 col. / m³** associée à survenue cas d'AIN
- ✓ **Concordance génotypique** dans 11 études

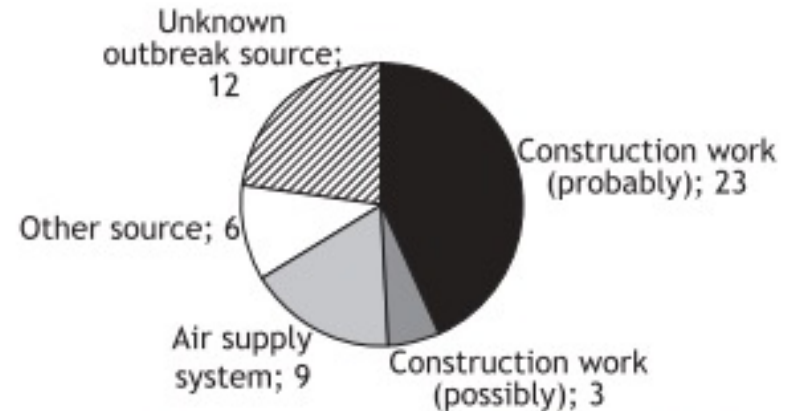
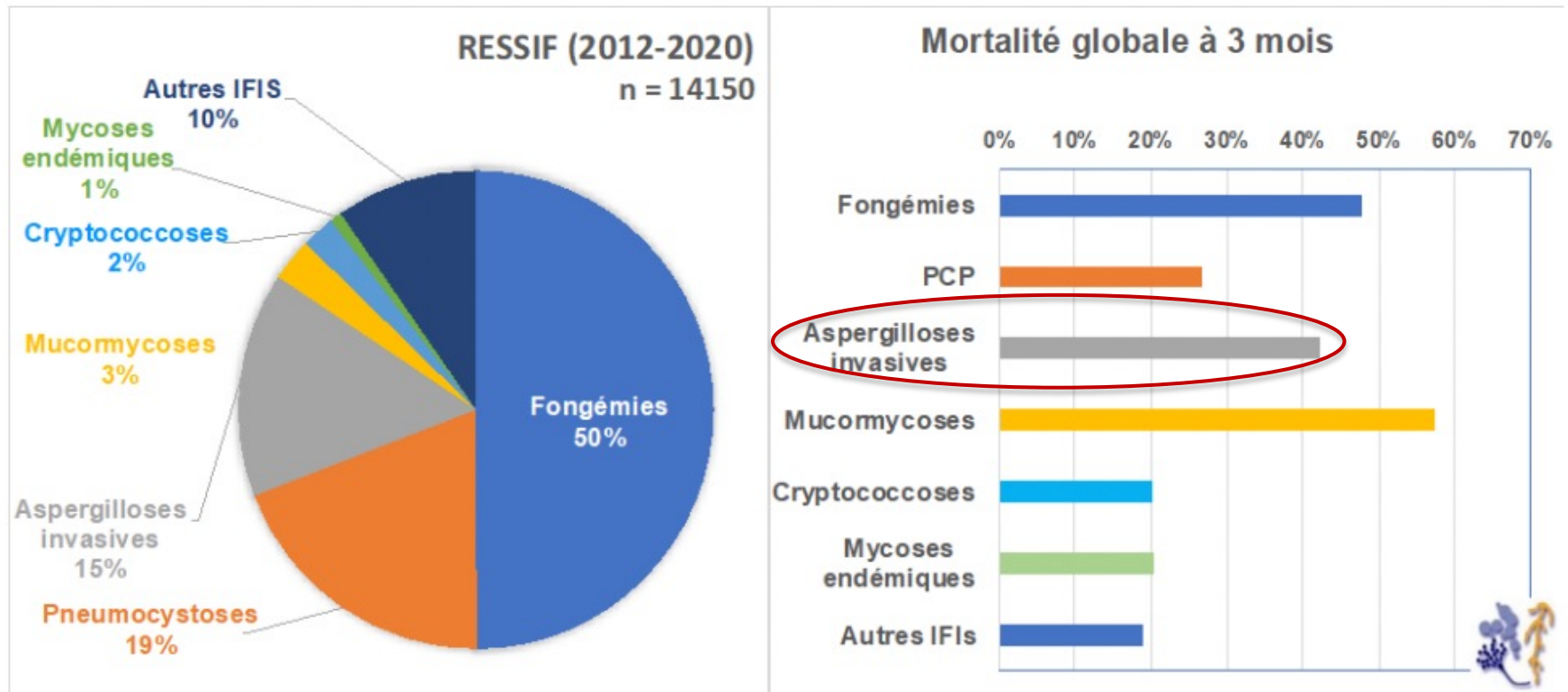


Figure 1 Distribution of sources of nosocomial aspergillus outbreaks.

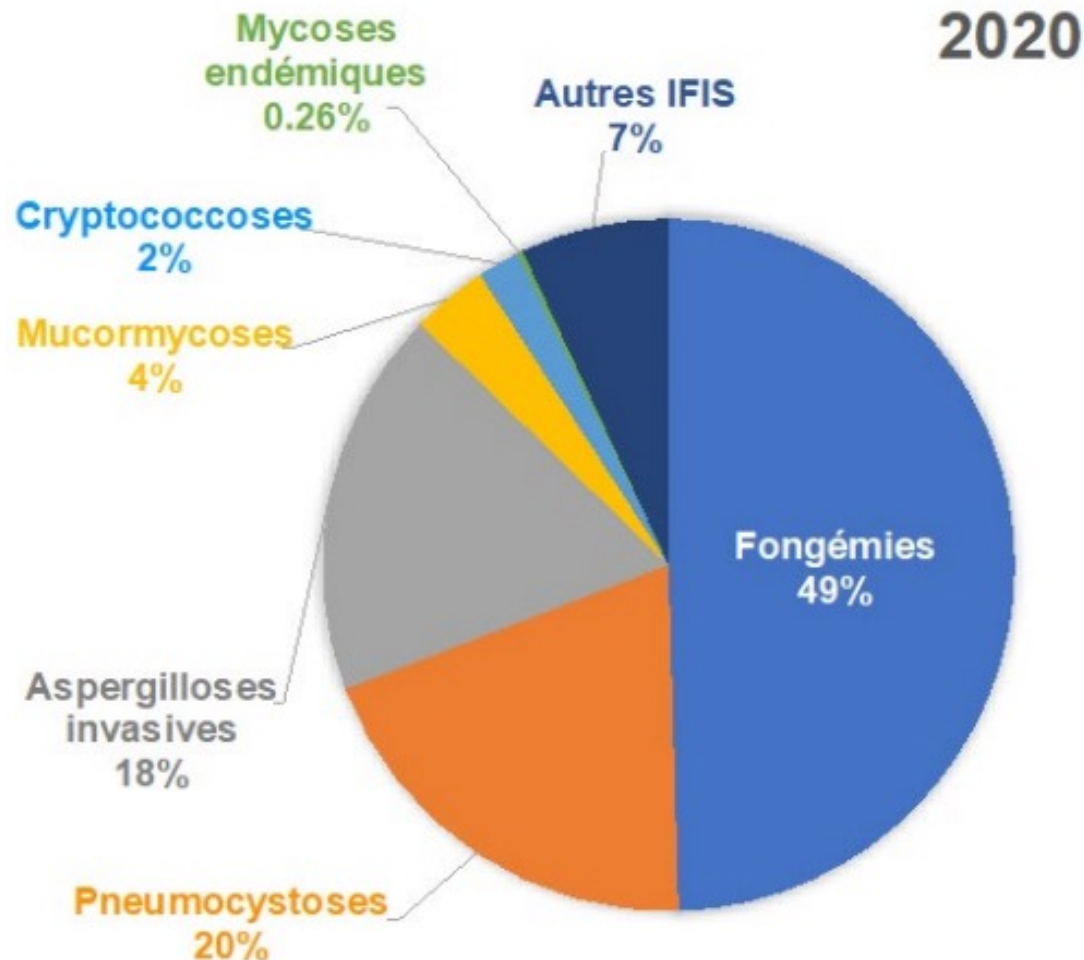
Épidémiologie

Aspergillose invasive : parmi les mycoses invasives à la mortalité la plus élevée



Épidémiologie

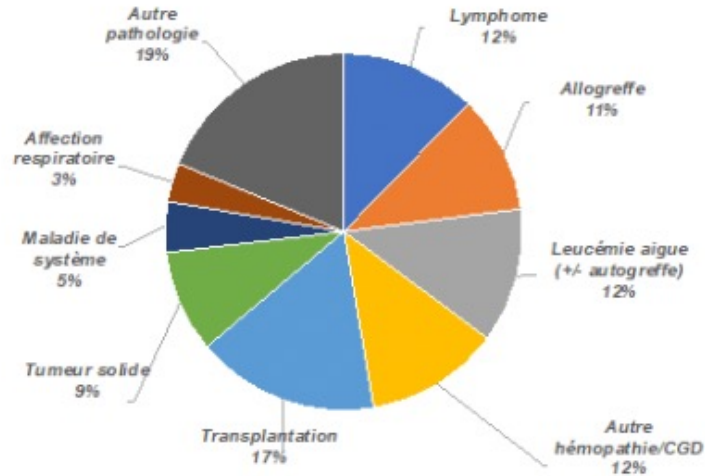
Répartition des Mycoses Invasives en France



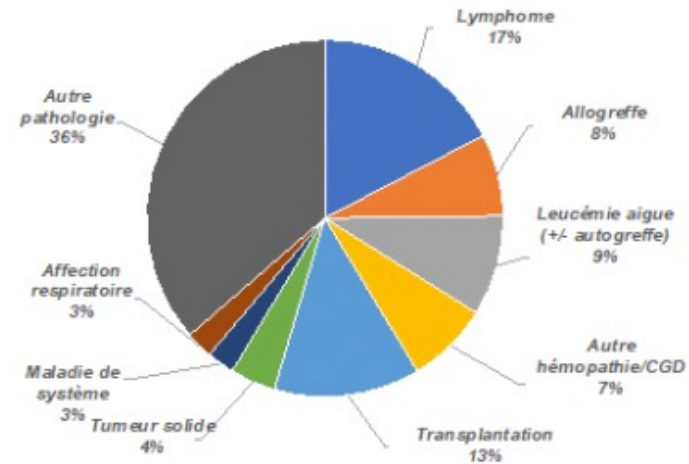
Épidémiologie

Terrain variable
selon espèce
d'*Aspegillus* spp.

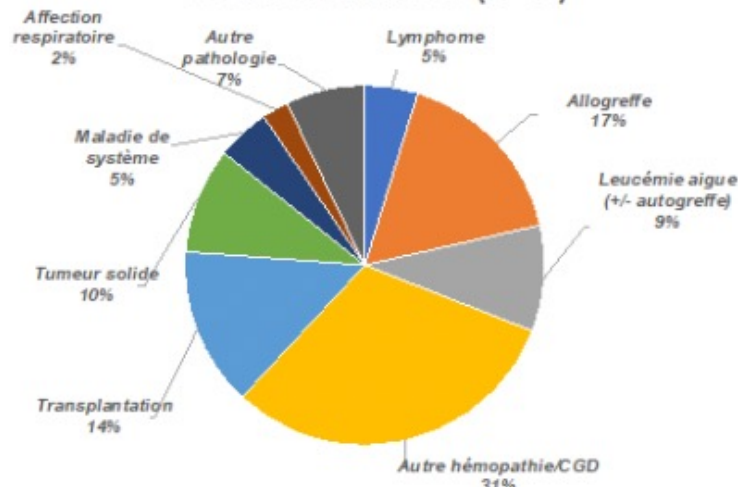
Section *Fumigati* (n=1027)



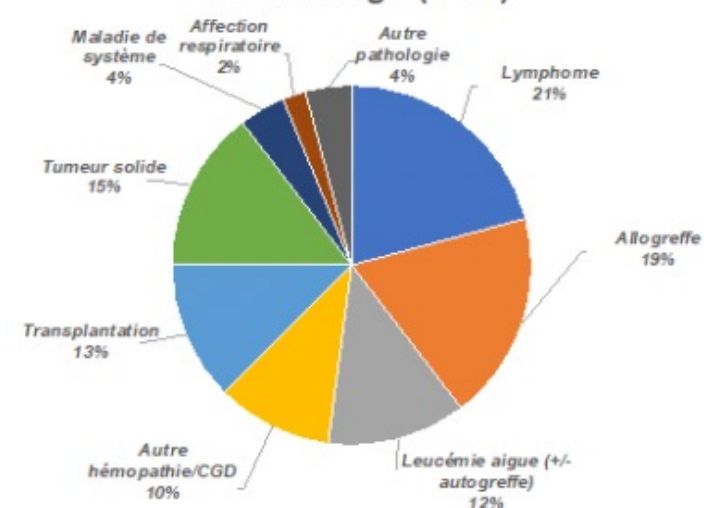
Section *Flavi* (n=121)



Section *Nidulantes* (n=42)

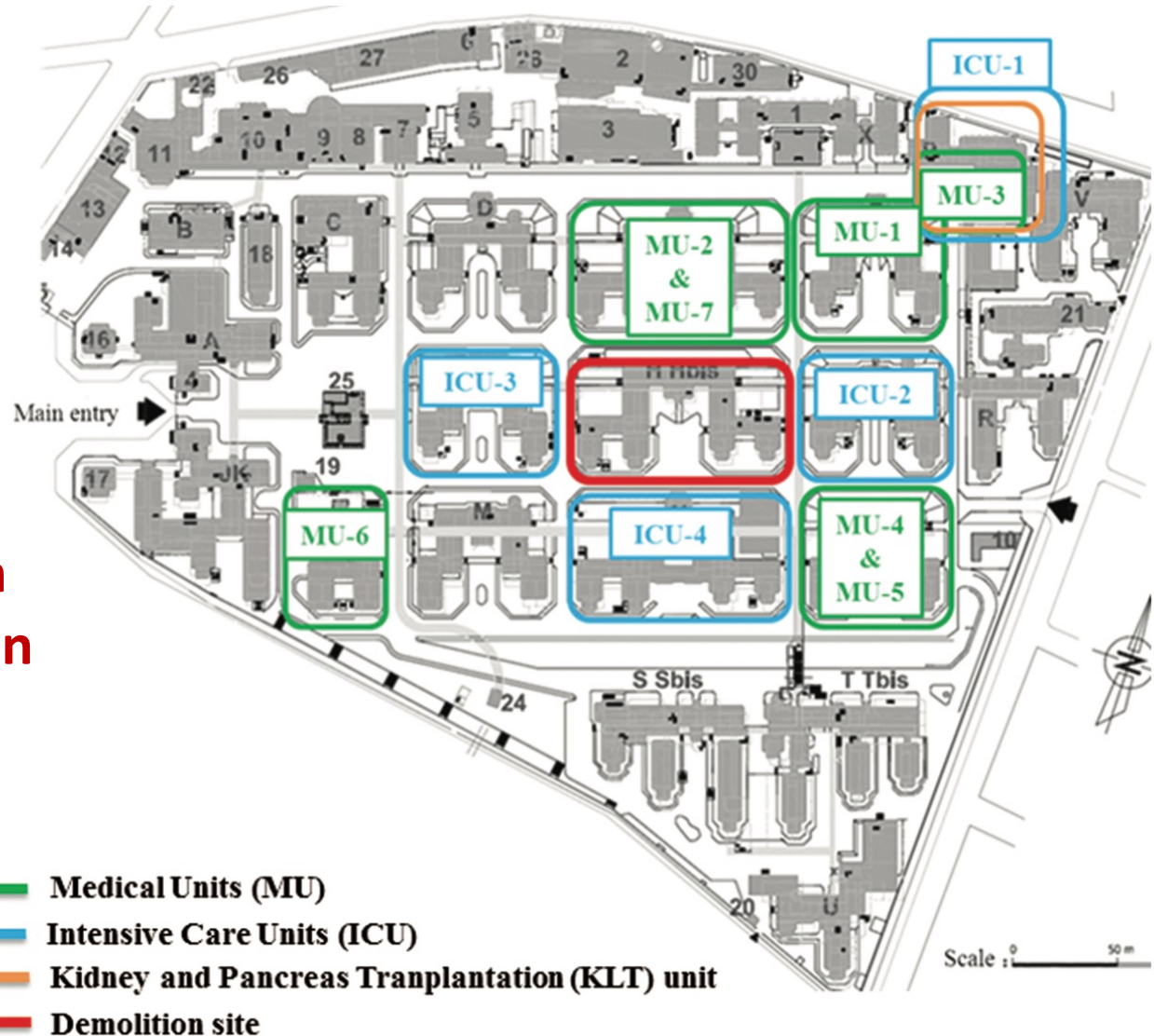


Section *Nigri* (n=48)



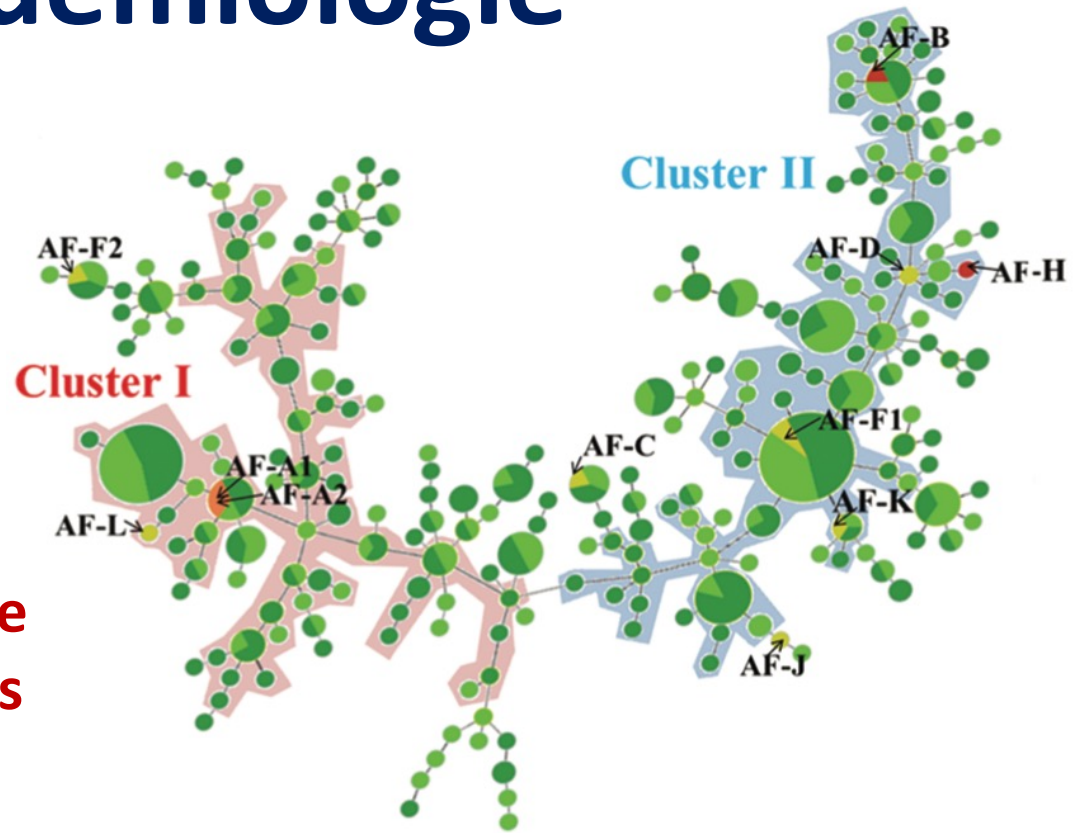
Épidémiologie

Travaux de démolition
au sein du CHU de Lyon



Épidémiologie

Concordance chronologique
et génotypique des souches
d'*A. fumigatus* cliniques et
environnementales



Clinical isolates

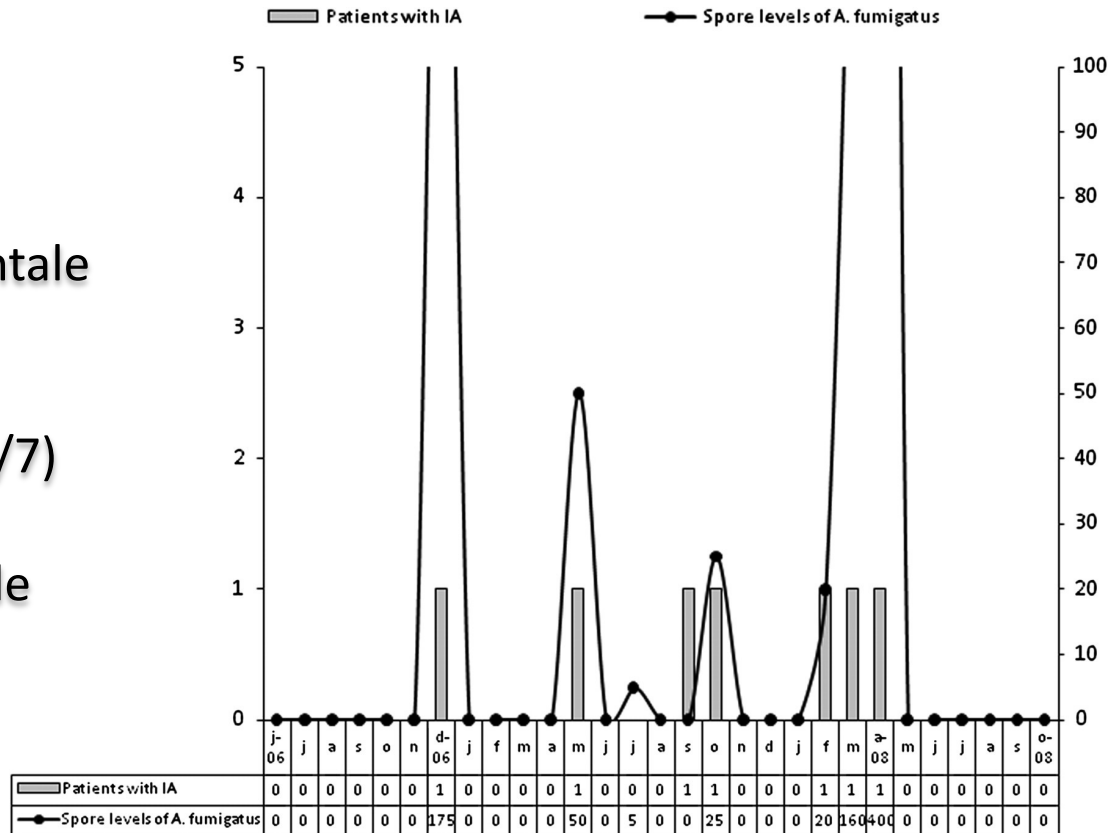
- Probable IA (n=2) (AF-B, AF-H)
- Possible IA (n=2) (AF-A1, AF-A2)
- Colonization (n=7) (AF-C, AF-F1, AF-F2, AF-J, AF-K, AF-L)

Environmental isolates

- Outdoor s(n=229)
- Indoors (n=154)

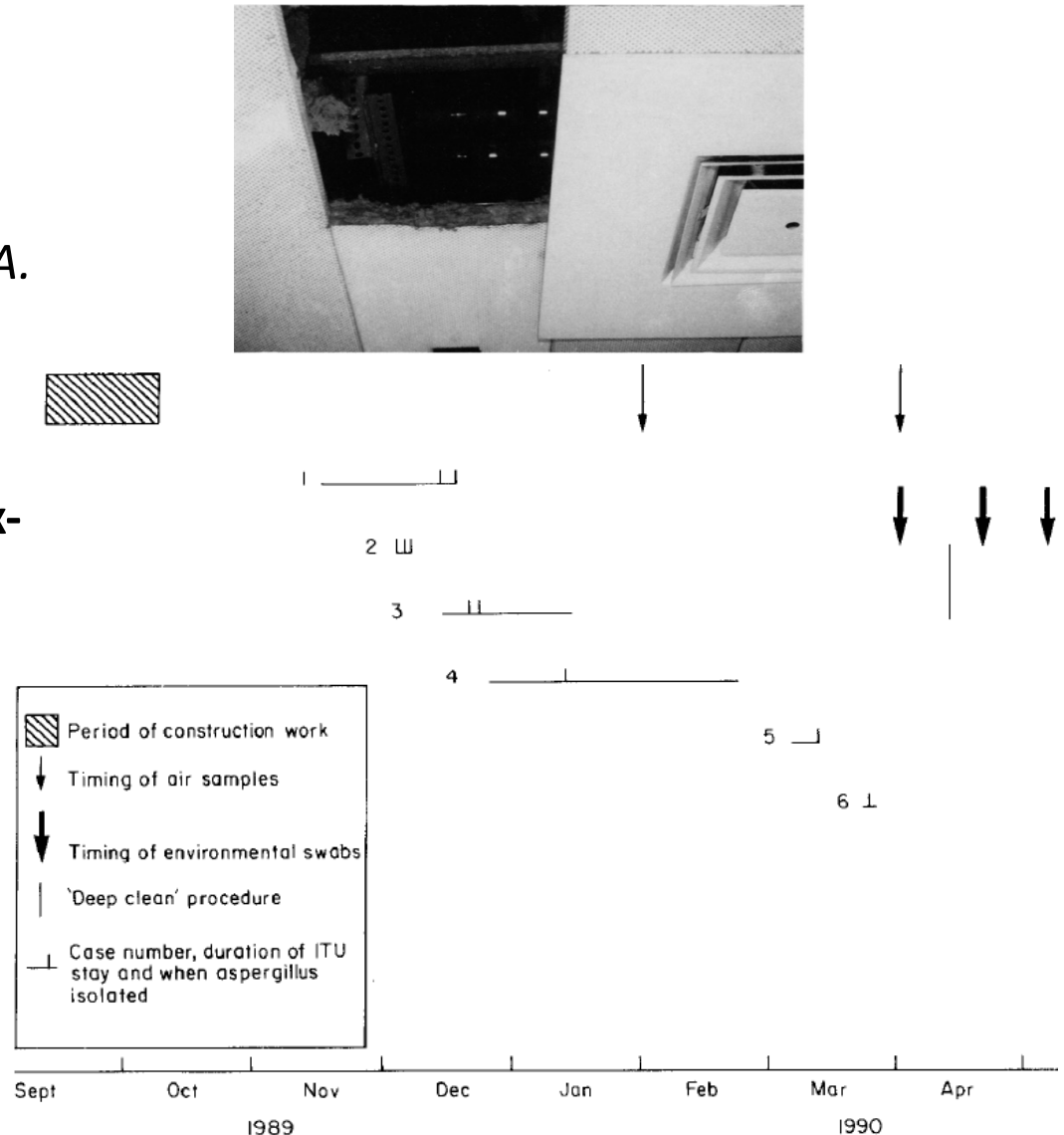
Épidémiologie

- ✓ Epidémie post-opératoire
Chirurgie cardiaque (n=7)
- ✓ Contamination environnementale
A. fumigatus
- ✓ Concordance génotypique (3/7)
- ✓ Contrôle avec mise en place de
filtres HEPA



Épidémiologie

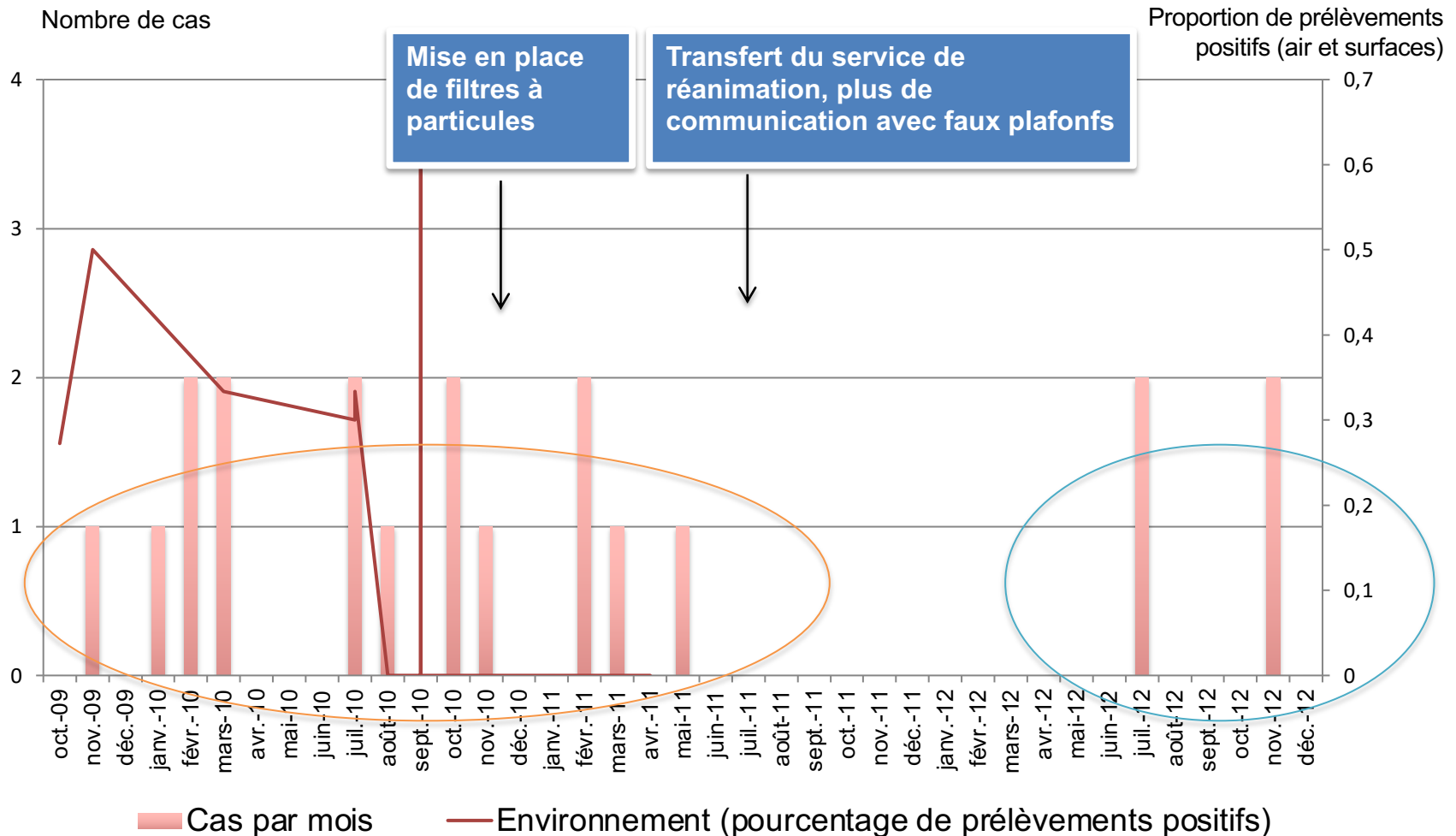
- ✓ 6 cas d'API nosocomiale dans 1 réanimation
- ✓ Prélèvement de surface positifs (*A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*)
- ✓ Nouvelle Réanimation avec traitement d'air central sans faux-plafonds



API = Aspergillose Pulmonaire Invasive

Épidémiologie

- **16 cas d'API** réanimation polyvalente (Marseille, Hôpital Nord) en période épidémique (prélèvements environnementaux positifs)
- 4 cas sporadiques (prélèvements environnementaux négatifs)



Épidémiologie - Sources

- **Hospitalisation durant des travaux : facteur de risque indépendant de mycose invasive nosocomiale en service d' hématologie**
- **Travaux intra-hospitaliers > extra-hospitaliers**
- **Travaux sur les faux-plafonds, matériaux isolants fibreux, boîtiers de stores à enroulement**
- **Systèmes de ventilation en cause:**
 - Gradients de pression insuffisants
 - Echanges et évacuations d'air inadéquats
 - Entretien filtres HEPA insuffisant

Épidémiologie - Sources

- **Plantes**

- en pot ou coupées
- fleurs séchées (terre et eau)

- **Alimentation, tabac**

- poivre, épices, sachet de thé et tisanes,
- fruits (surtout secs)

- **Cartons**

- Approvisionnement régulier et massif par de nombreux cartons => déballage **aérosol de moisissures en suspension** durable

Les cartons doivent être réceptionnés et déballés dans une pièce de décartonnage dédiée, extérieure au service

Echangeurs thermiques mobiles



MOYENS DE SURVEILLANCE DE L'AÉROCONTAMINATION FONGIQUE

Impacteur pour la surveillance de l'aérocontamination



Prélèvement par « lingettes » électrostatiques

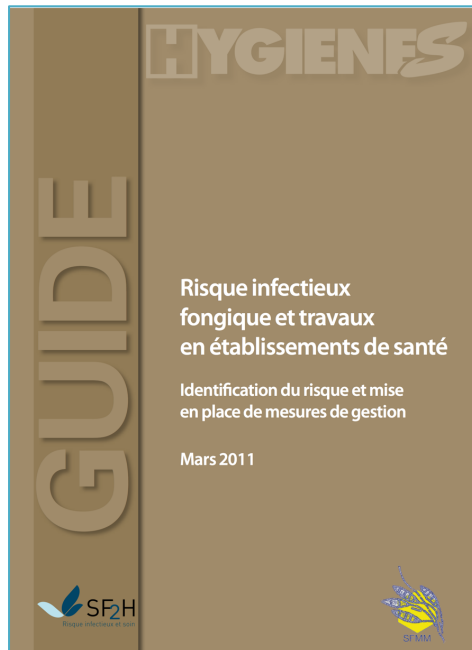


Quelles sont les références nationales et internationales ?



DIRECTION GENERALE DE LA SANTE
DIRECTION DE L'HOSPITALISATION ET DE L'ORGANISATION DES SOINS
COMITE TECHNIQUE NATIONAL DES INFECTIONS NOSOCOMIALES

Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé *Air, eaux et surfaces*



Diplôme Universitaire - 2023



Conférence de consensus

**Prévention du risque aspergillaire chez les patients immunodéprimés
(Hématologie, Transplantation)**

21 mars 2000

Institut Pasteur - Paris

Quelles sont les références nationales et internationales ?

Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities

**Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control
Practices Advisory Committee (HICPAC)**

U.S. Department of Health and Human Services
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
Atlanta, GA 30333

2003



Classement des zones à risque

Zone à risque de biocontamination = lieu géographiquement défini et délimité dans lequel les sujets sont particulièrement vulnérables aux microorganismes ou particules viables

- Zone 1: risque négligeable
- Zone 2: risque modéré
- Zone 3: haut risque
- Zone 4: très haut risque

Maîtrise et contrôle de l'aérocontamination

Zone 4: **contrôles réguliers avec objectif de résultats**

Zone 3: **contrôles ponctuels** possible (pas de norme actuellement)

Zone 1 et 2: **pas de contrôle** (pas de norme)

Zones ne nécessitant pas de traitement d'air contrôlé

Groupe de services	Secteurs ou services concernés	
	[Anonyme Canada 2001, ministère de la Santé 2004b]	[APIC 2005, HAIDUVEN 2009]
Zone 1 RIF faible	• Bureaux • Salles inoccupées • Aires publiques	
Zone 2 RIF moyen	• Tous les autres services de soins (sauf s'ils figurent dans les groupes 3 ou 4) • Cliniques externes (sauf oncologie et chirurgie) • Unités d'admission	• Cardiologie • Échocardiologie • Médecine nucléaire • Endoscopie • Radiologie/RMN • Pneumologie • Rééducation fonctionnelle
Zone 3 RIF élevé	• Salles d'urgence • Radiologie conventionnelle • Salles de réveil (SSPI) • Salles de travail et d'accouchement (sauf salle d'opération) • Nurseries • Chirurgie ambulatoire • Médecine nucléaire • Salles des bassins de balnéothérapie ou physiothérapie • Échocardiologie • Laboratoires • Salles de médecine et de chirurgie générales (sauf si ils figurent dans le groupe 4) • Pédiatrie • Gériatrie • Soins prolongés ou de longue durée	• Salle d'urgence • Salles de travail et d'accouchement (sauf salle d'opération) • Nurseries • Laboratoires • Chirurgie ambulatoire • Pédiatrie • Pharmacie • Salles de réveil (SSPI) • Services de chirurgie

Zones à risque nécessitant pas de traitement d'air contrôlé

Zone 4 **RIF très élevé**

- Unités de soins intensifs
- Salles d'opération
- Salles d'anesthésie
- Unités d'oncologie et consultations externes pour cancéreux
- Unités de transplantation et consultations externes pour patients ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques ou d'organe solide
- Salles et consultations externes pour patients atteints de sida ou d'un autre déficit immunitaire
- Unités de dialyse
- Néonatalogie
- Toutes les salles de cathétérisme cardiaque et d'angiographie
- Services cardio-vasculaires/cardiologie
- Salles d'endoscopie
- Salles de préparation des médicaments
- Salles de préparation stérile
- Traitement central (stérilisation, endoscopes)

- Unités de soins intensifs
- Salles d'opération
- chambres d'isolement à pression positive
- Services de médecine
- Unités d'oncologie et consultations externes pour cancéreux
- Unités de transplantation et consultations externes pour patients ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques ou d'organe solide
- Unité des brûlés
- Stérilisation centrale

Risque aspergillaire en fonction des travaux

Contamination	Typologie des travaux
Forte	Démolition Sablage de murs Interventions sur système de ventilation Plâtrerie (plaques de plâtre, gaines d'isolant...) VRD* lourd (route, terrassement en pleine masse) Plomberie
Modéré	Charpente bois Faux-plafonds (+/- dépose d'existant) Interventions sur coffrage de volets roulants Revêtements de sol (sol souple/carrelage/résine) Menuiserie intérieure Ventilation-Climatisation
Limitée	VRD* léger (réseaux enterrés, terrassements...) Gros œuvre maçonnerie Espaces verts Couverture (avec ou sans tuiles) Menuiserie extérieure/Façade (bardage, enduit...) Charpente métallique/Serrurerie Électricité Revêtement mural

Moyens de contrôle de l'aérobiocontamination

La réduction de l'aérobiocontamination aspergillaire repose sur l'association de trois procédés :

- une **filtration** efficace grâce aux filtres HEPA ;
- une **surpression** d'au moins 15 Pa ;
- un **taux de renouvellement** élevé, qui doit répondre à l'objectif "zéro *Aspergillus*". Le débit minimal est de 20 volumes/heure et plus, selon la fréquence des mouvements d'entrée et sortie de personnels.

Un système de traitement d'air efficace implique des mesures spécifiques d'organisation spatiale et fonctionnelle des locaux et de qualité des matériaux de revêtement : isolement du service par un sas d'entrée en dépression ; division du service en sous-unités possédant chacune un traitement d'air indépendant ; chambre individuelle, isolée par l'intermédiaire d'un sas ; matériaux de revêtement lisses, imputrescibles, uniformes, lessivables, inertes, résistants aux agents chimiques, présentant une résistance élevée aux chocs et aux charges roulantes. Les faux plafonds démontables sont proscrits.

Objectifs aérauliques du traitement d'air contrôlé

NF EN ISO 14644-1 1999		F209D 1998	NF X44-101 (1981)
Classe	<i>Nombre max. Particules $\geq 0,5\mu\text{m}/\text{m}^3$</i>	<i>Nombre max. particules $\geq 0,5\mu\text{m}/\text{pied}^3$</i>	<i>Nombre max. Particules $\geq 0,5\mu\text{m}/\text{m}^3$</i>
1			
2			
3		1	
4		10	
5	3 500	100	4 000
6		1 000	40 000
7	350 000	10 000	400 000
8	3 500 000	100 000	4 000 000
9		1 000 000	

Référentiel local

PLAN DE PREVENTION DU RISQUE ASPERGILLAIRE



**Assistance Publique
Hôpitaux de Marseille**

Référentiel local

- Définir les **rôles et responsabilités** (sous la responsabilité générale du Directeur d'établissement)
- **Calendrier de contrôles** aérauliques et mycologiques des zones à empoussièrement contrôlé
- Définir une **conduite à tenir** et des **objectifs de résultats mycologiques**
 - à l'ouverture d'un service à traitement d'air contrôlé
 - en cas de prélèvements de routine ou après travaux positifs
 - en cas de patient avec aspergillose nosocomiale
- **Mesures barrière** afin de limiter l'empoussièrement
 - en cas de gros œuvre
 - travaux de maintenance
 - « petits travaux »