



ENSP
ECOLE NATIONALE DE
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES



Ingénieur du Génie Sanitaire
Promotion 2005

Evaluation de la connaissance du risque fongique en milieu hospitalier

Présenté par : **Adeline SAVY**
Ingénieur Eau & Environnement (ENSIL)

Organisme d'accueil :
CHU de Poitiers, laboratoire de
bactériologie et d'hygiène hospitalière, unité
d'hygiène hospitalière

Référent professionnel :
Dr Olivier CASTEL, Maître de Conférence

Référent pédagogique :
Michèle LEGEAS, EGERIS, ENSP

Remerciements

J'adresse tout d'abord mes remerciements au Docteur Olivier Castel, maître de conférence, pour m'avoir accueilli et encadré pendant la réalisation de ce mémoire et pour m'avoir fait partager ses connaissances sur ce sujet.

Je remercie ensuite le Docteur Anne Bousseau, pharmacien, pour son aide et sa disponibilité, et Chantal Léger, coordinatrice du CCLIN sud-ouest, pour son intervention précieuse dans la préparation de l'enquête.

Merci également au Docteur Sarah Ayraud, praticien en hygiène, pour ses conseils et au Docteur Catherine Laland, praticien en hygiène, pour ses informations sur le CHU de Poitiers.

Je tiens également à remercier Michèle Legeas, du département EGERIES de l'ENSP, pour son soutien et ses conseils pendant la préparation et la réalisation de ce mémoire.

Enfin un grand merci à l'ensemble du personnel de l'unité d'hygiène du CHU de Poitiers pour leur accueil et leur gentillesse qui ont contribué à la bonne réalisation de ce stage.

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
1 DONNEES GENERALES SUR LES INFECTIONS DUES AU GENRE ASPERGILLUS.....	2
1.1 Les champignons.....	2
1.2 Description du genre <i>Aspergillus</i>.....	2
1.3 Les Aspergilloses.....	3
1.3.1 Physiopathologie de l'aspergillose.....	3
1.3.2 Diagnostic de l'aspergillose.....	4
1.3.3 Traitement de l'aspergillose invasive.....	5
1.3.4 Mortalité.....	5
1.4 Les facteurs de risque.....	5
1.4.1 Facteurs de risque chez l'homme.....	5
1.4.2 Facteurs de risque environnementaux.....	6
2 LE RISQUE ASPERGILLAIRE EN MILIEU HOSPITALIER.....	9
2.1 Epidémiologie des infections nosocomiales.....	9
2.1.1 Les infections nosocomiales en général.....	9
2.1.2 Les infections fongiques nosocomiales.....	11
2.1.3 Quelques chiffres.....	13
2.2 Les mesures de prévention.....	14
2.2.1 Mesures de prévention concernant l'environnement.....	14
2.2.2 Mesures de prévention concernant les patients.....	17
2.3 Les contrôles d'environnement.....	18
2.3.1 Les zones à surveiller.....	18
2.3.2 Modalités de contrôles.....	19
2.3.3 Modalités de l'analyse mycologique.....	21
3 LA SITUATION DU CHU DE POITIERS.....	22
3.1 La surveillance de l'aspergillose.....	22
3.1.1 Surveillance environnementale.....	22
3.1.2 Surveillance épidémiologique.....	25

4	LE RISQUE FONGIQUE EN MILIEU HOSPITALIER DANS LA REGION SUD-OUEST	27
4.1	Le contexte aspergillaire dans la région sud-ouest.....	27
4.2	La réalisation de l'enquête.....	27
4.2.1	Objectifs de l'enquête	27
4.2.2	Le questionnaire	28
4.2.3	Analyse des résultats.....	29
4.3	Les résultats de l'enquête.....	30
4.3.1	Données générales	30
4.3.2	La perception du risque fongique	32
4.3.3	La surveillance environnementale.....	35
4.3.4	La surveillance en cas de travaux	40
4.3.5	La surveillance épidémiologique	42
4.3.6	L'organisation	44
5	DISCUSSION	46
5.1	Le point sur la perception du risque fongique.....	46
5.2	La surveillance réalisée	47
5.3	Le point par rapport aux recommandations	47
5.4	Propositions	49
	CONCLUSION	51
	BIBLIOGRAPHIE	53
	GLOSSAIRE	57
	LISTE DES ANNEXES.....	I

Liste des sigles utilisés

ADEME	Agence gouvernementale de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AI	Aspergillose Invasive
AIN	Aspergillose Invasive Nosocomiale
ANAES	Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé
AP-HP	Assistance Publique des Hôpitaux de Paris
ARECLIN	Association Régionale des Comités de Lutte contre les Infections Nosocomiales
CDC	Centers for Disease Control
CH	Centre Hospitalier
CHRU	Centre Hospitalier Régional Universitaire
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CCLIN	Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales
CLIN	Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales
CME	Commission Médicale d'Etablissement
CTIN	Comité Technique national des Infections Nosocomiales
CTINLS	Comité Technique national des Infections Nosocomiales et des infections Liées aux Soins
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DGS	Direction Générale de la Santé
DHOS	Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins
DOM	Départements d'Outre Mer
EOH	Equipe Opérationnelle d'Hygiène
ETP	Equivalent Temps Plein
HEPA	High Efficiency Particulate Air : Filtre de haute efficacité particulaire
HRA	Haut Renouvellement d'Air
IC	Intervalle de confiance
IH	Infirmier Hygiéniste
IN	Infection Nosocomiale
INVS	Institut National de Veille Sanitaire
PSPH	Participant au Service Public Hospitalier
RAISIN	Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales
SFHH	Société Française d'Hygiène Hospitalière
UFC	Unité Formant Colonie

INTRODUCTION

A travers la médiatisation récente d'épisodes infectieux nosocomiaux, les usagers ont tendance à percevoir que ces infections sont un phénomène en cours d'aggravation. Dans un récent sondage réalisé par la Fédération Hospitalière de France (Les Français à l'hôpital, 2004), 63% des personnes interrogées pensaient que les risques liés aux infections nosocomiales étaient plus importants qu'il y a quelques années. Pourtant dans l'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales de 2001, le taux de prévalence des patients ayant contractés une infection nosocomiale était de 6,9% contre 6,7% lors de l'enquête de 1996. (Ces valeurs doivent toutefois être interprétées avec la plus grande prudence dans la mesure où la population et les méthodes de l'enquête n'étaient pas totalement identiques en 1996 et 2001).

Parmi ces infections nosocomiales, une minorité est d'origine environnementale et met en cause la qualité du milieu dans lequel sont dispensés les soins. La plus connue est la légionellose à l'origine de plusieurs épidémies en France (le plus souvent non hospitalières). D'autres infections d'origine environnementale existent mais sont inconnues du grand public. Parmi elles, on trouve les infections causées par des champignons de l'environnement. Regroupées sous le terme d'infections fongiques, elles peuvent notamment impliquer les genres *Aspergillus* et *Candida*.

Le diagnostic des infections fongiques est difficile, souvent tardif et les traitements parfois inefficaces. La mortalité liée aux infections à *Aspergillus* est très élevée parce qu'elles touchent des personnes déjà sévèrement immunodéprimées. Seules les mesures de prévention permettent d'atténuer le risque de contracter ces infections mais les champignons étant ubiquitaires dans l'environnement, leur surveillance en milieu hospitalier reste très difficile. Il n'existe actuellement aucune réglementation concernant la surveillance de ces infections, seules des recommandations précisent les mesures de prévention et les contrôles qui sont possibles.

Dans ce contexte, il est intéressant aujourd'hui de connaître l'avis des professionnels chargés de l'hygiène et de la prévention des infections nosocomiales sur cette problématique. Il est également important de savoir quelles mesures de prévention et de surveillance sont prises pour lutter contre l'apparitions de ces infections. Ce travail doit permettre d'apporter les éléments nécessaires à la réflexion sur ce risque et sur sa surveillance puisqu'il est encore mal connu.

Ce mémoire s'attache dans une première partie à présenter le risque aspergillaire de manière générale. Un rappel est ensuite fait sur les infections nosocomiales et particulièrement sur la place des infections fongiques nosocomiales. Sont ensuite présentées les recommandations concernant les mesures de prévention et la surveillance environnementale possible de ce risque. Enfin nous présentons l'enquête réalisée dans les établissements de soins de la région Sud-ouest et nous en discutons les résultats afin d'effectuer quelques propositions.

1 DONNEES GENERALES SUR LES INFECTIONS DUES AU GENRE *ASPERGILLUS*

1.1 Les champignons

Les champignons (aussi appelés mycètes) représentent un groupe diversifié de micro-organismes dont le noyau est entouré d'une membrane et qui comporte plusieurs chromosomes (eucaryotes). Ils peuvent se présenter sous formes unicellulaires (levures) ou pluricellulaires (moisissures). Les levures se reproduisent par « bourgeonnement », et les moisissures évoluent par formation de filaments mycéliens et production de spores (sexuées ou le plus souvent asexuées) qui assurent la pérennité de l'espèce. La taxinomie des champignons est complexe. Elle repose essentiellement sur la morphologie de ces spores ou les caractères macroscopiques des colonies. Plus de 200 000 espèces de champignons sont aujourd'hui répertoriées.

Cosmopolites, les champignons sont retrouvés partout dans la nature. Ils jouent un rôle essentiel de recyclage des matières organiques en puisant leur énergie à partir des sources carbonées externes (hétérotrophie). Les macromycètes sont bien visibles à l'œil nu contrairement aux micromycètes (responsables des mycoses) que l'on peut observer dans certaines circonstances couramment appelées « moisissures ». Ces moisissures sont de véritables agglomérats de filaments mycéliens et d'organes fructifères produisant les spores (Chabasse et *al*, 2002).

La température optimale de croissance des champignons varie selon les espèces : elle est de 25°C pour les champignons mésophiles (dans ce groupe on trouve entre autre : *Alternaria*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma*...). Les champignons thermophiles quant à eux ont une croissance optimale à 37°C. C'est le cas pour les genres *Aspergillus*, *Geotrichum* et les levures.

Seule une petite centaine d'espèces est impliquée dans des maladies humaines, notamment les champignons filamenteux comme *Aspergillus fumigatus* ou les levures opportunistes comme *Candida albicans*. Le genre *Aspergillus* regroupe les champignons filamenteux les plus pathogènes pour l'homme et fait parti des genres les plus fréquemment retrouvés dans l'environnement, c'est pourquoi nous allons traiter uniquement ce champignon dans la suite de ce mémoire. Les caractéristiques d'autres champignons sont présentées en Annexe 1.

1.2 Description du genre *Aspergillus*

Les *Aspergillus* sont des **champignons filamenteux** à croissance rapide et extrêmement répandus dans l'environnement. Ce sont des champignons ubiquistes : on les rencontre en milieu rural (silos à grains, foin, paille tassée et humide, fruits moisissés, matière organique en décomposition...) ainsi qu'en milieu urbain, et aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des habitations (poussières accumulées, faux plafonds, conduits d'aération, plantes en pots...) (Chabasse et *al*, 2002).

Ces champignons se caractérisent par la formation d'organes de reproduction asexués : les **têtes aspergillaires** (Figure 1). Ces organes émettent des spores qui sont véhiculées dans l'air. Chaque tête aspergillaire peut libérer dans l'atmosphère jusqu'à 10⁴ spores qui conservent leur viabilité (Auboyer et *al*, 1998). La taille et la morphologie de ces spores (rondes, rugueuses, de 2 à 3 µm de diamètre) favorisent leur dissémination dans l'air (le plus souvent sous forme de « nuage » de spores), mais également leur passage par le tractus respiratoire de l'homme jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

Parmi les espèces d'*Aspergillus* on peut distinguer : *A. fumigatus* et *A. flavus* (espèces les plus souvent en cause dans les infections aspergillaires humaines), *A. niger*, *A. terreus*, *A. nidulans*...

Rq : Certaines espèces produisent des toxines dangereuses pour l'homme. La plus connue est l'aflatoxine produite par *A. flavus*. Elle est cancérigène et se développe dans les arachides (Koening, 1995).



Figure 1 : Observation microscopique de têtes aspergillaires d'*Aspergillus fumigatus*
(Source : www.doctorfungus.org)

1.3 Les Aspergilloses

Les infections à *Aspergillus* figurent au second rang en terme de fréquence des infections fongiques (après les infections par *Candida sp*) et au **premier rang en terme de gravité**. Ces maladies, regroupées sous le terme d'**aspergilloses**, sont répandues dans le monde entier mais restent encore peu fréquentes. La contamination des personnes se fait par inhalation de spores en suspension dans l'air et ne peut se faire de personne à personne. Les infections par *Aspergillus* peuvent prendre diverses formes selon les espèces en cause : on distingue l'aspergillose (atteinte invasive, très souvent pulmonaire, ou allergique) de l'aspergillome (présence de masses fongiques dans les cavités pulmonaires).

Les *Aspergillus* sont des pathogènes opportunistes. Leur développement chez l'hôte nécessite l'existence de conditions favorables : les personnes fortement immunodéprimées sont susceptibles de développer ce type d'infection. Les manifestations cliniques et la gravité dépendent de leur état immunologique général.

Dès les premières années de surveillance de cette maladie par le réseau mis en place dans les hôpitaux de Paris, les observations ont montré que l'aspergillose n'est pas une maladie rare, et qu'elle peut constituer un risque particulièrement important dans les services d'hématologie et notamment chez les greffés de moelle pour lesquels son incidence peut atteindre 10% et sa létalité dépasser 80% (Guide de l'AP-HP, 1993).

1.3.1 Physiopathologie de l'aspergillose

La voie aérienne est la voie d'entrée des spores produites par ces champignons provoquant des infections fongiques. Il est important de décrire ces mécanismes.

Lorsque les spores sont respirées par une personne, des barrières physiques vont dès le départ intervenir pour limiter leur dispersion dans l'organisme. En temps normal, l'homme respire une grande quantité de particules aéroportées. Des phénomènes de turbulence au niveau des voies aériennes ou de l'arbre respiratoire, conduisent au plaquage de ces particules sur les parois. Interviennent alors « l'**ascenseur muco-ciliaire** » et les phénomènes de déglutition qui vont permettre de détruire ces particules plaquées au niveau de l'estomac. Ces phénomènes détruisent en général 99% des particules respirées par l'homme. Mais les spores de champignons sont de très petites particules (2 à 3 μm de diamètre) qui échappent en partie à ces phénomènes. Les spores arrivent alors jusqu'aux alvéoles pulmonaires dans lesquelles auront lieu des phénomènes de sédimentation. Ce sont les **macrophages** présents dans ces alvéoles qui détruisent ces spores par phagocytose, mais leur action peut être inhibée par des médicaments utilisés

dans de nombreuses chimiothérapies. Les **polynucléaires neutrophiles** assurent également la destruction des formes mycéliennes mais l'action inhibitrice des corticoïdes sur ces polynucléaires peut favoriser le développement de la maladie (Auboyer et *al*, 1998).

Lorsque les mécanismes de défense de l'hôte sont dépassés, la colonisation va conduire au développement de la maladie aspergillaire qui peut revêtir de multiples formes :

- **L'aspergillose pulmonaire localisée** : (couramment appelée aspergillome ou aspergillose intracavitaire) se caractérise par la localisation d'une masse mycélienne appelée « truffe aspergillaire », dans une cavité préformée (naturelle) des poumons en communication avec l'arbre aérien. Elle se développe le plus fréquemment dans une cavité préexistante résultant d'une maladie antérieure (antécédents de tuberculose, terrain de broncho-pneumopathie chronique obstructive, fibrose pulmonaire, sarcoïdose...). La maladie peut passer inaperçue, notamment dans les phases précoces. Perte de poids, toux chronique et fatigue, sont les symptômes classiques des stades avancés de la mycose. L'hémoptysie (crachats de sang provenant des poumons) est commune chez 50 à 80% des patients affectés (Auboyer et *al*, 1998).

- **L'aspergillose pulmonaire invasive et l'aspergillose invasive** : représentent les formes cliniques les plus graves de la maladie. Les *Aspergillus* envahissent le parenchyme pulmonaire et les vaisseaux sanguins et créent des zones de nécrose souvent hémorragiques. La dissémination dans le reste de l'organisme conduit à une aspergillose invasive. Les localisations se situent essentiellement au niveau des sinus (surtout maxillaires), du cerveau (avec formation d'abcès cérébraux), des valves cardiaques, de l'os, du rein, de la rate et du foie. Une toux chronique et productive est fréquente, souvent accompagnée d'hémoptysie, parfois d'une fièvre peu élevée, et fréquemment de malaises avec perte de poids.

- D'autres pathologies localisées sont possibles : l'aspergillose broncho-pulmonaire allergique (surtout rencontrée chez les agriculteurs), les aspergilloses superficielles (sinusite, kératite, otites externes, surinfections de plaies...).

1.3.2 Diagnostic de l'aspergillose

Le diagnostic de l'aspergillose invasive repose d'abord sur les examens radiologiques et les examens scanner. Les signes radiologiques de l'aspergillose invasive ne sont tout d'abord pas spécifiques (infiltrats alvéolaires, opacités multinodulaires). Ce n'est qu'à la troisième semaine de l'évolution de l'infection fongique que les signes gagnent en spécificité sous forme d'une image nodulaire très évocatrice, appelée « croissant gazeux » (cavitation).

Des avancées majeures, notamment l'utilisation de la tomодensitométrie pulmonaire, ont été réalisées dans le domaine de l'imagerie qui permettent d'améliorer la précocité du diagnostic de l'aspergillose invasive. Cette technique est d'une sensibilité très supérieure à la radiographie thoracique standard. L'apport diagnostique est indéniable dans la mesure où il est possible de réaliser des explorations scanographiques chez des patients fragiles, difficilement mobilisables.

Des actes plus invasifs permettent de diagnostiquer la maladie. Le lavage broncho-alvéolaire permet à la fois une mise en évidence directe de filaments et la culture des champignons présents. La biopsie (peu réalisée) donne la certitude de la présence de filaments mycéliens dans les tissus. Elle est réalisée par bronchoscopie (inspection de l'intérieur du poumon à l'aide d'un tube inséré à partir du nez). Elle permet également une lecture directe et l'isolement en culture des champignons.

Pour les patients sévèrement immunodéprimés ces actes invasifs sont peu pratiqués puisqu'ils imposent de sortir le patient de son environnement protégé.

Rq : La présence d'*Aspergillus* dans les prélèvements (lavage broncho-alvéolaire) est hautement suggestive d'une infection même s'il persiste une incertitude entre infection et colonisation.

La sérologie est actuellement une des méthodes diagnostiques les plus sensibles. Elle consiste en la recherche d'antigènes galactomannane présent dans la paroi du champignon (test ELISA ou test au latex). Le dosage antigénique peut anticiper les résultats des cultures mycologiques et les signes radiologiques de 8 à 10 jours. Cependant des problèmes de spécificité existent notamment pour l'enfant, puisque que le galactomannane est présent dans le lait.

1.3.3 Traitement de l'aspergillose invasive

Le pronostic très sévère de cette pathologie ne peut être amélioré que par un diagnostic précoce, conduisant à une thérapie rapide et intensive.

Le traitement médical des patients est constitué de molécules antifongiques. L'amphotéricine B (Fungizone®) reste le traitement de référence de l'aspergillose invasive malgré sa toxicité rénale. La sensibilité de l'*Aspergillus* à cette molécule paraît quasiment constante. L'itraconazole (Sporanox®) antifongique de la classe des triazolés est également actif sur les *Aspergillus*. Le voriconazole (Vfend®) est utilisé en traitement de première intention et présente une efficacité de 40 à 50%.

Certains champignons sont intrinsèquement résistants ou le deviennent par sélection. La résistance aux antifongiques est une notion récente et une menace pour l'avenir, et laisse présager les difficultés rencontrées en antibiothérapie.

Lorsque l'atteinte est très grave, le traitement chirurgical, s'il est possible, devient indispensable. Les lésions aspergillaires sont souvent de type nécrotique et un traitement chirurgical associé au traitement médical peut parfois seul permettre une élimination de ces lésions. Il peut être proposé pour des lésions pulmonaires localisées avec en particulier un risque d'atteinte vasculaire qui pourrait être responsable d'hémorragies graves.

1.3.4 Mortalité

Malgré les traitements, les aspergilloses invasives sont souvent fatales. Elles représentent actuellement la première cause de mortalité d'origine infectieuse dans les services d'hématologie (Nicolle et al, 2002). Chez les greffés de moelle, la mortalité est d'environ 92% et de 65 à 75% chez les autres patients immunodéprimés. Les transplantés hépatiques ont une mortalité voisine de 90%, alors qu'elle est plus faible chez les transplantés cardiaques, de l'ordre de 50% (Auboyer et al, 1998).

Le diagnostic étant souvent tardif, beaucoup de patients décèdent précocement après le début du traitement. D'après Denning (1996), la possibilité d'appliquer un traitement pendant une période supérieure à 14 jours améliore considérablement les chances de survie.

Les conditions d'une guérison sous traitement médical actif sont : la disparition de la neutropénie et un diagnostic précoce permettant d'entreprendre rapidement un traitement pratiqué à doses élevées en particulier pendant la période d'immunodépression.

1.4 Les facteurs de risque

1.4.1 Facteurs de risque chez l'homme

Le risque de développer une infection fongique diffère suivant l'état immunologique des personnes. Ce sont les patients sévèrement immunodéprimés qui sont les plus à risque de développer une aspergillose.

On classe dans cette catégorie les personnes présentant les pathologies ou recevant les traitements suivants :

- Neutropénie inférieure à 500 PN¹/mm³ pendant une période supérieure ou égale à deux semaines, ou inférieure à 100 PN/mm³ quelle qu'en soit la durée ;
- Hémopathie ;
- Corticothérapie d'au moins 30 jours ou de courte durée mais à hautes doses (il existe néanmoins des controverses sur la valeur seuil de la dose quotidienne et la durée de ces traitements) ;
- Traitement immunosuppresseur en cours ;
- Immunodépression due à une pathologie (virale, brûlure, diabète) ;
- Traitements chimiothérapeutiques ou radiothérapeutiques anticancéreux ;
- Antécédents d'aspergillose invasive.

Ces facteurs conduisent à cerner la population à risque d'aspergillose principalement aux patients atteints de pathologies onco-hématologiques ou ayant subi une greffe. Les patients recevant une greffe doivent être au préalable « conditionnés » par des traitements immunosuppresseurs afin d'éviter un rejet du greffon.

Les infections fongiques et notamment les aspergilloses invasives sont un problème en constante augmentation du fait de l'augmentation du nombre de ces patients fortement immunodéprimés.

D'autres facteurs de risque sont signalés : un âge très jeune ou très avancé, les maladies pulmonaires obstructives chroniques, le SIDA, la dialyse et la ventilation assistée (Guide d'action, Montréal centre, 2002).

Il existe des exceptions répertoriées dans la littérature. Quelques rares cas d'aspergillose ont été décrits chez des patients considérés en bonne santé. Un cas d'aspergillose pulmonaire invasive a été reporté chez un homme de 34 ans ayant travaillé comme jardinier et donc ayant manipulé du compost pendant 14 ans. Celui-ci n'avait pas de facteurs prédisposant, était hétérosexuel et se disait non toxicomane. *Aspergillus fumigatus* a été isolé de ses crachats la veille de son décès. On ne dispose pas de données sur les concentrations environnementales sur son lieu de travail (Zuk et al, 1989).

1.4.2 Facteurs de risque environnementaux

Les champignons filamenteux environnementaux sont très bien adaptés à la survie et à la multiplication dans l'environnement. Les sources environnementales de contamination possibles sont essentiellement l'air et les surfaces. D'autres sources peuvent néanmoins exister, mais leur importance relative reste très difficile à déterminer.

A) L'air

L'air joue un rôle crucial dans la dissémination des champignons dans l'environnement et la transmission aux patients. La contamination aérienne de l'extérieur influence en grande partie le niveau de contamination à l'intérieur de l'hôpital (Pini et al, 2004).

Les spores de champignons sont presque toujours présents dans l'air ambiant mais leur nombre et leur type changent avec le temps, la saison, la localisation géographique et la présence de sources locales de spores. Les genres *Cladosporium* et *Alternaria* prédominent durant les jours secs (ils sont rencontrés dans le monde entier en particulier l'été) (ADEME, 1995).

Les spores relarguées en grande quantité dans l'air sont véhiculées durant de plus ou moins longues périodes, car leurs caractéristiques physico-chimiques, leur taille et leur

¹ PN : Polynucléaires Neutrophiles

forme aérodynamique sont peu propices à leur maintien en suspension. Ce phénomène a particulièrement été mis en évidence lors de travaux extérieurs avec la formation de « nuages aspergillaires » caractérisés par leur soudaineté d'apparition, leur nature éphémère, et leur faible distance de propagation par rapport à leur point d'émission (Nicolle et al, 2002).

L'essentiel des études épidémiologiques présente des cas d'infections fongiques d'origine nosocomiale qui mettent en cause l'air comme source de contamination.

B) Les surfaces

A l'intérieur des locaux les spores ont tendance à sédimenter rapidement sur différents supports. La présence de spores sur les surfaces est ainsi plus durable que dans l'air. Les surfaces contaminées représentent un réservoir secondaire à partir duquel les spores peuvent être remises en suspension.

Le contrôle des surfaces est le reflet des anomalies survenues dans les jours précédents le prélèvement.

C) La problématique des travaux

De nombreuses études montrent que les travaux de terrassement, de construction, mais aussi la manipulation de faux plafonds, de systèmes de ventilation ou d'autres activités pouvant produire des poussières, libèrent des milliers de spores par m³ d'air.

Certaines de ces études font le lien entre ces activités et des cas d'aspergillose nosocomiale. Ansorg et al (1996) ont par exemple surveillé l'apparition des infections par *Aspergillus* dans un établissement en travaux en Allemagne. Ils ont pu mettre en évidence que le taux d'incidence de ces infections est passé de 0% pour l'année sans travaux à 20,9% pour l'année présentant d'importants travaux (et notamment de travaux d'intérieurs).

L'étude rétrospective réalisée par Loo et al (1996) dans un hôpital de Montréal a fait le lien entre des cas d'aspergillose nosocomiaux et la présence de travaux sur une période de janvier 1988 à septembre 1993. Durant cette période, 141 patients admis à l'hôpital pour une leucémie ou une greffe de moelle osseuse ont présenté une période de neutropénie. Sur ces patients, 36 cas d'aspergillose nosocomiale ont été mis en évidence pendant cette période.

Il est important de sensibiliser et d'informer les personnes sur cet aspect afin que des mesures de prévention soient prises : mesures de confinement de la zone de travaux pour les travaux intérieurs, fermeture des fenêtres des services situés à proximité ou sous vents dominants, arrosage des zones pour éviter la dispersion de poussières, les patients immunodéprimés ne doivent pas se trouver à proximité de ces zones sans protection...

D) L'eau

Anaissie et Costa (2001) ont mis en évidence que le réseau d'eau potable hospitalier pouvait être un réservoir pour les champignons opportunistes et notamment pour ceux du genre *Aspergillus*. Ils ont montré que la concentration de ces champignons dans l'air était significativement plus élevée dans les douches des chambres (zones humides permettant la croissance et la multiplication des champignons) que dans les chambres elles même et les couloirs. L'aérosolisation des champignons du réseau d'eau a pu être possible lors de la prise de douches.

Curtis et al (2005), mettent également en corrélation des pics du nombre d'*Aspergillus* avec des fuites d'eau observées dans les chambres de patients ou avec de fortes condensations d'eau observées sur les fenêtres et dues à de mauvaises isolations.

D'autres études mettent en évidence que les réseaux d'eau potable hospitaliers pourraient être contaminés avant l'hôpital, directement à la source. D'après Warris et al (2002), le type de réservoir naturel qui sert de réserve pour les réseaux d'eau potable

détermine le niveau de contamination fongique de l'eau de ces réseaux. Dans cette étude des prélèvements ont été réalisés dans les réserves d'eau potable, avant et après purification, pour des eaux souterraines et pour des eaux stockées en contact avec l'air. Aucune moisissure n'a été retrouvée dans les eaux souterraines alors que 100% des échantillons prélevés dans des eaux de surface présentaient des moisissures (dont 55% positifs pour *Aspergillus fumigatus*). En outre les résultats de cette étude suggèrent que les procédés classiques de purification de l'eau (comme la chloration) n'éliminent pas les spores fongiques.

Une étude récente a relié l'origine d'une aspergillose chez un patient à l'eau (Anaissie et Stratton, 2002). L'*Aspergillus* retrouvé chez le patient lors d'une bronchoscopie était génotypiquement identique à celui isolé sur le mur de la douche utilisée par ce patient, alors que l'étude de l'air n'avait pas été concluante. Mais un délai notable a été enregistré entre le diagnostic de l'aspergillose et la découverte de ce champignon sur le mur de la douche (plus d'un an). Ce type d'étude reste encore extrêmement rare.

E) Autres sources environnementales

D'autres sources de contamination ont été publiées :

- La nourriture : des spores d'*Aspergillus* ont pu être mis en évidence dans des sachets de poivre moulu (De Bock et al, 1989), et dans le thé. Ces aliments sont exclus de l'alimentation des patients à risque aspergillaire (Nicolle et al, 2002) ;
- Le terreau des plantes (Summerbell et al, 1989 ; Lass-Flörl et al, 2000) ;
- Les matériaux de construction humides à base de cellulose (placoplâtre, tuiles acoustiques, bois) (Guide d'action, Montréal centre, 2002) ;
- Les matériaux contaminés par des fientes d'oiseaux près des entrées d'air extérieur des systèmes de ventilation (Burton et al, 1972) ;
- Le compost dans lequel il a été retrouvé une grande quantité d'espèces de champignons. Les copeaux de bois semblent y être la source principale d'*Aspergillus fumigatus* (ADEME, 2002) ;
- Les climatiseurs poussiéreux (Lentino et al, 1982).

2 LE RISQUE ASPERGILLAIRE EN MILIEU HOSPITALIER

2.1 Epidémiologie des infections nosocomiales

Les infections nosocomiales (IN) sont reconnues comme un problème majeur de santé publique de par leur fréquence, leur coût et leur gravité. Aujourd'hui, **le risque de contracter une infection à l'hôpital est de l'ordre de 7%** (Enquête nationale de prévalence des IN, 2001). Ce chiffre varie en fonction du service dans lequel la personne hospitalisée se trouve (il peut atteindre 30% dans les services de réanimation). C'est pour ces raisons qu'une surveillance de ces infections est essentielle dans le but de prévenir et de réduire le nombre de personnes infectées.

2.1.1 Les infections nosocomiales en général

A) Définition d'une infection nosocomiale

D'après le texte des «100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales », une infection est dite nosocomiale si elle apparaît au cours ou à la suite d'une hospitalisation et si elle était absente lors de l'admission à l'hôpital¹. Ce critère est applicable à toute infection.

Lorsque la situation précise lors de l'admission n'est pas connue, un délai d'au moins 48 heures après l'admission (ou un délai supérieur à la période d'incubation lorsque celle-ci est connue) est communément accepté pour distinguer une infection d'acquisition nosocomiale d'une infection communautaire². Toutefois, il est recommandé d'apprécier, dans chaque cas douteux, la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection.

Pour les infections du site opératoire, on considère comme nosocomiales les infections survenues dans les 30 jours suivant l'intervention, ou, s'il y a mise en place d'une prothèse ou d'un implant, dans l'année qui suit l'intervention.

B) Réglementation concernant les infections nosocomiales

- La **loi n°98-535 du 1er juillet 1998** relative au renforcement de la veille sanitaire et du contrôle de la sécurité sanitaire des produits destinés à l'homme oblige les établissements de santé à organiser en leur sein la lutte contre les IN ;

- Le **décret n°99-1034 du 6 décembre 1999** précise les dispositions relatives à l'organisation de la lutte contre les IN dans les établissements de santé ;

- La **circulaire n°2000-645 du 29 décembre 2000** précise aux établissements de santé les modalités de mise en œuvre de l'ensemble des dispositions réglementaires ;

- La **circulaire du 30 mai 2001** relative au bilan des activités de lutte contre les IN dans les établissements de santé présente les modalités de recueil, de saisie et d'analyse de ce bilan ;

- Le **décret n°2001-671 du 26 juillet 2001** détermine la nature des IN soumises à signalement et fixe les conditions dans lesquelles les établissements de santé doivent

¹ Pour les besoins de certaines enquêtes, les infections nosocomiales peuvent être différenciées en fonction de leur acquisition : infection acquise au sein du service où l'enquête est effectuée ou bien infection dite « importée », c'est-à-dire acquise dans un autre hôpital voire dans un autre service de l'établissement (l'infection étant alors présente au moment de l'admission dans le service enquêté). Les mêmes critères de définition du caractère nosocomial s'appliquent dans ce cas.

² Maladie acquise à la maison ou en ville, ou de manière générale en dehors d'un hôpital.

recueillir les informations les concernant et répondre à l'obligation de signalement. La **circulaire n°2001-383 du 30 juillet 2001** précise le dispositif mis en place par ce décret ;

- La **loi n°2002-303 du 4 mars 2002**, (article **L.1413-14** du code de la santé publique relatif au droit des malades et à la qualité du système de santé) et la **loi n°2004-806 du 9 août 2004** (article 117 I) instaurent le principe du signalement des IN dans les établissements de santé et précise que tout professionnel ou établissement de santé ayant constaté une infection nosocomiale doit en faire la déclaration à l'autorité administrative compétente ;

- La **loi n°2002-303 du 4 mars 2002**, article **L.1142-4** relatif à la procédure de règlement amiable en cas d'accidents médicaux, d'affections iatrogènes ou d'IN indique que toute personne victime ou s'estimant victime d'un dommage imputable à une activité de soin (ou si la personne est décédée, son représentant légal), doit être informée par l'établissement de santé concerné sur les circonstances et les causes de ce dommage ;

- La **loi n°2002-303 du 4 mars 2002**, article **L1142-1**, et la loi n°2004-806 du 9 août 2004 précisent que les professionnels de santé ne sont responsables des conséquences dommageables qu'en cas de faute. En revanche, ils sont responsables des dommages résultants d'IN, sauf s'ils apportent la preuve d'une cause étrangère.

C) Responsabilités des établissements de santé

La responsabilité des établissements de santé est largement jurisprudentielle, et par conséquent en constante évolution depuis le début du XX^e siècle. Les différents régimes de responsabilité auxquels sont soumis les établissements de santé, notamment depuis la loi n°2002-303 du 4 mars 2002 relative au droit des malades et à la qualité du système de santé (plus couramment appelée « loi Kouchner ») sont les suivants :

- La **responsabilité pour faute simple** qui s'applique au droit commun ;
- La **responsabilité pour faute ou pour présomption de faute** qui s'applique aux fautes dans l'organisation et le fonctionnement du service ;
- La **responsabilité sans faute** qui s'applique aux infections nosocomiales, aux produits de santé défectueux, au sang contaminé et à différents cas jurisprudentiels.

Ainsi dans le cas des infections nosocomiales l'établissement de santé doit, pour dégager sa responsabilité, prouver que la cause de l'infection est étrangère ou prouver l'absence de lien de causalité. Il peut ainsi s'exonérer partiellement ou totalement. Le fait de prouver qu'il n'y a pas de faute commise ne suffit pas.

Aux trois régimes cités précédemment s'ajoute la responsabilité pénale. Les établissements de santé sont des personnes morales qui peuvent par conséquent être condamnées pour certaines infractions, notamment celle « d'homicide involontaire » ou encore celle « de mise en danger de la vie d'autrui ».

Rq : Les régimes de responsabilité des établissements publics et privés sont quasiment identiques.

D) Lutte contre les infections nosocomiales

Chaque établissement hospitalier dispose d'un **Comité de Lutte contre les Infections nosocomiales (CLIN)** (décret n°88-657 du 6 mai 1988). Ce CLIN définit un programme d'action chargé d'organiser et de coordonner la surveillance, la prévention et la formation continue en matière de lutte contre les infections nosocomiales. Il est composé de 22 membres au maximum qui sont nommés par le représentant légal de l'établissement (décret n°99-1034 du 6 décembre 1999). Parmi eux on trouve notamment le représentant de l'établissement, le médecin du travail, un médecin hygiéniste, le responsable du service des soins infirmiers, des praticiens hospitaliers des services cliniques, un médecin épidémiologiste ainsi que des professionnels paramédicaux et médicaux techniques...

Une **Equipe Opérationnelle d'Hygiène** hospitalière (**EOH**) et de prévention des infections nosocomiales est constituée afin de mettre en œuvre et d'évaluer le programme défini par le CLIN. Cette équipe associe au minimum un médecin ou un pharmacien ainsi qu'un personnel infirmier, et elle peut être complétée par d'autres professionnels (techniciens bio-hygiénistes, techniciens d'études cliniques).

Les cinq **Centres de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales (CCLIN)** créés par arrêté du 3 août 1992, servent d'appui technique aux établissements hospitaliers, et travaillent au niveau d'une inter-région. Ils sont chargés de mettre en place la politique définie au niveau national et d'animer la coopération inter-hospitalière (réseau de surveillance, formation, documentation, études...).

Au niveau national, le **Comité Technique national des Infections Nosocomiales (CTIN)** (créé par arrêté du 3 août 1992) a été remplacé par arrêté du 23 septembre 2004 par le **Comité Technique national des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins (CTINLS)**. Ce comité a pour missions de fournir une expertise en matière d'évaluation et de gestion du risque infectieux, d'élaborer des avis ou des recommandations et d'examiner toute question d'ordre scientifique ou technique relative au risque infectieux chez l'homme en milieu de soin.

La cellule « infections nosocomiales » du ministère, commune à la Direction Générale de la Santé (DGS) et à la Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (DHOS) est chargée de coordonner l'ensemble de ce dispositif.

Le nouveau programme national 2005-2008 de lutte contre les IN s'articule autour de cinq grandes orientations :

- Adapter les structures et faire évoluer le dispositif de lutte contre les IN ;
- Améliorer l'organisation des soins et les pratiques des professionnels ;
- Optimiser le recueil et l'utilisation des données de surveillance et du signalement des IN ;
- Mieux informer les patients et communiquer sur le risque infectieux lié aux soins ;
- Promouvoir la recherche sur les mécanismes, l'impact, la prévention et la perception des IN.

E) Déclaration des infections nosocomiales

En pratique les IN qui doivent être signalées aux autorités sanitaires (Circulaire DHOS n°2004-21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des IN et à l'information des patients dans les établissements de santé) sont :

- Les IN ayant un **caractère rare ou particulier** ;
- Les **décès** liés à une IN ;
- Les IN suspectes d'être causées par un **germe présent dans l'eau ou l'air** ;
- Les maladies devant faire l'objet d'une transmission obligatoire de données individuelles (maladie à déclaration obligatoire), lorsque l'origine nosocomiale peut être suspectée.

Une fiche de déclaration est remplie et envoyée à la DDASS et au CCLIN (Annexe 2).

2.1.2 Les infections fongiques nosocomiales

A) Place des infections fongiques nosocomiales dans les infections nosocomiales

D'après les résultats de la dernière enquête nationale de prévalence des IN réalisée en 2001, environ 70 types de microorganismes ont été retrouvés chez les patients hospitalisés. Parmi eux 3 microorganismes sont le plus fréquemment présents : *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* (Tableau I).

Ces résultats mettent en évidence la présence de champignons en milieu hospitalier mais avec une fréquence d'apparition qui reste relativement faible. Il faut néanmoins noter que ces enquêtes sont ponctuelles, le recensement se fait sur une journée donnée. Les résultats dépendent du contexte environnemental à ce moment donné : saison, travaux à proximité... La représentativité de ce type d'enquête pour ces infections est donc discutable.

Microorganismes	Fréquence d'isolement	%
<i>Escherichia coli</i>	4452	22,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2199	11,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	3913	19,8
<i>Candida albicans</i>	704	3,6
<i>Candida non albicans</i>	256	1,3
<i>Aspergillus</i>	34	0,2
Autres champignons	80	0,4
Autres parasites ou champignons	9	0,0
(...)	(...)	
Total des microorganismes	19730	100

Tableau I : Fréquence des microorganismes isolés d'infections nosocomiales lors de l'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales de 2001

Parmi les infections fongiques on retrouve le plus fréquemment les infections à *Candida* ou à *Aspergillus*. Etant donné la gravité des infections à *Aspergillus* et leur origine environnementale, nous allons traiter uniquement de l'aspergillose.

B) Définition de l'aspergillose invasive nosocomiale

Le diagnostic de certitude de l'aspergillose profonde n'est pas toujours possible. Pour pallier à cette difficulté une définition de cas d'aspergillose nosocomiale a été élaborée par deux groupes internationaux (*Invasive Fungal Infections Cooperative Group* de l'*European Organisation for Research and Treatment of Cancer* (EORTC) et le *National Institute of Allergy and Infectious Diseases-Mycosis Study Group*). Une classification a été proposée en fonction de différents critères anatomopathologiques, cytologiques, biologiques, cliniques et des facteurs de risque éventuellement identifiés aboutissant à trois catégories :

- **L'aspergillose invasive prouvée** sur l'existence d'un critère histologique (présence de filaments mycéliens au sein d'une lésion tissulaire) **et** l'identification du champignon en culture ;

- **L'aspergillose invasive probable** : terrain à risque **et** critère clinique/radiologique majeur de localisation viscérale (par exemple infiltrat pulmonaire avec présence d'un halo, d'un croissant gazeux ou d'une cavité au sein d'une condensation), **ou** deux mineurs (par exemple symptôme d'infection respiratoire basse : toux, douleur thoracique, dyspnée, hémoptysie, frottement pleural infiltrat radiologiques non inclus dans les critères majeurs) **et** un critère microbiologique (isolement d'*Aspergillus* en culture ou antigène aspergillaire positifs (sérum, liquide céphalorachidien, lavage broncho-alvéolaire, filament mycélien à l'examen direct) ;

- **L'aspergillose invasive possible** : terrain à risque **et** un critère clinique/radiologique majeur de localisation viscérale (**ou** deux mineurs), **ou** un critère microbiologique.

C) Mise en évidence du caractère nosocomial

La plupart des cas d'aspergillose invasive sont sporadiques dans la nature. Il est très difficile de déterminer si ces infections ont été acquises à l'intérieur ou à l'extérieur de

l'hôpital. Les patients peuvent avoir été colonisés avant d'arriver à l'hôpital et développer la maladie lorsqu'ils sont en immunodépression. Cette difficulté de mise en évidence du caractère nosocomial est notamment due à période d'incubation qui n'est pas connue mais qui peut être assez longue (Vandenbergh et al, 1999). Ainsi Perl et al (1999) citent une étude où des patients ont développé l'aspergillose après une greffe de la moelle osseuse, soit 115 jours en moyenne après la greffe. Il devient alors difficile de s'en tenir à la définition classique de 2 à 3 jours après l'hospitalisation, comme on le fait généralement pour les IN.

Il est impossible d'établir hors de tout doute, la relation entre un cas d'infection et la source de l'agent pathogène sans une recherche approfondie, ce qui exige souvent de trouver plusieurs cas dans un même milieu ainsi que de mener des analyses complexes en laboratoire. Ces réserves prennent tout leur sens quand on sait que les mesures de protection exceptionnelles sont coûteuses et ont des impacts sur l'ensemble des activités hospitalières.

D) Lutte contre les infections fongiques nosocomiales

La mise en place d'une « **cellule aspergillose** » dans chaque hôpital où existe un risque aspergillaire a été proposée (Conférence de consensus de l'ANAES, 2000). Afin de ne pas multiplier les structures, cette cellule peut se confondre avec le CLIN à condition que les disciplines concernées par le risque aspergillaire (en particulier les acteurs de la surveillance de l'environnement) y soient représentées. La création de cette cellule doit être laissée à l'initiative de chaque CLIN. Elle est cependant nécessaire dans des conditions à risque (travaux, épidémies).

Lorsqu'un cas lui est signalé, le CLIN (ou la cellule aspergillose) doit procéder à l'analyse des circonstances de survenue et déclencher, si nécessaire, une enquête locale destinée à détecter un éventuel contexte épidémique.

E) Déclaration des infections fongiques nosocomiales

La nécessité d'une surveillance épidémiologique de l'aspergillose invasive n'est pas discutée. Elle est en particulier recommandée par les Centers for Disease Control (CDC). Bien qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de texte imposant une déclaration des cas d'aspergillose invasive, le signalement systématique des cas diagnostiqués sur des arguments de certitude ou de forte présomption (cas prouvés et probables) doit être recommandé. Actuellement, ces cas sont le plus souvent signalés au CLIN qui décide de l'envoi du signalement à la DDASS. Cette attitude n'est cependant pas systématique. Il est souhaitable qu'elle le devienne.

Les infections fongiques revêtent un caractère rare, elles ont un taux de mortalité élevé chez les personnes cibles (immunodéprimés) et sont causés par des germes issus de l'environnement... Ces informations remplissent bien les critères de signalement de ces infections aux autorités sanitaires (DDASS et INVS) (cf 2.1.1E).

2.1.3 Quelques chiffres

Suite à une apparente recrudescence de cas d'aspergillose invasive à la fin des années 1980, un réseau de surveillance épidémiologique des Aspergilloses Invasives Nosocomiales (AIN) s'est mis en place à l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (AH-HP) au début des années 1990. De 1994 à 1999, 621 cas d'AIN ont ainsi été recensés dans ces hôpitaux (dont 63% décédés). L'âge médian des malades était de 40 ans. L'incidence des AIN variait de 6,3 à 8 % chez les patients atteints de leucémies. Elle était de 12,8% en cas de greffe de moelle osseuse allogénique et de 1,1% en cas de greffe de moelle osseuse autologue. Pour les transplantations d'organe solide, l'incidence

variait de 11% après transplantation cœur-poumon ou du petit intestin, à 0,4% après transplantation rénale. Chez les patients infectés par le VIH, l'incidence variait de 0,13% en 1995 à 0,02% en 1998¹.

Au niveau national, depuis la mise en place du signalement des infections nosocomiales le 30 juillet 2001 jusqu'en juillet 2005, **186 signalements** ont été transmis à l'InVS comptabilisant **270 cas d'aspergilloses**². Parmi ces signalements, 119 (soit 64%) concernaient l'espèce *A. fumigatus*. Ces signalements d'aspergillose représentent 7% de l'ensemble des signalements d'infections nosocomiales reçus à ce jour. Les fiches de déclaration sont telles que la distinction n'est pas faite entre les aspergilloses possibles, probables et prouvées. Ces données ne représentent qu'une partie des cas d'aspergilloses survenant en France. L'InVS précise que ces données ne sont pas exhaustives, que de nombreux cas ne sont pas déclarés et que certains signalements peuvent arriver avec un délai notable.

2.2 Les mesures de prévention

L'aspergillose et toutes les autres maladies causées par des champignons de l'environnement sont des maladies difficiles à prévenir et à diagnostiquer. Le diagnostic intervient souvent tardivement et les traitements antifongiques ne sont pas toujours efficaces. C'est pourquoi il est indispensable de mettre en place des mesures de prévention afin de d'éviter la contamination de ces personnes à risque.

Les organismes faisant autorité en matière de prévention, optent pour la prudence dans leurs recommandations et proposent une série de mesures préventives destinées à réduire l'incidence des infections nosocomiales environnementales.

2.2.1 Mesures de prévention concernant l'environnement

A) Mesures de prévention concernant l'air

L'ANAES recommande de placer les patients à haut risque aspergillaire dans un « environnement maîtrisé » associant une filtration haute efficacité HEPA (High Efficiency Particulate Air, efficacité 99,9% sur les particules de diamètre 0,3 µm) à un flux laminaire d'air, une surpression et un Haut Renouvellement d'Air (HRA, supérieur à 20 volumes par heure), avec des procédures d'accès du matériel et des personnes.

Une étude d'Alberti en 2001 confirme l'efficacité des systèmes de traitement HEPA associés à un flux laminaire d'air. Aucun champignon n'est détecté dans l'air ou sur les surfaces des pièces où ce type de traitement d'air est présent. Par contre en accord avec d'autres auteurs, il indique que le système de filtration HEPA seul s'avère moins protecteur puisque des champignons ont été retrouvés.

De nombreux auteurs ont pu mettre en évidence une diminution des cas d'aspergillose invasive lorsque les patients étaient placés dans de tels environnements. C'est le cas d'Oren (2001) qui a mis en corrélation des travaux de rénovation d'un hôpital d'Israël et une épidémie d'AIN survenue chez des patients atteints de leucémie aiguë, soignés dans un service sans traitement particulier de l'air. Après le placement des patients dans un nouveau service d'hématologie équipé d'un système de filtration HEPA, aucun d'entre eux n'a développé d'aspergillose invasive, alors que certains patients restés dans le service sans traitement d'air (par manque de place) ont continué à développer ces infections.

Le réseau épidémiologique de surveillance des AIN de l'AP-HP a pu observer que plus de 50% des patients ayant développé une AIN durant leur période d'étude, ne bénéficiait pas

¹ http://www.sante.gouv.fr/actu/actu_ss/5securite.htm

² Ces chiffres nous ont été communiqués de manière non officielle directement par l'InVS début juillet 2005.

au moment du diagnostic de leur maladie, d'un système performant de traitement de l'air de leur chambre. Pour les cas restant qui bénéficiaient d'un environnement protégé, la très grande majorité était des greffés de moelle sous flux laminaire qui avaient pratiquement tous connus une rupture de leur flux protecteur (allant de quelques dizaines d'heure à plusieurs jours) (Guide de l'AP-HP, 1993).

L'utilisation de chambres à flux laminaire est indispensable pour les patients subissant une greffe de moelle. L'incidence des aspergilloses invasives y est de 2,7 % contre 11 % pour les patients qui ne peuvent en bénéficier (Auboyer et al, 1998). Ces mesures ne constituent pas une sécurité absolue puisque le patient peut avoir été préalablement colonisé. De plus, une contamination reste possible lors de la sortie inévitable du patient pour des examens.

Les changements de filtre exposent également à des disséminations de spores et nécessitent des précautions particulières : ils ne se font jamais en présence des patients.

B) Mesures de prévention particulières en cas de travaux

Les travaux majorent considérablement le risque de contamination de l'environnement par la mise en suspension de spores en très grand nombre, notamment par l'intermédiaire des poussières. Etant donné le caractère indispensable des travaux, il est essentiel de renforcer les mesures de prévention généralement mal connues des administrations hospitalières.

L'AP-HP a proposé dès 1993 des mesures permettant la prévention de l'aspergillose, en fonction du type de travaux, de la localisation du service concerné, et du type de patient pris en charge. Un niveau de risque (allant de 1 à 5) est déterminé en fonction du type de travaux¹ (extérieur de gros œuvre, intérieur de gros œuvre, intérieur d'aménagement et de maintenance) et de leur localisation par rapport aux services hébergeant des patients à risque. Suivant ce niveau de risque, les mesures proposées sont des mesures de protection ou de fermeture pour les services à risque et des mesures d'isolement pour les travaux.

Un document a été établi plus récemment par la direction générale de la santé publique du Canada (Infections nosocomiales chez les patients d'établissements de santé liées aux travaux de construction, 2001). Il définit 4 niveaux de travaux de construction qui peuvent se dérouler à l'intérieur d'un établissement et 4 catégories de risque d'après la population et l'emplacement géographique. On obtient au final 4 classes de niveau de risque, chacune présente des mesures de prévention adaptées qui visent un type de personnel particulier : les ingénieurs, le personnel de maintenance et les entrepreneurs, les services d'entretien et le personnel médical et infirmier.

Ces deux guides reprennent dans l'ensemble les mêmes mesures, en revanche c'est la technique d'évaluation du niveau de risque qui varie. Les mesures préventives doivent être prises avant, pendant et après la période de travaux. Les principales mesures préventives sont les suivantes :

- **L'élimination de la poussière** : réduction de la dispersion de poussière par vaporisation d'eau sur les surfaces (travaux d'extérieur), fermeture des fenêtres (en particulier des services proches des travaux ou sous vent dominant), nettoyage des surfaces avec un désinfectant antifongique, mise en place d'écran anti-poussière étanche

¹ **Travaux extérieurs de gros œuvre** (type I), responsables d'un empoussiérage important de l'environnement de l'hôpital : démolition, excavation, construction d'un bâtiment ;

Travaux d'intérieur de gros œuvre (type II), source d'empoussiérage important dans le bâtiment : rénovation, abattage de murs, cloisonnement, plâtre, dépose de faux plafonds, dépose de carrelage, réfection de fenêtres, de volets roulants ;

Travaux d'intérieur, de type aménagement, maintenance (type III) : câblage électricité, téléphone sans dépose de faux plafonds, peinture, petite plomberie, pose de revêtement de sol.

avec un contrôle de son étanchéité par des prélèvements d'environnement (travaux d'intérieur) ;

- **Le contrôle de la ventilation** : fermeture du système de ventilation dans l'aire de construction ou de rénovation, vérification des filtres (changement ou nettoyage), maintien des zones en travaux en pression négative (travaux d'intérieur) ;

- **L'élimination des débris et nettoyage** : élimination des débris et nettoyage de la zone de travaux de manière régulière, placement des débris dans des contenants fermés ou recouvrement des contenants d'une bâche humide avant de les transporter en vue de leur élimination ;

- **Circulation** : établissement et affichage d'un plan de circulation des matériaux, des camions et engins de chantier dans l'hôpital mais également des ouvriers, du personnel soignant et des patients ;

- **La réduction des risques pour les patients** : identification des patients à haut risque pour les éloigner de la zone de travaux où utilisation des équipements permettant de les protéger de la poussière (système de filtration efficace).

Rq : La fermeture totale ou partielle de services peut être proposée suivant le niveau de risque évalué. Cette mesure est discutée étant donnée la fragilité des patients concernés et l'incapacité des hôpitaux de les accueillir dans d'autres services avec les mêmes mesures de protection.

Une fiche technique qui répertorie les différents services à risque et leur localisation géographique dans l'hôpital doit être préalablement établie et connue de la direction des travaux. Cette stratégie de prévention implique une collaboration pluridisciplinaire entre : l'administration hospitalière, les responsables du CLIN, la direction des travaux, les services concernés par ces travaux, les laboratoires de mycologie... Il est ensuite important de déterminer lors de la planification des travaux, les sources potentielles de fortes concentrations de microorganismes pouvant provoquer des IN.

Pour que ces mesures soient mises en place et respectées, l'information et la sensibilisation des maîtres d'ouvrage, des ouvriers, du personnel soignant et des patients est également indispensable.

Des études ont montré l'efficacité de ces mesures préventives. Overberger et al (1995) ont recueilli des échantillons d'air à divers endroits des travaux (intérieur et extérieur), avant, pendant et après des travaux de construction dans un établissement qui avait mis en place des mesures préventives. Ils ont pu mettre en évidence que dans la zone de travaux, les concentrations de matières particulaires et de spores augmentaient de façon constante pour ensuite chuter à la fin des travaux, alors que les aires de soins adjacentes n'affichaient pas de changement marqué pendant toute cette période. Dans une étude semblable, Streifel et al (1983) ont montré que les mesures préventives avaient réduit les infiltrations de spores fongiques pendant la démolition d'un immeuble adjacent à l'hôpital. Les concentrations de micro-organismes en suspension dans l'air avaient chuté pendant l'essai de plusieurs méthodes de réduction des émissions de poussières et de prévention de la migration des particules de poussière vers les zones adjacentes. Ces méthodes consistaient en l'usage d'un écran en plastique érigé entre le plancher et le plafond pour isoler la zone de construction associé à la mise en pression négative de cette zone, à un ventilateur d'extraction à haute efficacité muni d'un filtre HEPA ou à un ventilateur d'extraction portatif muni d'une hotte à tirage latéral.

C) Mesures de prévention concernant l'eau

Anaissie, Pensak et al (2002) proposent des solutions simples et peu coûteuses pour minimiser l'exposition des patients à haut risque fongique au risque lié à l'eau :

- Le maintien de l'eau chaude du réseau à une température supérieure à 60°C (mesure qui s'avère très efficace pour la prévention du développement des légionelles) ;
- L'utilisation de filtres terminaux (diamètre des pores de 0,2 µm).

Une autre étude de Anaissie et al en 2002, montre que le nettoyage des surfaces des douches (juste après la prise de douche) peut être associé à une réduction significative de la concentration en champignons filamenteux dans l'air, notamment en ce qui concerne le genre *Aspergillus*.

2.2.2 Mesures de prévention concernant les patients

La conférence de consensus organisée par la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH) et l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES) en 2000 sur la prévention du risque chez les patients immunodéprimés dans les services d'hématologie et de transplantation repose sur trois grandes mesures d'efficacité inégale :

- Le maintien des patients à haut risque dans un environnement protégé par le traitement de l'air et la décontamination des surfaces (isolement protecteur) ;
- La prévention de la colonisation par *Aspergillus* à l'aide de fongostatiques ;
- L'amélioration des moyens de défense de l'hôte.

A) Maintien des patients à haut risque dans un environnement protégé

Les patients sont placés dans un environnement maîtrisé muni d'un système HEPA, associé à un flux laminaire et à un HRA comme cité précédemment (cf 2.2.1A).

Le service dont dépendent les chambres des patients à risque doit être isolé par un sas d'entrée en surpression par rapport à l'extérieur, de même que les chambres elles-mêmes. Les équipements occupant les chambres doivent être réduits au strict minimum, facilement lavables et désinfectables.

Le bionettoyage des chambres répond à des protocoles écrits et validés : port d'une charlotte, d'un masque, d'une casaque, de couvre-chaussures et de gants pour toute personne pénétrant à l'intérieur de la chambre ; ménage 2 à 3 fois par jour en présence du patient ; évacuation du linge sale et des objets souillés par un sas spécial (le propre ne croisant jamais le sale) ; ménage complet après la sortie du patient.

Les portes et fenêtres de la chambre doivent être fermées de manière étanche. Les plantes vertes ou fleurs coupées sont interdites, de même que les aromates susceptibles d'être contaminés par des spores aspergillaires (thé, poivre, fruits). Les visites doivent être restreintes en nombre et soumises au port d'un masque, d'une casaque, de couvre-chaussures avec lavage et désinfection des mains.

La sortie transitoire du patient du flux pour un examen, ne peut être envisagé qu'après avoir évalué le rapport bénéfice/risque. Le patient doit alors être protégé pendant cette sortie par un masque haut efficacité, une charlotte, une casaque et des couvre-chaussures.

B) Utilisation de fongostatiques : Chimio prophylaxie

La chimio prophylaxie primaire de l'aspergillose (chez des patients n'ayant jamais développé d'infection à *Aspergillus*) ne fait pas l'objet de consensus. Les qualités d'un médicament anti-aspergillaire idéal (efficacité prouvée, bonne tolérance, posologie bien définie, facilité d'administration, faible risque d'interactions avec les traitements associés, bon rapport coût/bénéfice) ne sont réunies par aucun médicament actuellement commercialisé. Les études réalisées à ce sujet sont rares et ne portent que sur un petit nombre de patients.

En revanche il est admis que les patients ayant déjà développé une aspergillose invasive sont à haut risque de rechute lors d'une nouvelle phase de neutropénie profonde ou lors d'un deuxième épisode d'immunodépression. De tels patients doivent recevoir une chimio prophylaxie secondaire.

L'utilisation de fongostatiques pour la prévention de la colonisation n'est pas systématiquement recommandée, mais elle est réalisée en pratique dans certains établissements et laissée à l'initiative de chacun.

C) Moyens de défense de l'hôte

Les facteurs de croissance hématopoïétiques, qui permettent la croissance des macrophages, sont susceptibles de moduler le niveau de risque des défenses anti-aspergillaires selon plusieurs mécanismes qui dépendent de la nature du facteur de croissance, de la dose administrée et du contexte clinique dans lequel ils sont utilisés (stimulation de la production, de la mobilisation des fonctions de phagocytose et de réponse oxydative des neutrophiles et des monocytes-macrophages).

En l'état actuel des connaissances, l'utilisation de facteurs de croissance hématopoïétiques n'a pas sa place dans la prévention de l'aspergillose invasive. Les mêmes réserves sont formulées en ce qui concerne l'efficacité préventive ou curative des transfusions de granulocytes.

2.3 Les contrôles d'environnement

La réalisation des contrôles d'environnement (air, eaux et surfaces) fait partie de la politique de lutte contre les IN. Ce sont des indicateurs qui s'intègrent dans un plan « d'assurance qualité » visant à la gestion du risque infectieux.

Il n'existe actuellement en France aucune réglementation instaurant une surveillance fongique de l'environnement hospitalier. La diffusion ubiquitaire des champignons dans l'environnement justifie un contrôle régulier de leur présence en ciblant des secteurs particuliers et notamment les services hébergeant des patients à haut risque.

Il existe des limites à ces contrôles mycologiques de l'environnement : **il n'y a pas de seuils clairement démontrés au-delà desquels un risque infectieux peut être défini.**

2.3.1 Les zones à surveiller

La surveillance de l'air donne une information sur la présence de spores aéroportées dans l'environnement du patient au moment précis du recueil. La réalisation d'un contrôle en un point donné est inutile si on ne connaît pas **l'écologie fongique** de ce point. En effet, la présence de champignons en ce point ne signifie rien s'il ne se trouve pas dans un environnement maîtrisé puisque les champignons sont ubiquitaires dans l'environnement.

La surveillance environnementale du risque fongique commence par la détermination de l'écologie fongique de l'établissement. Celle-ci varie suivant les régions, la végétation environnante, le climat, les saisons... Des études mettent en évidence que les espèces retrouvées en grandes quantités ne sont pas toujours les mêmes. Dans l'étude de Panagopoulou et al réalisée sur trois hôpitaux en Grèce, 70,5% des échantillons d'air étaient positifs pour *Aspergillus sp.* Pini (2004) a quant à lui réalisé son étude dans un établissement en travaux de Florence (Italie). Le genre le plus fréquemment isolé est *Cladosporium sp* (57%) alors que les espèces *Aspergillus* n'ont été isolées que dans 2% des cas.

A) Les 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des IN

Des recommandations ont été émises dans le guide des « 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des IN » du CTIN pour l'organisation de ces contrôles d'environnement :

- **Recommandation 50 : Hygiène générale de l'établissement**

Elle rappelle l'importance du contrôle du fonctionnement et de la maintenance des installations de traitement d'air, flux laminaire, enceintes protégées... en particulier dans les secteurs à haut risque infectieux. Elle précise ensuite qu'il faut veiller à la maîtrise du risque infectieux en cas de travaux, notamment la prévention de l'aspergillose.

- **Recommandation 51 : Les contrôles d'environnement**

Elle indique que ces contrôles doivent être effectués et interprétés par du personnel compétent, selon des techniques appropriées et un plan d'analyse défini. Ces contrôles

sont principalement réalisés pour rechercher la source d'un phénomène infectieux, toutefois certains contrôles sont réalisés en routine comme le contrôle de la qualité microbiologique de l'air dans les zones ou enceintes protégées (flux laminaire ou autres systèmes de filtration).

- **Recommandation 65 : L'environnement du bloc opératoire**

Cette recommandation rappelle que les blocs opératoires font l'objet d'une maintenance rigoureuse. Il est notamment recommandé de filtrer et climatiser l'air du bloc opératoire, et d'assurer un taux de renouvellement de l'air adapté. Des contrôles réguliers permettent de vérifier le bon fonctionnement de ces installations de traitement d'air.

B) Recommandations de la DGS, de la DHOS et du CTIN

La DGS, la DHOS et le CTIN ont publié des recommandations en 2002 sur la surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé concernant l'air, l'eau et les surfaces. Ils définissent le concept de « zone à environnement maîtrisé » dans les établissements de soins qui comprend : les salles d'opération, les salles de radiologie interventionnelle, les chambres d'isolement protecteur avec flux laminaire, les hottes à flux laminaire et les zones de conditionnement des services de stérilisation.

Ces recommandations indiquent que les investigations concernant l'air ne se justifient que dans ces zones à environnement maîtrisé, c'est à dire lorsqu'il existe un système efficace de traitement d'air. Ces prélèvements doivent se faire dans le cadre du processus de maîtrise du système de traitement d'air défini dans le plan « d'assurance qualité ». Cette démarche doit alors comprendre : l'information et la sensibilisation de l'ensemble des équipes médicales et paramédicales, y compris les personnes en charge du ménage ; la bonne circulation des équipes assurant les contrôles techniques et la maintenance des systèmes de traitement d'air ; la validation et le respect des procédures de fonctionnement et d'entretien des unités protégées.

Des contrôles sont également recommandés en cas de travaux dans ces secteurs à environnement maîtrisé ou dans des secteurs adjacents et en cas d'épidémie.

Dans les unités sans traitement d'air ou avec qualité de filtration autre qu'HEPA, l'intérêt d'une surveillance mycologique systématique (qui n'a plus un objectif d'assurance-qualité) n'est pas démontré. Elle ne peut pas être aujourd'hui recommandée compte-tenu de l'investissement financier et humain qu'elle représente et n'est pas épidémiologiquement justifiée. En l'état des recommandations, il ne semble pas non plus nécessaire de réaliser une aérobiocontamination fongique pour les blocs opératoires et pour les locaux situés à proximité immédiate des secteurs à haut risque. Ces situations peuvent cependant être envisagée au cas par cas, en fonction de conditions locales.

Il convient de conserver les prélèvements suffisamment longtemps (5 à 7 jours) pour mettre en évidence la présence d'éventuels fongiques.

Il est considéré comme souhaitable d'associer la surveillance de l'air à celle des surfaces qui sont les témoins de la sédimentation de ces spores. En revanche, la mise en place d'un protocole de surveillance systématique des aliments n'a aucune utilité démontrée. Le fait que l'alimentation ait été incriminée comme source de contamination aspergillaire ne justifie que le respect de l'éviction des aliments à risque. De même, il n'est pas justifié de faire des prélèvements systématiques des personnels soignants même s'ils peuvent être une source contaminante. Ceci implique le respect des règles classiques de protection, en particulier le port de masques.

2.3.2 Modalités de contrôles

Les prélèvements doivent être réalisés par du personnel spécifiquement formé, selon des procédures opératoires et en des points critiques des installations préalablement déterminées. Les modalités de la surveillance de l'environnement protégé ne sont pas actuellement standardisées ni pour ce qui concerne ses aspects pratiques, ni pour les

conditions des analyses mycologiques, ni pour l'interprétation des résultats. Il est cependant possible de définir quelques principes généraux.

A) Le contrôle de l'air

Ces contrôles sont de deux types : le **comptage particulaire** et l'**aérobiocontamination** (DGS/DHOS, CTIN 2002). Les contrôles particuliers permettent de vérifier la qualité particulaire de l'air. Ils sont réalisés à l'aide de compteurs à particules. L'air étant un milieu fluctuant et hétérogène, il est préférable de réaliser trois prélèvements à chaque fois. Ces contrôles sont indispensables et obligatoires pour vérifier la performance des filtres des secteurs protégés bénéficiant d'un système de traitement d'air avec filtration HEPA, mais ils ne permettent pas de différencier les particules inertes et viables.

Les contrôles de l'aérobiocontamination fongique sont effectués à l'aide de biocollecteurs qui fonctionnent sur le principe de l'impaction directe : les microorganismes viables présents dans l'air aspiré sont directement dirigés sur le milieu de culture choisi. Par souci de reproductibilité et de comparaison des résultats, le même appareil et la même technique seront toujours utilisés. Ces biocollecteurs doivent avoir une capacité de prélèvement de 1 m³ avec un débit recommandé de 100 litre/min et une vitesse d'impaction sur la gélose inférieure à 20 m/s. La notion de 1 m³ d'air prélevé en 10 minutes maximum relève surtout des caractéristiques techniques de l'appareil. Ce volume classiquement admis évite le dessèchement excessif du milieu de culture utilisé. Il est également possible d'utiliser plusieurs géloses pour un même prélèvement.

Le prélèvement d'un volume d'1 m³ d'air n'est pas toujours réalisable en pratique. Certains auteurs proposent ainsi une standardisation de ces méthodes de surveillance. C'est le cas de Gagneux et al (2002) qui recommandent d'adapter le volume du prélèvement au niveau supposé de pollution fongique dans le site à tester :

- 250 ou 500 L dans les zones à niveau d'aérobiocontamination présumé très faible voir nul (chambre à flux laminaire ou chambre à HRA) ;
- 100 L dans les zones à niveau faible, moyen ou élevé d'aérobiocontamination (chambres conventionnelles, locaux communs...).

Du fait des avantages pratiques et de la meilleure standardisation présentés par le contrôle particulaire, il est recommandé qu'il soit considéré comme la méthode de choix dans le cadre d'un plan d'assurance qualité (DGS/DHOS, CTIN 2002). Les contrôles d'aérobiocontamination peuvent être utiles dans un deuxième temps pour évaluer le niveau de concentration en micro-organismes dans l'air, lorsque les contrôles particuliers ne sont pas conformes au niveau cible ou dans le cas de la recherche d'*Aspergillus sp.*

B) Le contrôle des surfaces

L'empreinte sur gélose, méthode à la fois qualitative et semi-quantitative, est la méthode de référence préconisée par la conférence de Consensus de l'ANAES. Elle est simple, très rapide, mais relativement coûteuse et applicable seulement pour les surfaces planes. Elle est à préférer en terme de reproductibilité d'autant que l'on peut utiliser un applicateur standardisé (25 g/cm² pendant 10 secondes).

Lorsqu'elle ne peut pas être utilisée (surfaces non planes), elle doit être remplacée par la réalisation d'écouvillonnages (humide). Cette méthode est peu coûteuse au départ mais est beaucoup moins standardisable et nécessite plus de temps de manipulation ce qui révisé à la hausse son coût (Nicolle et al, 2002).

Rq : Une dizaine de prélèvements doivent être effectués le plus près possible du lit du malade en privilégiant les surfaces métalliques horizontales, les appareils électriques, les bouches d'arrivée et d'extraction d'air.

C) Le contrôle de l'eau

Le rôle de l'eau comme source de contamination aspergillaire a été envisagé. Cependant les données supportant cette hypothèse sont aujourd'hui trop partielles et controversées pour recommander une surveillance systématique de l'eau dans les secteurs protégés.

2.3.3 Modalités de l'analyse mycologique

Pour la recherche d'une contamination fongique, les milieux habituellement utilisés par les mycologues sont les géloses **Sabouraud** et **Malt Agar**. Le milieu Malt Agar est classiquement défini comme le milieu idéal pour la recherche et l'identification d'*Aspergillus*. Le milieu de Sabouraud moins spécifique, offre des performances de culture sensiblement équivalentes pour un coût moins élevé.

Rq : Certains auteurs proposent l'adjonction d'antibiotiques pour diminuer la prolifération bactérienne, d'autres pensent que certains antibactériens (gentamicine principalement) peuvent inhiber la croissance de certaines espèces fongiques (Nicolle et al, 2002).

L'incubation est réalisée en routine à 25°C pour permettre la croissance de la totalité des espèces de champignons ou à 37°C en cas de recherche ciblée pour sélectionner certains champignons thermophiles, comme *A. fumigatus* (Nicolle et al, 2002). Une lecture précoce est réalisée à 48h, mais la durée classique d'incubation recommandée est de 5 à 7 jours. L'identification du genre voir de l'espèce est le plus souvent effectuée. Leur caractérisation génotypique ne présente d'intérêt qu'en cas d'épidémie.

L'expérience des équipes de terrain privilégie actuellement un **contrôle particulière et fongique trimestriel** des chambres équipées d'un système de traitement d'air HEPA, effectué au mieux plus de 4 heures après le bionettoyage, avant l'entrée d'un nouveau malade (Conférence de consensus de l'ANAES, 2000). Les contrôles fongiques dans les conditions réelles de fonctionnement (malade présent) sont une option d'intérêt débattu. Dans les unités sans traitement d'air ou avec filtration autre qu'HEPA, des contrôles systématiques ont été proposés avec une fréquence trimestrielle mais leur intérêt n'est pas démontré.

Le rendu des résultats doit être quantitatif et qualitatif. Les résultats sont donnés en nombre d'Unité Formant Colonie (UFC) par prélèvement en spécifiant le volume d'air prélevé. Il est déconseillé d'extrapoler ces résultats en m³ pour les prélèvements d'air si le volume prélevé est inférieur. Les résultats attendus sont présentés Tableau II, mais tous les auteurs ne sont pas d'accord avec ces recommandations.

	Niveaux	Secteurs à environnement maîtrisé (filtration efficace)
Air	Cible*	0 UFC d' <i>Aspergillus sp</i> ou autre champignon filamenteux/m ³
	Alerte et Action**	1 UFC d' <i>Aspergillus sp</i> ou autre champignon filamenteux/m ³
Surfaces	Cible	< 1 UFC d' <i>Aspergillus sp</i> ou autre champignon filamenteux /25 cm ²
	Alerte et Action	1 UFC d' <i>Aspergillus sp</i> ou autre champignon filamenteux /25 cm ²

* : Le niveau cible est le niveau de qualité qui vise à assurer et à maintenir des conditions normales de fonctionnement dans le contexte d'un environnement maîtrisé.

** : Le niveau d'alerte est le niveau permettant une première alerte en cas de dérive par rapport aux conditions normale ; et le niveau d'action celui devant impérativement déclencher, lorsqu'il est dépassé, une réaction immédiate avec analyse des causes du dysfonctionnement et mise en œuvre d'actions correctives.

Tableau II : Résultats attendus pour les prélèvements avec recherche fongique

3 LA SITUATION DU CHU DE POITIERS

Le centre hospitalier de Poitiers est un Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU). Sa capacité d'hébergement est supérieure à 1500 lits et il emploie plus de 5000 personnes. Le CHU possède des services d'hématologie et de radiothérapie ainsi qu'un service de transplantation rénale.

Le CHU est doté d'un CLIN et d'une EOH très sensibilisés sur la question du risque fongique.

3.1 La surveillance de l'aspergillose

3.1.1 Surveillance environnementale

A) Détermination du niveau de contamination fongique de base

De janvier à décembre 1996, 4 cas d'aspergillose pulmonaire ont été recensés au CHU de Poitiers (Daniau et al, 1998). Pendant cette période, une étude de la flore fongique de l'air ambiant a été effectuée dans différents services en raison des travaux d'aménagement et de construction entrepris par l'hôpital à proximité de services hébergeant des patients à risque fongique. Dans la perspective d'une amélioration de la prévention, il est apparu utile d'étudier certains facteurs de risques environnementaux susceptibles d'avoir influencé l'aérobiocontamination fongique durant la période considérée.

Pendant l'année 1996, 294 prélèvements d'air ont été effectués : 177 au niveau des 38 sites possédant un système de filtration HEPA, et 117 dans 44 sites alimentés par une ventilation normale. Les prélèvements ont été réalisés sur des volumes de 1 m³ d'air, mis en culture sur milieu de Sabouraud, incubés pendant 48 heures à 37°C puis laissés 5 jours à température ambiante.

Parmi ces prélèvements, 48% présentaient des colonies fongiques. Les genres retrouvés sont les suivants : *Aspergillus* (37%), *Penicillium* (21%), *Alternaria* (16%), *Actinomycètes* (8%) et autres champignons (18%). La répartition des différentes espèces de champignons est la même dans les secteurs avec ventilation normale ou avec filtration absolue. Pour les prélèvements effectués dans les services possédant une ventilation normale, 83% ont permis d'isoler au moins une unité viable versus 25% dans les services comportant une filtration absolue. Ces résultats mettent en évidence l'importance du système de filtration de l'air. L'utilisation de filtres HEPA réduit en moyenne de 70% le nombre de champignons aéroportés mais ne les élimine pas totalement. De plus, 55% des prélèvements présentaient au moins une spore viable d'*A. fumigatus* versus 23% (n=198) pour l'année 1986 choisie comme année de référence¹ du fait de l'absence de travaux. La présence de travaux augmente la concentration de spores de l'air de presque 60% (p=0,0001).

Des variations saisonnières ont été observées, avec des concentrations plus élevées de champignons dans l'atmosphère pendant les mois d'été. Des facteurs météorologiques ont pu expliquer ces phénomènes de fluctuations saisonnières notamment les températures qui ont eu une influence sur l'augmentation du nombre de spores retrouvées dans l'air. Il n'a pas été mis en évidence de différence significative de concentration en spores en fonction de la pluie, de l'humidité atmosphérique ou du vent. De mars à décembre 1996, les travaux de démolition et de construction qui ont eu lieu à proximité des services hébergeant des patients à risque peuvent expliquer l'accroissement de la concentration de champignons aéroportés.

¹ La méthode et la fréquence des prélèvements étant comparables à celles de l'année 1996.

B) Surveillance réalisée à ce jour

a) *Protocoles et modes opératoires*

Depuis plusieurs années, des travaux de construction d'un nouveau bâtiment (UBM: Urgence Biologie Médicale) attaché au bâtiment principal du CHU ont conduit la cellule Aspergillose à renforcer les contrôles d'environnement. Actuellement des prélèvements hebdomadaires à visée mycologique (culture sur milieu spécifique : Malt) sont réalisés dans cinq services hébergeant des patients à risque aspergillaire :

- Le service d'hématologie secteur soins ordinaires (pas de système de traitement d'air) ;
- Le service d'hématologie secteur stérile (chambres équipées de filtration HEPA associée à un flux laminaire et en surpression) ;
- Le service de greffe hématologique (chambres équipées de filtration HEPA associée à un flux laminaire et en surpression) ;
- Les secteurs d'oncologie-médicale et d'onco-hématologique regroupés dans un même service (pas de traitement d'air) ;
- Le service de radiothérapie (pas de système de traitement d'air), présentant des patients potentiellement à risque et se trouvant à proximité des travaux.

Ces prélèvements sont des prélèvements d'air. L'aérobiocontamination est réalisée à l'aide d'un bioimpacteur (de type « Microflow » ou « Air stratégie »). Un volume de 100 litres est prélevé dans les zones où l'air n'est pas filtré et un volume de 250 litres dans les zones à environnement maîtrisé (les résultats ne sont pas extrapolés en m³). Ces prélèvements sont réalisés en une seule fois, par du personnel spécialement formé.

Des prélèvements de surface à visée mycologique sont réalisés uniquement en hématologie soins ordinaires de manière hebdomadaire. La technique utilisée est celle de l'écouvillonnage humide (avec mise en culture sur milieu Malt).

Rg : Le comptage particulaire n'est pas réalisé en routine en même temps que l'aérobiocontamination mais éventuellement en cas de changement de filtre ou de travaux dans une chambre à environnement maîtrisé.

En dehors des périodes de travaux, des prélèvements sont réalisés une fois par mois dans un des 4 services suivant : hématologie soins ordinaires, hématologie stérile, hématologie greffe et oncologie. Ces prélèvements consistent en 6 prélèvements de surface et un prélèvement d'eau à visée microbiologique (culture sur milieu de Muller Hinton¹), et un prélèvement d'air à visée mycologique (culture sur milieu de Malt). En l'état des recommandations, il n'a pas été jugé nécessaire par le CLIN, de réaliser une aérobiocontamination fongique pour les blocs opératoires, mais des prélèvements à visée microbiologique sont réalisés de manière trimestrielle.

Les prélèvements à visée microbiologique sont conservés suffisamment longtemps (2 jours à 37°C puis 5 jours à température ambiante) pour permettre la mise en évidence la présence d'éventuels champignons.

b) *Résultats de la surveillance environnementale réalisée en 2004*

Pour l'année 2004, 45% des prélèvements d'air et de surfaces avec recherche fongique (n=347) qui ont été réalisés dans les services d'hématologie² et de radiothérapie se sont révélés positifs.

¹ Milieu bactériologique standard permettant la croissance des champignons

² Regroupe les services d'hématologie soins ordinaires, hématologie stérile, greffe hématologique et onco-hématologie.

Pour cette même année, les analyses mycologiques ont révélé la présence de plus d'une vingtaine d'espèces de champignons (Tableau III). Les genres les plus fréquemment retrouvés sont *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* et *Alternaria*, sachant que les genres *Alternaria*, *Cladosporium* et *Penicillium* sont très rarement pathogènes pour l'homme.

La flore fongique retrouvée est la même qu'en 1996, excepté pour le genre *Cladosporium* qui n'avait pas été retrouvé en grande quantité dans l'étude de Daniau et al en 1996.

Genre / Espèce	Fréquence	Genre / Espèce	Fréquence	Genre / Espèce	Fréquence
<i>Penicillium sp</i>	75	<i>Rhotorula sp</i>	15	<i>Scedosporium apiospermum</i>	2
Champignons stériles non identifiables *	55	<i>Geotrichum</i>	12	<i>Trichothecium</i>	2
<i>Cladosporium sp</i>	35	Actinomycètes	5	<i>Ulocladium</i>	2
<i>Aspergillus sp</i>	23	<i>Fusarium</i>	5	<i>Botrytis</i>	1
<i>Aspergillus fumigatus</i>	9	<i>Trichoderma sp</i>	5	<i>Cryptococcus laurentii</i>	1
<i>Aspergillus niger</i>	1	<i>Paecylomyces sp</i>	4	Dematié	1
<i>Aspergillus terreus</i>	2	<i>Absidia sp</i>	2	<i>Scopulariopsis sp</i>	1
<i>Alternaria sp</i>	21	Deutéromycètes	2	<i>Scytalidium dimidiatum</i>	1
		<i>Exophiala</i>	2		

* : Champignons qui n'ont pas développé en culture les organes de fructification qui produisent les spores. Si les spores ne sont pas présentes, l'identification du genre et de l'espèce n'est pas possible.

Tableau III : Champignons isolés dans le cadre de la surveillance environnementale au CHU de Poitiers en 2004 (n=347)

c) Surveillance de l'eau

Aucun contrôle d'eau à visée mycologique n'est réalisé en routine. De nombreux contrôles microbiologiques sont effectués sur des volumes d'eau froide de 10 à 100 ml et d'eau chaude de 1L. Ces prélèvements sontensemencés sur des milieux bactériologiques (milieu de Muller Hington). Ils sont très rarement positifs pour les champignons (~ 1%).

Une étude a été réalisée d'avril à octobre 2004 (Gratadoux, 2005) dans le but d'effectuer un « screening » de la flore fongique du CHU de Poitiers pour les parties du réseau desservant les services hébergeant des patients à risque fongique (service d'hématologie, de néphrologie en secteur de transplantation, service recevant des brûlés...). Des prélèvements d'eau et de biofilm (col de cygne, siphons, pommeaux de douche) ont été réalisés. La mise en culture a eu lieu sur des milieux de Sabouraud (contenant du chloramphénicol, antibiotique qui évite la culture des bactéries éventuellement présentes). La moitié des échantillons d'eau (16 sur 30) s'est révélée positive pour différents champignons filamenteux (*Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* et *Fusarium*), de même que trois échantillons de surface (sur 30). Ces résultats montrent qu'avec un milieu de culture spécifique pour la culture des champignons, on passe de 1 à 50% de prélèvements positifs. Cependant cette observation doit être confirmée sur un nombre de prélèvements plus importants.

Cette étude a mis en évidence la présence de champignons dans le réseau hydrique du CHU de Poitiers, sachant que la ressource en eau est un mélange d'eau issue de nappe phréatique et d'eau superficielle de rivière. Elle a de plus permis de constater que les chocs chlorés ne semblent éliminer que partiellement les champignons du réseau d'eau. Les prélèvements réalisés après des chocs se sont tous révélés positifs avec des nombres d'UFC de champignons plus importants qu'avant les chocs. Les chocs remettent en suspension dans l'eau des champignons probablement présents dans le biofilm des réseaux. Des études complémentaires seraient nécessaires pour confirmer ces observations, avec un plus grand nombre d'échantillons et sur des périodes plus longues.

C) Réalisation d'une grille d'évaluation du risque aspergillaire lors de travaux

Une grille d'évaluation du risque aspergillaire a été élaborée au CHU de Poitiers (Annexe 3). Elle s'inspire du de l'AP-HP et du modèle canadien (Infections nosocomiales chez les patients d'établissements de santé liées aux travaux de construction, juillet 2001). Cette grille a été mise en place, car la grille de l'AP-HP jugée trop sévère aurait très souvent conduit à une fermeture des services concernés, ce qui d'un point de vue logistique est quasiment irréalisable. Les recommandations du guide canadien sont plus précises mais les mesures explicitées sont formulées de manière complexe. La réalisation d'une nouvelle grille au CHU de Poitiers a eu pour but de simplifier et de formaliser cette démarche de prévention.

Ce dispositif élaboré en 2001, a été validé par le CLIN du CHU de Poitiers. Le remplissage de la grille se fait par un groupe de 3 ou 4 personnes (dont le président du CLIN et le directeur des travaux), qui se réfère au CLIN uniquement lorsque le niveau de risque évalué par la grille conduit à la fermeture d'un service ou à des mesures très contraignantes. La partie sur la nature des travaux est remplie par l'ingénieur des travaux (ou par le maître d'œuvre) et la partie coefficient de risque par l'unité d'hygiène.

Cet outil doit permettre de systématiser l'information et de sensibiliser les acteurs de travaux. Il faut ensuite en déduire des actions adaptées à mettre en œuvre en fonction du risque. Il permet également de formaliser et d'établir une traçabilité des actions réalisées.

Une nouvelle réflexion est en cours dans le cadre d'un groupe de travail sur le risque aspergillaire et les travaux mis en place au niveau des établissements du CCLIN Sud-ouest courant 2005. Une première réunion a déjà eu lieu avec des ingénieurs responsables des travaux dans ces établissements. D'autres réunions seront programmées pour tenir compte des réflexions apportées par les autres établissements afin que cette grille devienne adaptable sur de nombreux sites.

3.1.2 Surveillance épidémiologique

A) Système de déclaration mis en place au CHU de Poitiers

Durant l'été 2000, des travaux ont été réalisés dans le service d'hématologie. A la suite de ces travaux, des cas d'aspergillose ont été observés en nombre important dans ce service (une dizaine de cas). Une cellule de crise a alors été mise en place (« cellule aspergillose ») à la fin de l'année afin de mettre en évidence la cause de ces infections et de confirmer les diagnostics. Cette cellule a proposé entre autre la mise en place d'un système de déclaration des aspergilloses à partir du laboratoire de parasitologie.

Ainsi, depuis janvier 2001, après l'isolement d'un *Aspergillus sp* une fiche de déclaration interne est renseignée par le laboratoire de mycologie et envoyée au service de soin (Annexe 4). En septembre 2001 deux fiches ont été ajoutées à ce dispositif, l'une concerne les hémocultures positives (septicémies), l'autre toute autre situation faisant suspecter une mycose profonde et/ou disséminée.

La condition de l'envoi d'une fiche de déclaration au médecin référent du service est l'existence d'un critère microbiologique : isolement positif ou deux antigénies consécutivement positives.

a) Fiche aspergillose

Cette fiche est envoyée lors de l'isolement d'*Aspergillus* dans un prélèvement d'origine pulmonaire (et nasal chez un patient d'hématologie), à partir d'une biopsie, ou à partir d'un autre prélèvement associé à l'isolement positif dans l'eau ou dans l'air du service. Elle est également envoyée lors d'une antigénémie aspergillaire positive sur deux prélèvements sanguins consécutifs chez l'immunocompétent ou lors d'une antigénémie aspergillaire positive et d'une suspicion d'infection profonde chez l'immunodéprimé. Le

médecin référent qui remplit la fiche définit si l'aspergillose est possible, probable ou prouvée et précise s'il s'agit d'une IN éventuelle sur le même document.

b) Fiche levurémies/septicémies

Ces cas font systématiquement l'objet d'une fiche lors d'une hémoculture positive ainsi que les infections sur dispositif médical (cathéter).

c) Fiche mycose opportuniste invasive

Cette fiche est remplie lorsque le prélèvement n'est pas une hémoculture et qu'il ne s'agit pas d'une aspergillose. L'objectif est de surveiller les infections causées par d'autres champignons présents dans l'air ou l'eau. Cette fiche est établie le plus souvent en cas d'isolement de *Candida albicans*.

d) Signalement

Ces fiches sont retournées au CLIN qui décide de l'opportunité du signalement à la DDASS et au CCLIN avec un groupe de médecins de l'établissement. Au CHU de Poitiers, il a été décidé de signaler uniquement les aspergilloses prouvées.

B) Bilan de la situation épidémiologique au CHU de Poitiers

En juillet 2003 après la destruction de bâtiments (travaux classés niveau 3 d'après la grille aspergillaire du CHU) un nouvel épisode de cas groupés a conduit à la réalisation d'une enquête épidémiologique. La cellule aspergillose a alors décidé d'augmenter le nombre de contrôles d'environnement (malgré l'absence de problèmes particuliers) à une fréquence hebdomadaire encore en vigueur aujourd'hui.

Années	IN fongiques			% IN fongiques sur IN totales	Taux d'incidence
	Aspergillose	Levurémie	Mycose		
2004	1 probable 1 possible	12	0	1,09 %	0,020 %
2003	1 prouvée 1 probable 1 possible	10	7	1,72 %	0,029 %
2002	2 probables 1 possible	7	4	1,05 %	0,020 %
2001	2 prouvées 1 probable	—*	—*	—	—

* : Pour l'année 2001, les fiches concernant la déclaration des aspergilloses ont été mises en place dès janvier, alors que les autres fiches ont été mises en place seulement en septembre.

Tableau IV : Tableau récapitulatif des infections fongiques nosocomiales au CHU de Poitiers

Entre janvier et fin juin 2005, 1 cas d'aspergillose possible, 3 cas de levurémie et 1 cas de mycose ont été signalés au CLIN du CHU de Poitiers.

4 LE RISQUE FONGIQUE EN MILIEU HOSPITALIER DANS LA REGION SUD-OUEST

4.1 Le contexte aspergillaire dans la région sud-ouest

Le CCLIN sud-ouest regroupe 4 régions de France (Aquitaine, Limousin, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes) ainsi que certains départements d'Outre-Mer (Figure 2). Ce regroupement représente plus de 500 établissements de santé et parmi eux des CHU, des CH, des cliniques, des hôpitaux locaux, des maisons de retraite et de convalescence, des laboratoires...

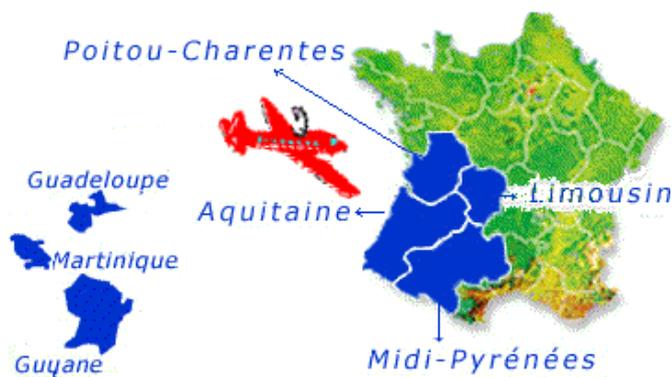


Figure 2 : Répartition géographique du CCLIN sud-ouest
(Source : <http://www.cclin-sudouest.com>)

Lors de la première enquête de prévalence des IN, en mai 2001, les infections fongiques nosocomiales représentaient pour le CCLIN sud-ouest 6,1% de ces infections (5,4% pour *Candida* et 0,7% pour les autres levures ou champignons) (Enquête nationale de prévalence, 2001). En 2003, 89 signalements d'IN ont été adressés au CCLIN sud-ouest, représentant 298 patients dont 62 décès. Parmi ces 89 signalements, 8 (soit 9%) concernaient des infections dues à *Aspergillus* pour 4 concernant des cas de légionellose (Bilan annuel de fonctionnement du CCLIN sud-ouest, 2003).

Le risque aspergillaire est un sujet qui a été de plus en plus abordé au cours de ces dernières années dans ce CCLIN. Les interrogations concernent principalement les travaux. Un groupe de travail a été mis en place, courant 2005, concernant le risque aspergillaire et les travaux.

4.2 La réalisation de l'enquête

L'absence de réglementation concernant la prévention du risque fongique en milieu hospitalier laisse une grande liberté d'action aux établissements dans la mise en place de la surveillance et de la prévention de ce risque. De plus, les recommandations ne concernent que les services d'hématologie et de transplantation. Aujourd'hui on ne connaît pas l'opinion des professionnels de santé sur cette problématique, et on ne sait pas quelles sont les mesures mises en place dans les établissements.

4.2.1 Objectifs de l'enquête

Cette enquête doit permettre d'évaluer la sensibilisation et la connaissance des présidents de CLIN et/ou des professionnels en charge de l'hygiène hospitalière concernant ce risque et de savoir si des mesures ont été engagées pour la prévention de celui-ci. De plus, il est intéressant de connaître l'avis de ces professionnels de différents établissements (CHU, CH et établissements de soins privés) sur l'importance réelle de ce risque et sur l'efficacité de politiques de surveillance.

Cette enquête a également pour but de faire le point sur les surveillances environnementales et épidémiologiques réalisées dans ces établissements et sur les éventuelles mesures supplémentaires prises en cas de travaux.

Enfin il est intéressant d'étudier les éventuelles disparités concernant la perception et l'appréhension de ce risque suivant le type d'établissement, leur secteur d'activité ou leur taille.

Cette enquête a pour but de déterminer l'avis des professionnels chargés d'hygiène de manière générale sur ce risque, et pas seulement de ceux concernés directement du fait de la présence de patients à risque dans leurs établissements.

4.2.2 Le questionnaire

Un questionnaire (Annexe 5) a été élaboré au début du mois de mai et envoyé quelques semaines plus tard aux présidents de CLIN de 294 établissements du CCLIN sud-ouest. Ces envois ont été effectués dans le cadre du groupe de travail concernant le risque aspergillaire et les travaux mis en place en 2005.

Nous avons choisi de cibler tous les établissements de santé : CH, CHU et cliniques. Les petits établissements et notamment les cliniques privées n'hébergent pas *à priori* de patients à risque important. Nous avons néanmoins voulu connaître leur avis sur ce risque. Pour cela nous avons choisi de poser quelques questions sous forme d'échelles de perception afin que les présidents de CLIN puissent exprimer leur avis de manière précise. L'intérêt étant de savoir si d'après eux il est important de mettre en place des politiques de surveillance du risque aspergillaire dans les petits établissements.

Pour avoir un taux de retour important, il a fallu faire un nombre limité de questions, nous sommes limités à cinq pages. Ce questionnaire se divise en six grandes parties :

A) Données générales sur les établissements

Nous avons voulu connaître quelques informations générales sur les établissements qui répondaient à ce questionnaire, sur leur type (CH, CHU, clinique), leur secteur d'activité ou leur taille pour pouvoir ensuite comparer les réponses suivant ces catégories. Nous n'avons pas posé la question de la présence de services d'hématologie ou de transplantation dans ces établissements car les établissements concernés auraient été très peu nombreux. De plus, les autres établissements auraient ainsi pu ne pas se sentir concernés et auraient alors moins répondu. Les patients à risque peuvent également être immunodéprimés du fait d'autres facteurs (traitement : corticothérapie, maladie : SIDA, diabète...) et ne se retrouvent pas forcément dans des services spécifiques. Il aurait alors fallu détailler les différents facteurs de risque pour savoir si les établissements hébergeaient de tels patients ce qui aurait rendu la question difficile.

B) Perception du risque fongique

Il nous a semblé important de connaître l'avis des professionnels de santé sur ce risque. Une grande partie des établissements interrogés ne sont pas directement visés par les recommandations actuelles puisqu'ils ne possèdent pas de patients à risque, mais ces professionnels n'en sont pas pour autant moins informés.

Les échelles de perception utilisées permettent d'avoir une indication plus précise que des propositions de réponses. L'échelle mesure 10 cm et les réponses des établissements sont mesurées.

C) Surveillance environnementale

Nous avons voulu déterminer combien d'établissements réalisaient une surveillance environnementale de ce risque et avaient connaissance de l'écologie fongique de leur établissement. Nous avons également différencié le risque lié aux *Aspergillus* du risque lié aux autres champignons pour voir si les établissements appréhendaient ces risques de la même manière. Pour les champignons cités dans les questions, nous nous sommes basés sur ceux qui étaient retrouvés au CHU de Poitiers (dans des proportions très

différentes). Il nous a semblé intéressant de connaître l'opinion de ces professionnels sur les sources de contamination fongique possibles. Nous avons également voulu savoir si des prélèvements étaient réalisés dans différents services et si oui à quelle fréquence.

D) Surveillance en cas de travaux

De nombreuses recommandations émises concernent les mesures à prendre en cas de travaux. Nous avons voulu savoir si les établissements avaient connaissance de ces mesures et si elles étaient mises en place dans leurs établissements.

E) Surveillance épidémiologique

Il nous a semblé important de savoir si les établissements avaient connaissance du nombre de cas d'infections fongiques nosocomiales dans leurs établissements par la réalisation d'une surveillance environnementale. Nous avons de nouveau posé la question de la surveillance de divers genres et espèces de champignons.

F) Organisation

Au niveau de leur organisation nous avons voulu savoir si les établissements réalisaient deux des mesures recommandées par la conférence de consensus de l'ANAES (maintien des patients à haut risque en environnement protégé et prévention de la colonisation par l'utilisation de fongostatiques) et s'ils avaient mis en place une cellule aspergillose. Enfin nous avons voulu savoir s'ils attendaient des recommandations les concernant.

4.2.3 Analyse des résultats

L'analyse des résultats s'est faite à l'aide du logiciel Statview® (Abacus Concepts). Le nombre de réponses pour chaque question varie. Les établissements n'ont pas toujours répondu à toutes les questions posées. Les intervalles de confiance (IC) sont donnés à 95%. Pour la comparaison des variables qualitatives nous avons réalisé un test du χ^2 et pour celle des variables quantitatives, une analyse des variances. Dans les deux cas nous pouvons affirmer qu'il existe une différence significative lorsque la puissance du test « p » est inférieure à 5%.

Pour représenter graphiquement les réponses des échelles de perception, une représentation par boîte a été préférée (Figure 3), la répartition des différentes réponses étant fréquemment non Gaussienne. Ce type de représentation permet d'afficher les 10^{ième}, 25^{ième}, 50^{ième} (ou médiane), 75^{ième} et 90^{ième} centiles. Toutes les valeurs situées en dessous du 10^{ième} centile et au dessus du 90^{ième} sont représentées séparément par des points.

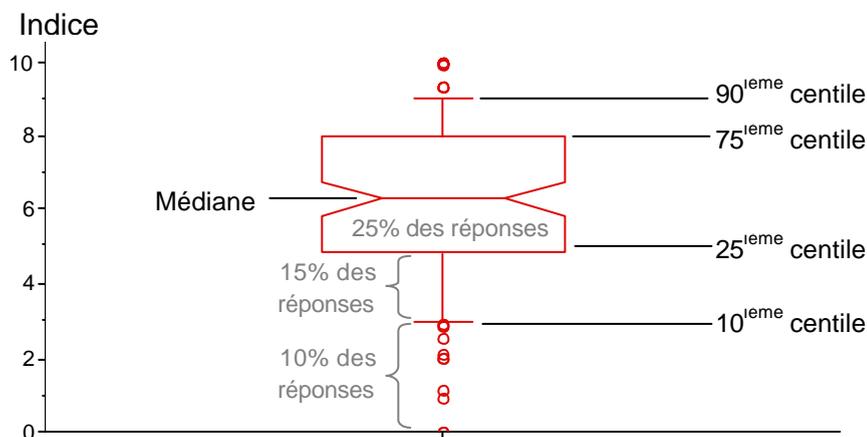


Figure 3 : Représentation par boîte des réponses à une échelle de perception

4.3 Les résultats de l'enquête

4.3.1 Données générales

A) Taux de réponse

Au total, **294 questionnaires ont été envoyés** y compris dans les DOM (30 questionnaires). L'objectif étant d'obtenir une centaine de questionnaires remplis afin d'exploiter correctement les réponses.

Au 30 juin, seuls 80 questionnaires nous avaient été renvoyés soit un taux de réponse de 27,1%. Nous avons fait une relance, et au 29 juillet, date de début de l'analyse, **114 questionnaires** avaient été renvoyés soit un **taux de réponse de 38,8%** (Tableau V).

Dans les DOM, le taux de réponse est le plus bas avec presque deux fois moins de réponses que dans les autres régions. Il est possible que les établissements de ces départements se sentent moins concernés qu'en métropole, les écosystèmes rencontrés dans ces régions étant très différents.

Départements et Régions	Nombre de questionnaires envoyés	Nombre de réponses	Taux de réponse
Poitou-Charentes	39	17	43,6%
Charente	11	1	
Charente-Maritime	16	9	
Deux-Sèvres	4	2	
Vienne	8	5	
Aquitaine	104	43	41,3%
Limousin	30	11	36,6%
Midi-Pyrénées	91	36	39,6%
DOM	30	7	20,0%
TOTAL	294	114	38,8%

Tableau V : Taux de réponse au questionnaire suivant les régions du CCLIN sud-ouest

Les questionnaires ont été adressés de manière nominative aux **présidents de CLIN** des établissements qui ont rempli **75** questionnaires (soit 65,8%) seuls ou avec l'aide d'autres professionnels d'hygiène hospitalière : infirmier hygiéniste, ingénieur biomédical, praticien en hygiène hospitalière et pharmacien. Les autres questionnaires ont été remplis par ces mêmes professionnels.

Le taux de réponses des CHU est le plus haut puisque 4 établissements sur 6 ont répondu (Tableau VI). Les CH ont un taux de réponse supérieur à celui des cliniques, 46,3% versus 32,3%. Peu de cliniques présentent des patients à haut risque aspergillaire ce qui peut justifier que ces établissements se sentent moins concernés par ce risque et par conséquent qu'ils aient moins répondu à cette enquête.

Types d'établissements	Questionnaires envoyés	Nombre de réponses	Taux de réponse
CH	121	56	46,3%
CHU	6	4	-
Cliniques	167	54	32,3%
TOTAL	294	114	38,8%

Tableau VI : Taux de réponse au questionnaire suivant le type d'établissement

B) Caractéristiques des établissements

Sur les 114 questionnaires reçus, **49,1%** ont été remplis par des **CH** et **47,4%** par des **cliniques** (Figure 4). Dans l'analyse on regroupera les CH et les CHU pour pouvoir faire des comparaisons significatives.

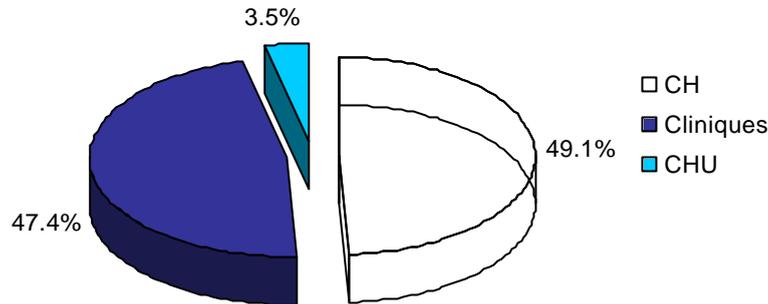


Figure 4 : Répartition suivant le type des établissements du CCLIN sud-ouest ayant répondu au questionnaire concernant le risque fongique en milieu hospitalier (n=114)

Ces établissements appartiennent à trois secteurs d'activité (Figure 5) : le **secteur public**, le **secteur privé** et les établissements privés (sans but lucratif) participant au service public hospitalier (**PSPH**). Dans la suite de l'analyse les PSPH seront regroupés avec les établissements privés.

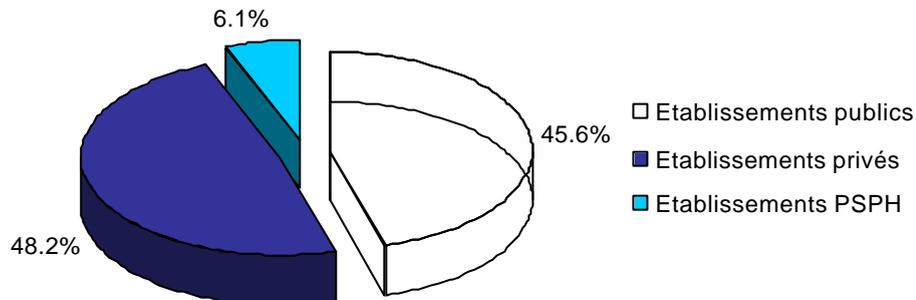


Figure 5 : Répartition des établissements suivant leur secteur d'activité (n=114)

Les établissements ont des capacités d'accueil différentes, quatre classes peuvent être définies (Figure 6). La majorité des établissements qui ont répondu à ce questionnaire sont des établissements de capacité inférieure à 200 lits (56,3%) et parmi eux près des $\frac{3}{4}$ sont des établissements privés. Les 20 établissements de plus de 400 lits sont des établissements publics. Par la suite, les établissements de plus de 400 lits seront regroupés le plus souvent en une seule catégorie.

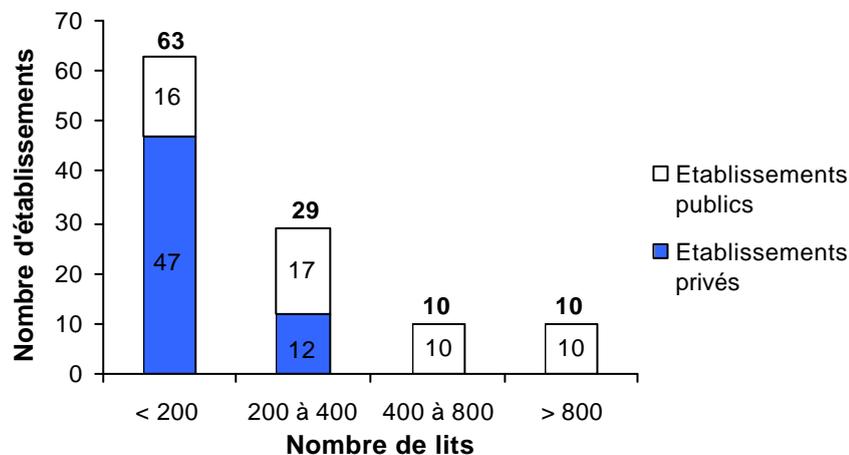


Figure 6 : Répartition des établissements suivant leur capacité d'accueil et leur secteur d'activité (n=112)

Il est important de connaître le nombre de professionnels dédié à l'hygiène hospitalière dans chacun des établissements puisqu'ils jouent un rôle important dans la surveillance et la prévention du risque fongique.

D'après la circulaire DGS/DHOS/E2 n°645 du 29 décembre 2000 relative à l'organisation de la lutte contre les infections nosocomiales, chaque établissement de santé doit être doté de ressources humaines spécifiquement dédiées à la gestion du risque infectieux.

L'objectif de cette circulaire était d'atteindre pour 2003 les ratios suivants :

- Un infirmier hygiéniste pour 400 lits ;
- Un praticien (personnel médical ou pharmaceutique) hygiéniste pour 800 lits.

Les établissements publics présentent en moyenne un nombre deux fois plus élevé d'infirmiers et de praticiens hygiénistes que les établissements privés (Tableau VII).

Le nombre de professionnels chargés de l'hygiène hospitalière augmente logiquement avec la capacité d'accueil des établissements. Dans l'ensemble ces valeurs respectent les valeurs attendues d'après la circulaire de décembre 2000.

	Infirmiers Hygiénistes			Praticiens Hygiénistes		
	Nombre moyen [IC 95%]	Valeur attendue*	Nb de réponse	Nombre moyen [IC 95%]	Valeur attendue*	Nb de réponse
Etablissements privés (n=62)	0,42 [0,28 ; 0,56]		52	0,12 [0,03 ; 0,21]		44
Etablissements publics (n=52)	1,03 [0,72 ; 1,34]		52	0,41 [0,24 ; 0,58]		49
< 200 lits (n=63)	0,34 [0,22 ; 0,46]	>0 - 0,5	56	0,08 [0,01 ; 0,15]	>0 - 0,25	46
200 à 400 lits (n=29)	0,75 [0,62 ; 0,87]	0,5 - 1	26	0,27 [0,14 ; 0,41]	0,25 - 0,5	25
400 à 800 lits (n=10)	1,25 [0,77 ; 1,73]	1 - 2	10	0,33 [0,22 ; 0,44]	0,5 - 1	10
> 800 lits (n=10)	2,32 [1,04 ; 3,60]	> 2	10	1,18 [0,50 ; 1,86]	> 1	10
Tous les établissements (n=114)	0,72 [0,55 ; 0,90]		104	0,27 [0,17 ; 0,38]		93

* : Valeur attendue par rapport à la circulaire DGS/DHOS/E2 n°645 du 29 décembre 2000.

Tableau VII : Le personnel médical et paramédical chargé de l'hygiène dans les établissements

4.3.2 La perception du risque fongique

A) Le risque fongique et les patients hospitalisés

L'importance du risque fongique pour les patients hospitalisés dans des établissements de santé a été évaluée sur une échelle de perception de 0 à 10. L'indice moyen est de **4,3** [3,8 ; 4,7] et l'étendue des valeurs données varie de 0 à 10.

Cet indice moyen est le même suivant le secteur d'activité de l'établissement ainsi que suivant leur capacité d'accueil. Les présidents de CLIN ont tendance à estimer le risque fongique de manière moins élevée que les autres professionnels d'hygiène hospitalière avec un indice moyen de 4 [3,4 ; 4,6] versus 4,9 [4,2 ; 5,6] (p=0,054). Les réponses sont présentées Figure 7 où sont figurées les médianes, à 4 pour les présidents de CLIN et 5 pour les autres professionnels de santé.

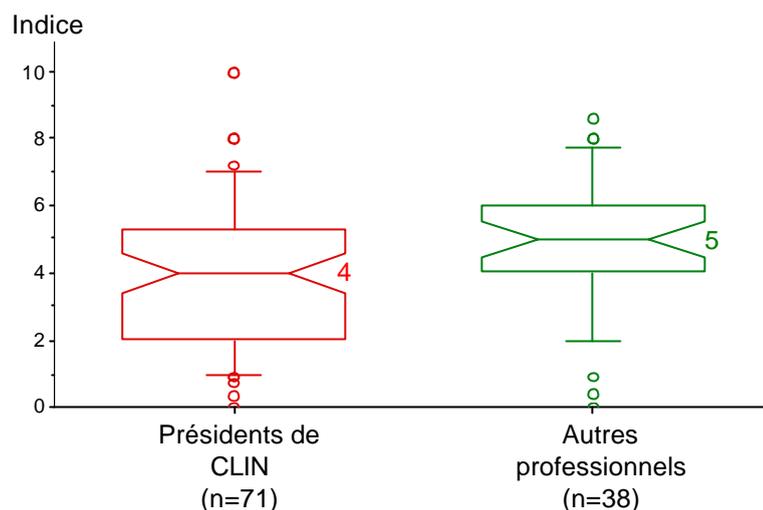


Figure 7 : Représentation par boîtes de la perception de l'importance du risque fongique en fonction des réponses des présidents de CLIN et des autres professionnels chargés de l'hygiène (n=109)

Pour **69,7%** des établissements (n=111), le risque fongique est qualifié de **risque infectieux seul** et pour **29,3%** à la fois de **risque infectieux et allergique**. Il est assimilé à un **risque allergique seul** dans un seul établissement.

B) La prise en compte du risque fongique dans les établissements

Nous avons évalué la **prise en compte du risque fongique** par les établissements sur une échelle de perception. L'indice moyen est de **4,3** [3,8 ; 4,8], avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

Cette prise en compte du risque est la même pour les centres hospitaliers et pour les cliniques (p=0,95). En revanche, elle risque augmente avec la capacité d'accueil des établissements (p=0,03). Elle est évaluée en moyenne à **3,8** [3,2 ; 4,4] pour les établissements de moins de 200 lits, à **4,7** [3,6 ; 5,8] pour les établissements de capacité comprise entre 200 et 400 lits, et à **5,4** [4,2 ; 6,6] pour les établissements de plus de 400 lits. Les réponses sont présentées Figure 8.

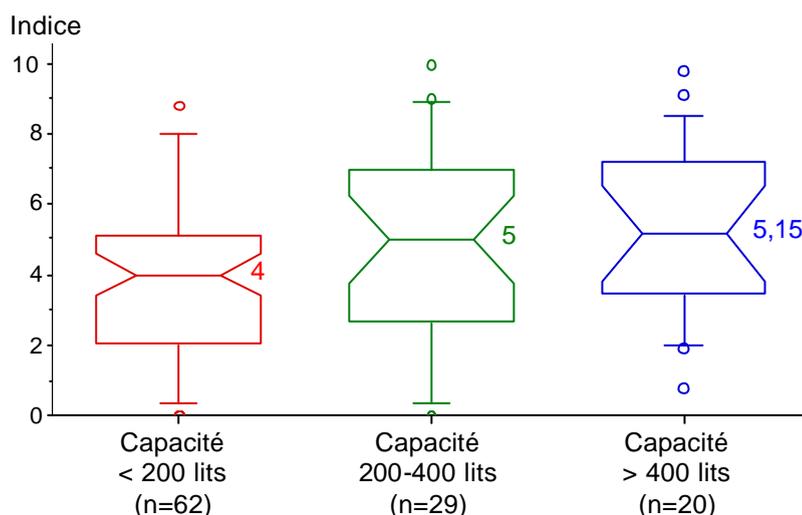


Figure 8 : Répartition par boîtes de la perception de la prise en compte du risque fongique dans les établissements suivant trois catégories de capacité d'accueil (n=111)

Il n'existe aucune corrélation mise en évidence entre **l'importance du risque fongique** et **sa prise en compte dans les établissements**. Pourtant on aurait pu penser que lorsque le risque est considéré comme important pour les patients, il est d'autant mieux pris en charge par les établissements.

Il n'existe pas non plus de différence dans la prise en compte de ce risque suivant la caractérisation du risque (infectieux seul ou infectieux et allergique) ($p=0,96$).

C) La connaissance et la prise en charge du risque fongique

L'ensemble des établissements (**100%**) considère que le **public** n'a pas connaissance du risque fongique, et **38,6%** d'entre eux ($n=113$) pensent que le **personnel hospitalier** a connaissance de ce risque.

		Connaissance du risque par le personnel	
		%	p
Le risque est une préoccupation du CLIN	($n=82$)	51,2%	$p=0,0001$
Le risque n'est pas une préoccupation du CLIN	($n=29$)	6,9%	
Tous les établissements	($n=113$)	38,6%	

Tableau VIII : La connaissance du risque fongique par le personnel soignant en fonction de la préoccupation du CLIN concernant sa prise en charge

La prise en charge de ce risque est une **préoccupation du CLIN** pour **73,9%** des établissements ($n=111$), et parmi eux 6 pensent que ce risque devient une préoccupation du CLIN uniquement lors de travaux. Lorsque cette prise en charge est une préoccupation du CLIN, le personnel soignant a connaissance du risque dans 51,2% des établissements, versus 6,9% ($p=0,0001$) (Tableau VIII).

La prise en compte du risque fongique dans les établissements est plus importante si le personnel soignant de l'établissement en a connaissance (Figure 9). Elle est évaluée avec un indice moyen de **5,7** [5,0 ; 6,4] lorsque le personnel soignant a connaissance de ce risque, et à **3,4** [2,8 ; 4,0] dans le cas contraire ($p=0,0001$).

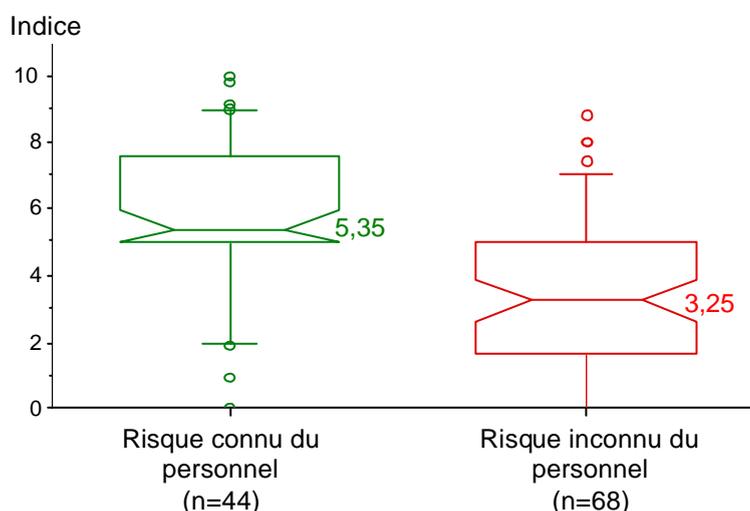


Figure 9 : Répartition par boîtes de la prise en compte du risque fongique par les établissements suivant la connaissance de celui-ci par le personnel soignant ($n=112$)

L'importance du risque fongique est estimée à **4,5** [4,0 ; 5,0] dans les établissements où il est une préoccupation du CLIN, et à **3,6** [2,7 ; 4,5] dans ceux où il n'en est pas une. Cette différence n'est pas significative ($p=0,16$).

D) Politique de surveillance

Pour **87,3%** des établissements, la mise en place d'une **politique de surveillance** peut permettre de diminuer sensiblement le risque d'infections fongiques nosocomiales ($n=110$) (Tableau IX).

Pour 95,3% des établissements dont le personnel soignant a connaissance du risque, une politique de surveillance peut permettre de diminuer le risque d'infections versus 83,3% (p=0,03). De même si le risque est une préoccupation du CLIN, 91,1% des établissements confirment l'efficacité d'une telle politique versus 78,6% (p=0,04).

		Diminution du risque d'IN fongiques par une politique de surveillance	
		%	p
Risque connu du personnel soignant	(n=43)	95,3%	p=0,03
Risque inconnu du personnel soignant	(n=66)	83,3%	
Le risque est une préoccupation du CLIN	(n=79)	91,1%	p=0,04
Le risque n'est pas une préoccupation du CLIN	(n=28)	78,6%	
Tous les établissements	(n=110)	87,3%	

Tableau IX : Efficacité d'une politique de surveillance des infections fongiques en fonction de la connaissance du risque par le personnel soignant et de sa prise en charge par le CLIN

4.3.3 La surveillance environnementale

A) Réalisation d'une surveillance environnementale dans les établissements

Une **surveillance environnementale** du risque fongique est réalisée dans plus de la moitié (**56,3%**) des établissements (n=112). Cette surveillance est aussi bien réalisée dans les établissements privés que publics (p=0,99). Il n'existe pas de différence suivant les capacités des établissements (p=0,36) bien que cette surveillance soit réalisée dans 70% des établissements de plus de 400 lits versus 52,4% des établissements de moins de 200 lits et 60,7% des établissements de 200 à 400 lits. Les 4 CHU réalisent cette surveillance environnementale.

Les établissements qui ne réalisent pas de surveillance environnementale sont surtout ceux pour lesquels le niveau de prise en compte de ce risque est faible avec un indice moyen de **2,4** [1,8 ; 3,0], alors que pour les autres établissements il est de **5,7** [5,2 ; 6,2] (p=0,0001). Les résultats sont présentés Figure 10.

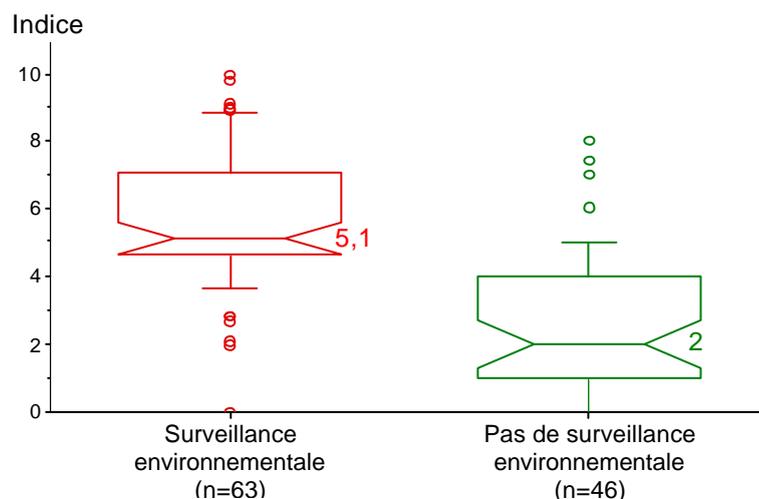


Figure 10 : Répartition par boîtes de la prise en compte du risque fongique en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale (n=109)

La réalisation de cette surveillance n'est pas liée à l'évaluation de l'importance du risque fongique vis à vis des patients ($p=0,99$). On aurait pourtant pu s'attendre à ce que les établissements réalisant cette surveillance aient qualifié ce risque avec un indice élevé.

La surveillance environnementale est mise en place dans 73,8% des établissements pour lesquels la prise en charge de ce risque est une préoccupation du CLIN versus seulement 13,8% ($p=0,0001$).

B) Surveillance environnementale des *Aspergillus*

L'importance de la **surveillance environnementale du genre *Aspergillus*** a été évaluée sur une échelle de perception. L'indice moyen obtenu est de **6,2** [5,8 ; 6,6] avec des valeurs allant de 0 à 10 ($n=111$). Cet indice est plus élevé que celui concernant l'importance du risque fongique en général (**4,3** [3,9 ; 4,7]).

Les établissements qui réalisent une surveillance environnementale du risque fongique ont connaissance de l'importance du risque lié aux *Aspergillus sp* (Figure 11). Pour ces établissements l'indice moyen concernant l'importance de ce risque spécifique s'élève à **7,1** [6,6 ; 7,6] versus **4,9** [4,2 ; 5,6] quand ils ne réalisent pas cette surveillance ($p=0,0001$).

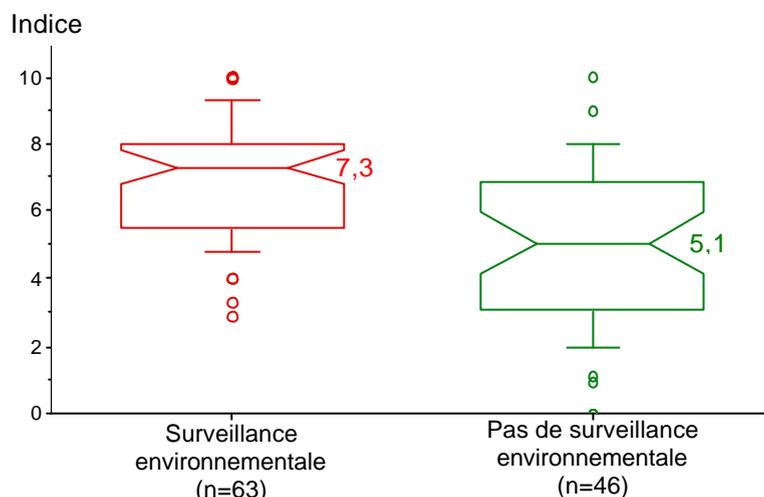


Figure 11 : Répartition par boîtes de la perception de l'importance de la surveillance du genre *Aspergillus* en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale (n=109)

C) Surveillance environnementale d'autres champignons

Pour 57 établissements ($n=98$), l'**identification des champignons de l'environnement** autres qu'*Aspergillus sp* est importante, mais seuls 40 précisent les espèces qui doivent être identifiées.

Plus de 60% des établissements pensent qu'il est important d'identifier le genre *Candida* et l'espèce *C. albicans*, et moins de la moitié (40%) pour les genres *Cryptococcus* et *Fusarium* (Figure 12). Pour les autres champignons, moins du tiers des établissements considère important de les identifier dans le cadre de la surveillance environnementale.

Il est important de rappeler que le genre *Candida* est présent dans la flore endogène de l'homme et qu'il est peu présent dans l'environnement.

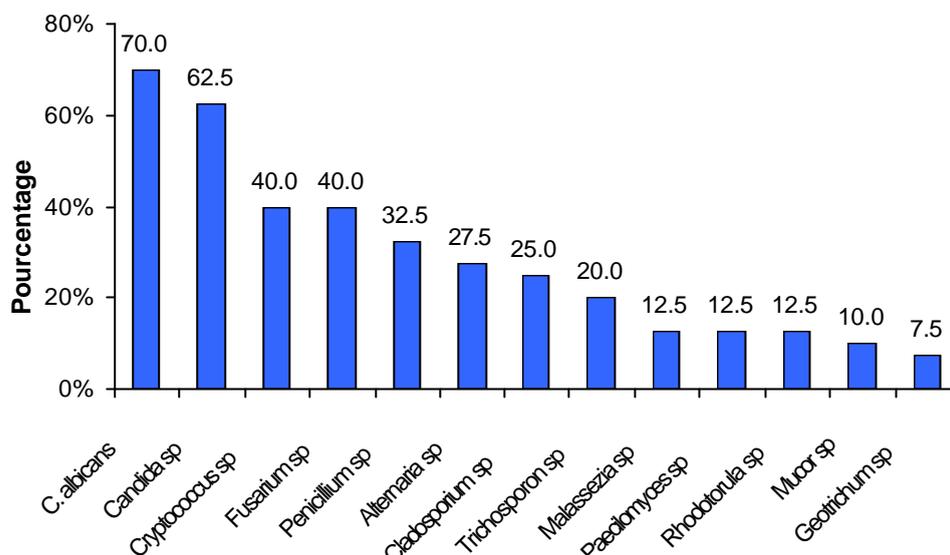


Figure 12 : Répartition des champignons à identifier autres qu'*Aspergillus sp* (n=40)

Rq : Le genre *Mucor* a été ajouté par 4 établissements. Ce champignon provoque rarement des infections chez l'homme mais celles-ci sont en émergence depuis ces dernières années et présentent un taux de mortalité très important.

D) Ecologie fongique des établissements

L'**écologie fongique** est connue dans **25%** des établissements (Tableau X).

Les établissements qui ont connaissance de leur écologie fongique sont surtout les établissements de plus de 400 lits (p=0,02) : **19,7%** des établissements de moins de 200 lits ont connaissance de l'écologie fongique de leur établissement versus **20,7%** pour les établissements de 200 à 400 lits et **50%** pour les établissements de plus de 400 lits.

		Connaissance de l'écologie fongique	
		%	p
Surveillance environnementale réalisée	(n=61)	42,6%	p=0,0001
Surveillance environnementale non réalisée	(n=47)	4,3%	
Etablissements < à 200 lits	(n=61)	19,7%	p=0,02
Etablissements de 200 à 400 lits	(n=29)	20,7%	
Etablissements > à 400 lits	(n=20)	50,0%	
Tous les établissements	(n=112)	25,0%	

Tableau X : La connaissance de l'écologie fongique en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale de ce risque et de la capacité des établissements

La connaissance de l'écologie fongique d'un établissement passe par la surveillance environnementale des champignons présents. Sur les 28 établissements qui ont connaissance de leur écologie fongique 26 réalisent cette surveillance (p=0,0001). Il paraît étonnant que deux établissements aient connaissance de leur écologie fongique sans réaliser une surveillance environnementale des champignons.

E) Sources environnementales de contamination

Les établissements considèrent que les **travaux**, les **systèmes de ventilation** et les **poussières** sont les **principales sources environnementales** possibles de contamination par les champignons avec **plus de 90%** des réponses (Figure 13).

Les réponses sont plus partagées pour les autres sources : **62,6%** des établissements pensent que l'**air ambiant** est une source importante de contamination et **46,5%** les **surfaces**.

Seuls **10,3%** des établissements considèrent que l'**eau** est une source importante de contamination par les champignons.

L'importance de ces différentes sources environnementales ne varie pas suivant le type d'établissement ou suivant leur taille.

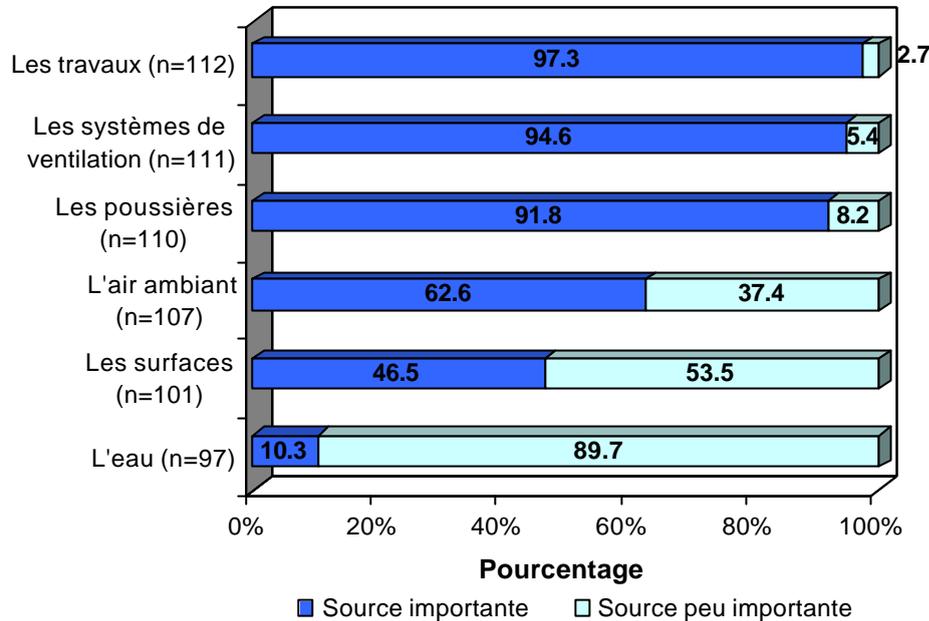


Figure 13 : Importance de différentes sources environnementales possibles de contamination des patients par des champignons

Rq : Parmi les autres sources possibles certaines ont été proposées plusieurs fois : les plantes (5), les aliments (5), les matériaux d'emballage (3).

F) Prélèvements avec recherche fongique

Aucune réglementation n'impose une périodicité pour les prélèvements avec recherche fongique. Il est seulement recommandé de réaliser des **prélèvements trimestriels** dans les **zones équipées de systèmes de traitement efficaces de l'air** (Conférence de consensus de l'ANAES, 2000). Il est intéressant de savoir ce qui est fait aujourd'hui dans les établissements regroupés au sein du CCLIN sud-ouest (Tableau XI).

Spécialité	Nombre de réponses	Périodicité des prélèvements					Périodicité suffisante
		Hebdo	Mensuelle	Trimestrielle	Semestrielle	Annuelle	
Chirurgie	42	1	2	19	14	6	32 (n=34)*
Hématologie-Oncologie	9	1	2	3	1	2	7 (n=9)
Réanimation	17	0	2	3	3	9	11 (n=14)
Salle de reconstitution des médicaments	24	0	6	10	5	3	16 (n=20)
Transplantation	2	0	0	1	1	0	2 (n=2)

* : Tous les établissements qui réalisent des prélèvements, n'ont pas précisé si leur périodicité leur semblait suffisante.

Tableau XI : Répartition par spécialité des réponses concernant les prélèvements systématiques avec recherche fongique et leur périodicité

Rq : Les recommandations pour les prélèvements concernent les zones équipées d'un système de traitement efficace de l'air (HEPA). Cette précision était demandée dans le questionnaire mais elle a été très peu renseignée.

a) *Services de chirurgie*

Pour les 42 établissements qui ont répondu (dont 25 cliniques), l'essentiel des prélèvements (78,6%) est réalisé de manière **trimestrielle** (19) ou **semestrielle** (14). Parmi ces 42 établissements seuls 5 établissements ne sont pas équipés d'un système de traitement d'air.

Dans l'ensemble (88,9%), les établissements sont satisfaits de ces périodicités sauf dans quatre établissements : deux ayant une périodicité trimestrielle et deux ayant une périodicité annuelle.

b) *Services d'Hématologie-Oncologie*

Peu d'établissements parmi ceux qui ont répondu à ce questionnaire, possèdent un service d'**Hématologie-Oncologie**. Parmi eux, 9 (6 CH et 3 CHU) ont précisé la périodicité de leurs prélèvements avec recherche fongique dont 6 qui réalisent des prélèvements avec recherche fongique au minimum de manière trimestrielle.

Deux établissements considèrent ces périodicités comme insuffisantes : un avec une périodicité semestrielle et le second avec une périodicité annuelle.

c) *Services de réanimation*

Pour les services de **réanimation**, 17 établissements (11 CH, 2 CHU et 4 cliniques) ont donné leur périodicité. Celle-ci est **annuelle** pour la moitié des établissements.

Parmi ces 17 établissements, 6 ne possèdent pas de système de traitement d'air dans ces services, mais réalisent néanmoins des prélèvements.

Seuls trois établissements sont insatisfaits de cette périodicité (une semestrielle et les deux autres annuelles).

d) *Salle de reconstitution des médicaments*

Dans ces salles ont lieu la reconstitution et la préparation des médicaments. Ces manipulations sont réalisées sous hotte à flux laminaire. Parmi les 24 établissements : six ont une périodicité **mensuelle** et dix **trimestrielle**. Quatre établissements considèrent comme insuffisantes ces fréquences : deux trimestrielles et deux annuelles.

G) *Surveillance des services de soins et des services logistiques*

La **surveillance** du risque fongique dans des **secteurs ne présentant pas de patients à risque** est nécessaire pour **32,1%** des établissements (n=112). Et **15,2%** ne savent que penser d'une telle surveillance.

Si on ne tient pas compte des établissements qui n'ont pas su répondre à cette question (n=93), 47,2% des établissements de moins de 200 lits considèrent que cette surveillance est nécessaire contre 27,5% des établissements de plus de 200 lits (p=0,05).

Dans ces secteurs à surveiller, 29 établissements (dont 20 de moins de 200 lits) estiment qu'il faut inclure les services de soins, 18 (dont 9 de moins de 200 lits) les cuisines et 14 (dont 12 de moins de 200 lits) la lingerie.

H) *Qualité du ménage*

Pour **70%** des établissements (n=100) la présence de champignons est directement liée à **la qualité du ménage**. Ce pourcentage ne varie pas si le personnel soignant a connaissance de ce risque (p=0,85).

Les établissements qui considèrent qu'une politique de surveillance permet de diminuer le risque d'infections fongiques, pensent pour 72,1% d'entre eux que la présence de champignons peut être due à la qualité du ménage versus 50% (p=0,0001). Pour ces établissements la qualité du ménage fait partie intégrante de la prévention et de la surveillance de ce risque.

4.3.4 La surveillance en cas de travaux

La surveillance du risque lié aux champignons est à renforcer en cas de travaux, puisque la production de poussières augmente considérablement la dissémination de spores dans l'air et donc le risque d'apparition d'infections fongiques.

Pour différencier le type de travaux, nous avons utilisé la classification établie par l'AP-HP (en 1993) et reprise dans la conférence de consensus de l'ANAES de 2000 (cf 2.2.1B). Cette classification permet d'évaluer le niveau de risque aspergillaire du service à risque et de définir les mesures de prévention adaptée à chaque situation.

A) Mesures de prévention

La réalisation d'une **grille d'évaluation** du risque aspergillaire permet de qualifier le risque suivant le type de travaux et d'adapter en conséquence les mesures préventives à prendre. Elle est mise en place dans 31,9% pour les travaux intérieurs de gros œuvre, dans 27,6% des établissements pour les travaux extérieurs de gros œuvre et dans seulement 17,0% des établissements pour les travaux de maintenance.

Lorsqu'une cellule aspergillose a été mise en place dans les établissements une grille d'évaluation est mise en place dans 69,2% des établissements (n=13) pour les travaux de gros œuvre.

Afin de mettre en place ou de renforcer la surveillance de ce risque des **protocoles** peuvent être mis en place. La moitié des établissements met en place des protocoles lors de travaux extérieurs et intérieurs de gros œuvre, contre seulement 16,1% lors de travaux intérieurs d'aménagement (Figure 14).

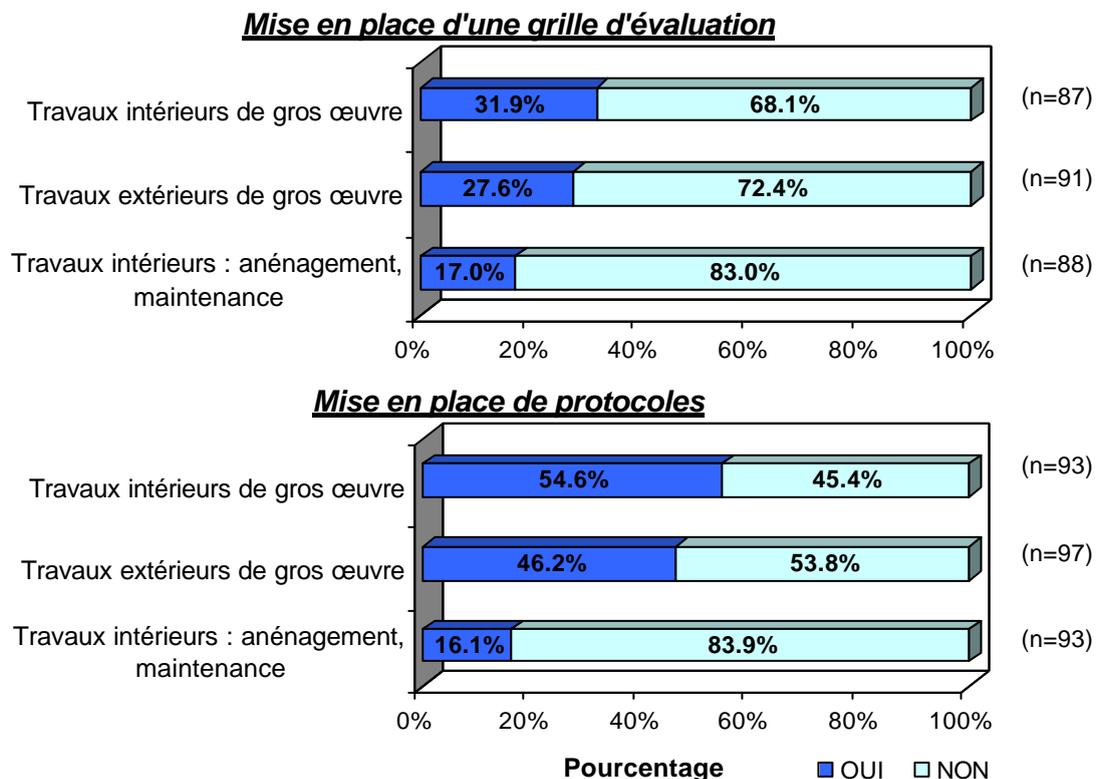


Figure 14 : La mise en place d'une grille d'évaluation et de protocoles lors de travaux et suivant le type de travaux

B) Protection des patients

Afin d'éviter la contamination des patients à haut risque aspergillaire, des **mesures de protection** peuvent être prises **vis à vis de ces patients**. C'est le cas pour 67% des établissements lors de travaux extérieurs de gros œuvre et pour 76% lors de travaux intérieurs de gros œuvre. De telles mesures ne sont prises que par 37,8% des établissements lors de travaux intérieurs de maintenance.

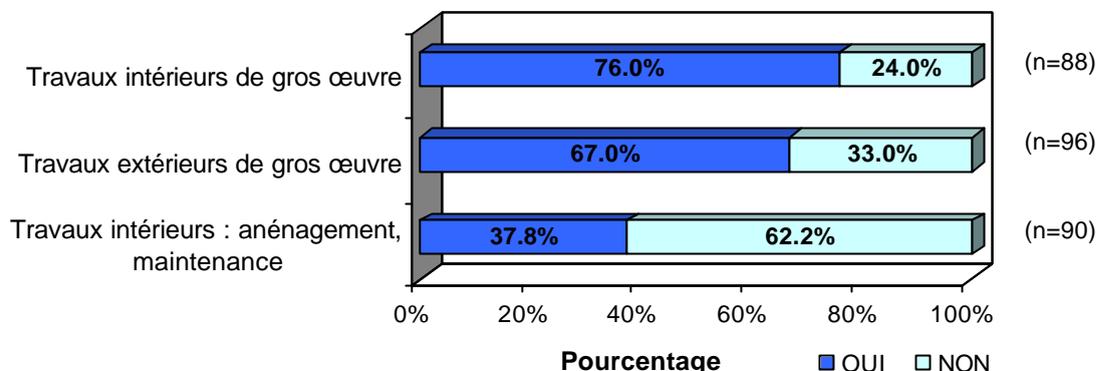


Figure 15 : Les mesures de protection prises vis à vis des patients suivant le type de travaux

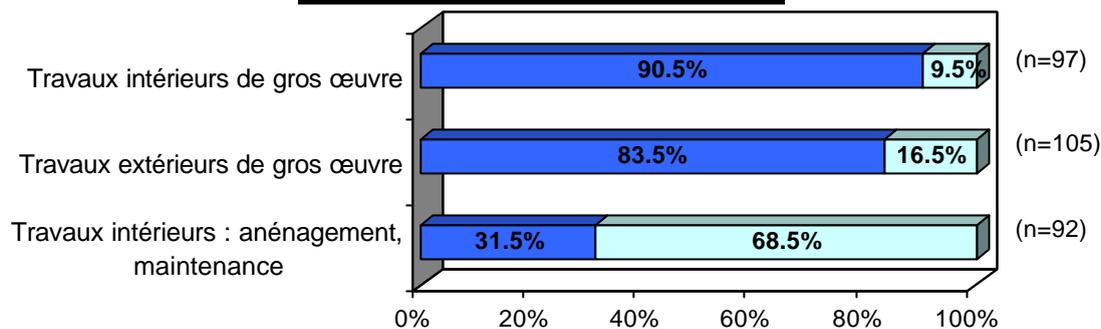
C) Mesures à prendre lors des travaux

Le **confinement de la zone de travaux** semble être la mesure principale prise par les établissements lors de travaux, avec **83,5** et **90,5%** des établissements respectivement pour les gros travaux d'extérieurs et d'intérieurs. Il est pourtant très difficile de confiner une zone de construction de bâtiment.

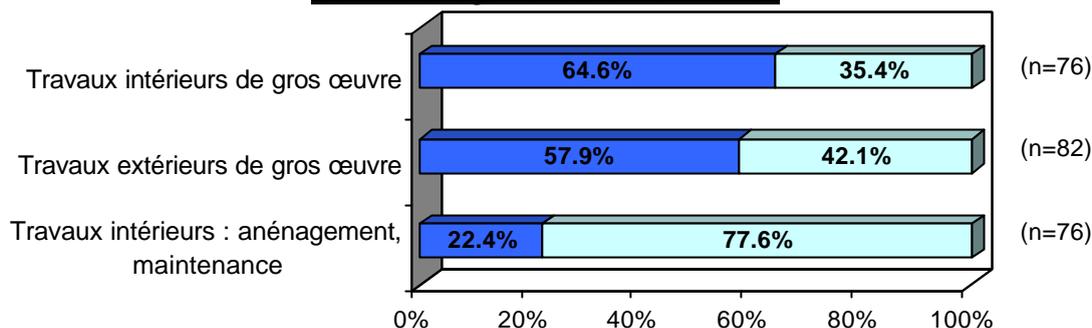
Lors des travaux il est important de vérifier le fonctionnement des **systèmes de ventilation** afin d'éviter une contamination des services par ces systèmes. Un peu plus de la moitié des établissements (57,9 et 64,6%) réalise ces contrôles lors de travaux extérieurs et intérieurs de gros œuvre, et seulement 22,4% lors de travaux intérieurs de maintenance.

Il est indispensable de renforcer les **protocoles de nettoyage** en cas de travaux afin d'éliminer les possibles dépôts de poussières sur les surfaces notamment. Cette mesure est bien effectuée par les établissements.

Confinement de la zone de travaux



Contrôle régulier de la ventilation



Renforcement des protocoles de nettoyage

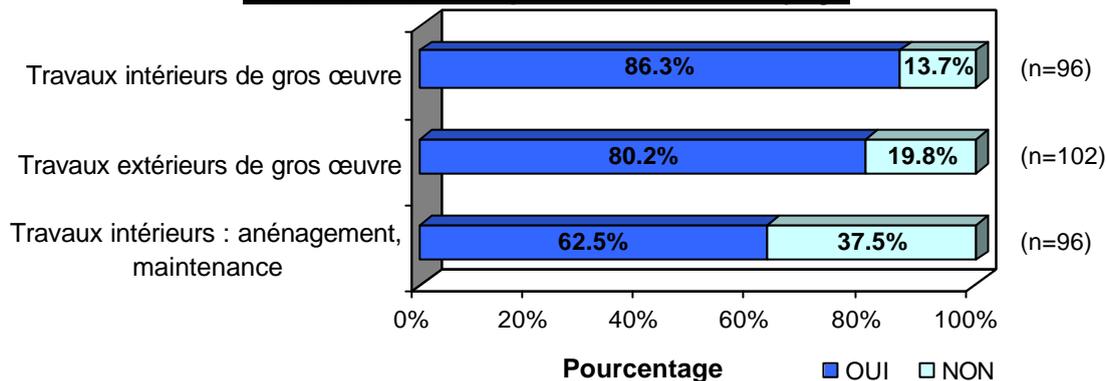


Figure 16 : Les mesures à prendre en cas de travaux

4.3.5 La surveillance épidémiologique

A) Réalisation d'une surveillance épidémiologique

La **surveillance épidémiologique** des infections fongiques est réalisée dans **34,2%** des établissements (n=111).

Elle est surtout réalisée dans les établissements de grande capacité qui possèdent des services hébergeant des patients à risque et où il est important de surveiller l'apparition de ce type d'infection (p=0,025). Ainsi, **24,2%** des établissements de moins de 200 lits réalisent cette surveillance versus **46,4%** pour les établissements de 200 à 400 lits et **52,6%** pour les établissements de plus de 400 lits. Deux des quatre CHU réalisent cette surveillance.

Comme pour la surveillance environnementale, il n'existe pas de d'association (p=0,52) entre la réalisation d'une surveillance épidémiologique et l'importance du risque évaluée pour les patients. Il aurait semblé logique que les établissements pour lesquels ce risque est considéré comme important pour les patients, réalisent cette surveillance.

Les établissements qui réalisent une surveillance épidémiologique ont évalué la prise en compte du risque avec un indice moyen de **5,8** [5,0 ; 6,6] versus **3,3** [2,8 ; 3,8] pour les autres établissements (p=0,0001).

Une association forte (p=0,0001) est mise en évidence entre la **surveillance environnementale** et la **surveillance épidémiologique** : 86,8% des établissements qui réalisent une surveillance épidémiologique réalisent également une surveillance environnementale de ce risque.

La surveillance épidémiologique peut être ciblée sur des types d'infections spécifiques ou dans des services spécifiques. Les réponses des établissements sur ce point sont présentées Tableau XII.

Types d'infection	Nombre de réponses positives		Type de service	Nombre de réponses positives	
Infections respiratoires	25	(n=32)	Chirurgie	20	(n=26)
Infections profondes	19	(n=28)	Hématologie-oncologie	9	(n=10)
Septicémies	24	(n=33)	Réanimation	14	(n=17)
			Salle « blanche »	9	(n=11)
			Transplantation	1	(n=3)

Tableau XII : Surveillance épidémiologique des infections fongiques ciblée en fonction du type d'infection et du type de service

B) Les infections fongiques déclarées

Des **cas d'infections fongiques nosocomiales** ont été déclarés dans **11** établissements (n=58) en 2004 : 2 dans des établissements de moins de 200 lits, 4 dans des établissements de 200 à 400 lits et 5 dans des établissements de plus de 400 lits (dont 3 CHU). Ces infections ont été causées par *Aspergillus* (essentiellement l'espèce *A.fumigatus*) et *Candida* (espèce *C. albicans*).

Ces cinq dernières années, **4** établissements ont déclaré des **cas d'épidémies** (> 2 cas) d'infections fongiques nosocomiales. Ces établissements sont tous des centres hospitaliers de plus de 400 lits.

C) Les champignons à surveiller

Pour les établissements qui ont répondu au questionnaire, seule la surveillance des genres *Aspergillus* et *Candida* présente un intérêt primordial ou essentiel (Figure 17). Pour les genres *Cryptococcus* et *Fusarium*, quelques établissements pensent qu'il est primordial ou essentiel de les surveiller.

Les genres *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Malassezia*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*, *Paecilomyces* et *Geotrichum* n'ont pour 20 établissements et plus (avec n compris entre 23 et 27), aucun intérêt à faire l'objet d'un suivi épidémiologique.

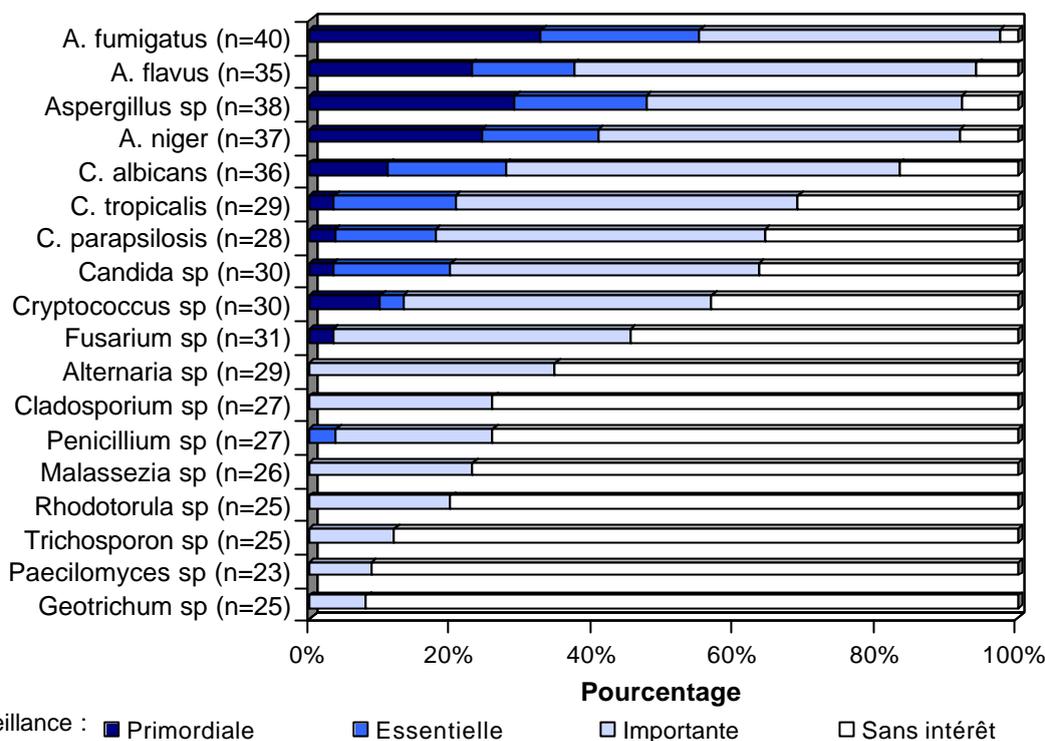


Figure 17 : Les champignons à suivre dans le cadre d’une surveillance épidémiologique

4.3.6 L’organisation

A) Les recommandations de l’ANAES

La conférence de consensus de l’ANAES de 2000 recommande entre autre, les deux mesures suivantes : le maintien des patients à haut risque aspergillaire en environnement maîtrisé et la prévention de la colonisation par *Aspergillus* à l’aide de fongostatiques.

a) *Maintien des patients à haut risque aspergillaire en environnement protégé*

Dans **38,4%** des établissements (n=86) le CLIN a mis en place des mesures pour respecter cette recommandation de l’ANAES. Ce pourcentage est le même pour les établissements publics et privés (p=0,35).

Cette mesure est surtout prise dans les établissements où le personnel a connaissance de ce risque (58,6% versus 28,6%, p=0,007) et dans les établissements où la prise en charge de ce risque est une préoccupation du CLIN (46% versus 14,3%, p=0,009).

L’importance du risque vis à vis des patients est évaluée de la même manière dans les établissements où cette mesure est prise que dans ceux où elle ne l’est pas (p=0,39).

b) *Prévention de la colonisation par Aspergillus à l’aide de fongostatiques*

La **prévention de la colonisation par *Aspergillus*** à l’aide de fongostatiques est réalisée dans 18,9% des établissements (n=90). Ce pourcentage ne varie pas si le personnel a connaissance de ce risque (p=0,29).

Cette mesure n’est pas vraiment recommandée, elle est citée par l’ANAES mais compte tenu de son efficacité, son application dépend des pratiques de chaque établissement.

Cette mesure est surtout prise dans les cliniques (p=0,008) : **30,2%** des **cliniques** réalisent cette prévention contre seulement **8,5%** des **centres hospitaliers** (y compris les CHU). Dans 16 établissements sur les 17 qui réalisent cette mesure, la prise en charge de ce risque est une préoccupation du CLIN (p=0,05).

B) Cellule aspergillose

Une « **cellule aspergillose** » a été mise en place dans **11,5%** des établissements (n=113). Parmi les 13 établissements qui ont mis en place cette cellule, 10 sont des établissements publics (p=0,03).

Cette cellule est surtout constituée dans les établissements de plus de 200 lits : un seul établissement de moins de 200 lits a mis en place cette cellule versus 5 pour les établissements de 200 à 400 lits et 7 pour les établissements de plus de 400 lits (p=0,002).

Le risque fongique moyen pour les patients est considéré comme plus important dans les établissements qui possèdent une cellule aspergillose que dans les autres : 5,6 [4,4 ; 6,8] versus 4,1 [3,6 ; 4,6] (p=0,04).

La constitution d'une cellule aspergillose est une mesure mise en place par le CLIN. La prise en charge du risque fongique est une préoccupation du CLIN pour 12 établissements sur les 13 qui ont mis en place cette cellule. Les établissements qui ont mis en place cette cellule, ont un indice moyen de prise en compte du risque de 6,5 [5,3 ; 7,7] versus 4,0 [3,5 ; 4,5] (p=0,0009).

Les établissements qui possèdent une cellule aspergillose mettent plus souvent en place des mesures nécessaires pour prévenir le risque aspergillaire en cas de travaux.

C) Mise en place de recommandations

Une part importante des établissements (**89,9%**) considère comme importante la **mise en place de recommandations** concernant le risque fongique.

Cette attente est la même pour les établissements publics et privés (p=0,87).

La seule variation mise en évidence pour cette question concerne l'évaluation de l'importance du risque vis à vis des patients (p=0,02). Les établissements qui considèrent que la mise en place de recommandations concernant ce risque n'est pas importante, ont évalué le risque avec un indice moyen de 2,7 [1,6 ; 3,8] versus 4,4 [3,9 ; 4,9].

5 DISCUSSION

5.1 Le point sur la perception du risque fongique

Le taux de réponse est satisfaisant (~40%) pour une enquête de ce type. Il est plus élevé pour les centres hospitaliers que pour les cliniques. Il indique que la sensibilisation des présidents de CLIN et des autres personnels chargés de l'hygiène hospitalière est importante et confirme qu'il existe une attente réelle de leur part sur ce sujet.

Pour avoir un taux de réponse plus élevé et afin de permettre un échange réel avec les professionnels chargés d'hygiène, il aurait été intéressant en plus d'envoyer les questionnaires par courrier, de faire la saisie des réponses par téléphone en prenant rendez-vous. Cette méthode aurait permis de discuter directement avec les professionnels et d'avoir leur opinion à ce sujet, mais elle aurait été difficile à réaliser compte tenu du temps imparti, de la période (été = vacances) et du nombre d'établissements à interroger.

Le risque fongique global est considéré comme peu élevé (indice moyen de 4,3) par l'ensemble des professionnels chargés de l'hygiène hospitalière. En revanche le risque lié aux *Aspergillus* uniquement est évalué avec un indice moyen de 6,2. Le genre *Aspergillus* est très répandu dans l'environnement et surtout pathogène pour les patients sensibles avec une mortalité élevée (allant de 50 à plus de 90% suivant les pathologies initiales des patients). Les infections déclarées ces 5 dernières années dans les établissements du CCLIN sud-ouest sont essentiellement dues à *Aspergillus sp*, mais également à *Candida sp*. De ce fait, en dehors de ces deux genres, les établissements considèrent qu'il n'est pas important de réaliser une surveillance (environnementale et épidémiologique) des autres champignons qui sont rarement pathogènes pour l'homme et moins présents dans l'environnement.

Le risque de contracter une infection fongique et notamment une aspergillose varie suivant l'état immunologique des personnes. Il est rare que des personnes immunocompétentes développent une aspergillose invasive mais le taux d'incidence pour les personnes sévèrement immunodéprimées est élevé (il peut atteindre 10% pour les greffés de moelle). Les établissements de moins de 200 lits sont pour la plupart des établissements qui n'hébergent pas de patients sévèrement immunodéprimés et ne possèdent pas de systèmes de traitement d'air efficaces. Le risque d'aspergillose d'origine nosocomiale dans ces établissements est faible. La surveillance de ces conditions représente un surcoût avec un bénéfice faible.

En revanche les établissements de plus de 400 lits (qui sont représentés dans l'enquête uniquement par des centres hospitaliers) peuvent héberger ce type de patients dans des services comme les services d'hématologie, de radiothérapie ou de transplantation. La prise en charge de ce risque y est plus systématique.

Si les professionnels interrogés considèrent que ce risque n'est pas très bien pris en compte dans leurs établissements (avec un indice moyen de 4,3), les $\frac{3}{4}$ considèrent que sa prise en charge est une préoccupation du CLIN. Cela dit, dans une grande majorité d'établissements, une mission d'information et de sensibilisation doit être mise en place. Ce risque est inconnu du grand public et l'est encore trop faiblement du personnel soignant des établissements de santé. Seul 30% des établissements présente un personnel informé. Les établissements dont le CLIN se préoccupe de ce risque voient leur personnel bien mieux informé puisque ce pourcentage atteint 50%.

5.2 La surveillance réalisée

Une surveillance environnementale du risque lié aux champignons est réalisée dans la moitié des établissements. Elle est fortement liée à la prise en compte de ce risque dans les établissements : ceux qui réalisent cette surveillance ont évalué la prise en compte du risque avec un indice moyen de 5,7 versus 2,4. Les 4 CHU réalisent une surveillance environnementale.

Si les *Aspergillus sp* sont les champignons phares de la surveillance, d'autres champignons mériteraient d'être identifiés systématiquement (*Candida sp*, *Fusarium sp*, *Cryptococcus sp*).

Les pratiques concernant cette surveillance environnementale sont sûrement différentes selon les catégories d'établissements. Ainsi, les grands établissements font une surveillance environnementale plus poussée avec une meilleure identification de la flore fongique ce qui leur confère une meilleure connaissance de leur écologie fongique comme en témoigne le fait que 50% des établissements de plus de 400 lits ont connaissance de leur écologie fongique versus 20%.

La surveillance épidémiologique du risque fongique est réalisée dans le tiers des établissements seulement. Parmi les établissements de plus de 200 lits, la moitié réalise cette surveillance contre seulement un sur quatre pour les établissements de moins de 200 lits. La mise en place de cette surveillance est liée à la prise en compte du risque fongique dans les établissements. La plupart des établissements (87%) qui réalisent une surveillance épidémiologique réalisent également une surveillance environnementale de ce risque.

La mise en place de cette surveillance a permis la déclaration des cas d'infections liés aux *Aspergillus sp* et aux *Candida sp*. Ces cas seuls ou groupés ont surtout été déclarés dans les établissements de plus de 200 lits. Sur les 15 déclarations, seules deux ont été réalisées dans les établissements de moins de 200 lits.

Il aurait été intéressant de pouvoir comparer les surveillances mises en place dans les établissements hébergeant des patients à risque élevé et ceux n'en hébergeant pas. La question n'a pas été posée dans le questionnaire puisqu'elle se serait limitée à une question sur la présence de services à risque comme les services d'hématologie, de radiothérapie ou de greffe dans ces établissements. Or peu d'établissements possèdent ces services dans les établissements visés. Il est possible que se sentant peu concernés par l'absence de ces services, le taux de réponse ait été moins important. De plus, nous voulions faire ressortir la problématique du risque aspergillaire chez des patients moins immunodéprimés comme cela a été décrit dans certaines études (Humphreys et al, 1991) et qui sont présents dans de nombreux établissements. Ces nouveaux cas soulèvent une problématique dont les recommandations actuelles ne tiennent pas compte.

5.3 Le point par rapport aux recommandations

A ce jour, il n'existe que des recommandations concernant la surveillance environnementale et épidémiologique du risque fongique en milieu hospitalier. Parmi ces recommandations, un certain nombre de mesures préventives sont préconisées lors de la réalisation de travaux.

Les établissements ont compris que les mesures de prévention sont un moyen efficace de limiter le nombre de ces infections. Près de 90% des établissements pensent qu'une politique de surveillance peut permettre de diminuer sensiblement le risque. L'élaboration de contrôles d'environnement dans le cadre d'une telle politique peut permettre la mise évidence d'une source environnementale de contamination fongique et de prendre les mesures nécessaires pour la protection des patients.

Les établissements ont aujourd'hui conscience de la problématique liée aux travaux et ont mis en place un certain nombre de mesures permettant d'éviter la contamination des locaux dans ces circonstances. Les travaux et en particulier les travaux de gros œuvre,

libèrent un très grand nombre de spores par la dispersion de poussières, celle-ci constituant la source principale de contamination fongique à l'hôpital. Les systèmes de ventilation peuvent de plus introduire ces spores à l'intérieur des bâtiments. Il est important de veiller à ce que ces travaux limitent au minimum la diffusion de poussières en prenant des mesures comme la destruction en milieu humide, la fermeture des fenêtres... Les systèmes de ventilation doivent également être contrôlés régulièrement afin de surveiller une contamination anormalement élevée.

La mise en place de ces mesures lors de travaux pour les établissements de la région sud-ouest est surtout réalisée pour les travaux intérieurs et extérieurs de gros œuvre qui génèrent beaucoup plus de poussières que les travaux intérieurs d'entretien et de maintenance. Les mesures prises dans plus de $\frac{3}{4}$ des établissements sont des mesures de confinement de la zone de travaux et de renforcement des protocoles de nettoyage pour les travaux de gros œuvre. Le contrôle des systèmes de ventilation est réalisé par la moitié des établissements mais tous les établissements n'ont pas répondu à cette question. Près de trois établissements sur quatre prennent des mesures de protection des patients à risque pour les travaux de gros œuvre alors que seul le tiers les réalise pour les travaux de maintenance. Enfin l'utilisation d'une grille d'évaluation du risque aspergillaire et la mise en place de protocoles sont des mesures moins régulièrement prises. Moins du tiers des établissements utilise une grille aspergillaire et la moitié met en place des protocoles essentiellement pour les travaux de gros œuvre. Ces résultats montrent bien l'intérêt du développement du groupe de travail sur le risque aspergillaire et les travaux mis en place dans les établissements du CCLIN sud-ouest qui permettra de standardiser une grille d'évaluation du risque aspergillaire et les mesures de prévention à appliquer.

D'après les recommandations, la création d'une « cellule aspergillose » en cas de travaux est une mesure importante qui va permettre d'organiser la surveillance de la contamination fongique et de l'apparition de cas lors de ces travaux. Cette équipe doit être pluridisciplinaire avec du personnel d'hygiène hospitalière. Cette cellule a été constituée dans peu d'établissements (11,5%) sur l'ensemble interrogé. Ces établissements ont une capacité supérieure à 200 lits et sont les plus concernés par le risque. Il est difficile pour les plus petits établissements de constituer une telle structure quand on sait le peu de professionnels chargés de l'hygiène présents dans ces établissements.

La surveillance de l'air et des surfaces n'est recommandée que dans les zones à environnement maîtrisé, puisque les champignons sont presque toujours présents dans l'air et les surfaces des zones à ventilation normale. Près de deux établissements sur trois pensent que l'air ambiant est une source importante de contamination et un établissement sur deux les surfaces. L'air ambiant contient un certain nombre de spores de champignons mais les contaminations importantes sont le plus souvent liées à des épisodes de travaux. Les surfaces sont le reflet de la contamination aérienne dans les jours précédents le prélèvement. Les spores peuvent être remises en suspension à partir de ces surfaces, mais cette source de contamination reste secondaire.

Les recommandations ne prennent pas en compte le risque fongique lié à l'eau du fait des controverses qui existent sur cette question. Peu d'établissements (~10%) considèrent l'eau comme une source importante de contamination par les champignons. Les récentes études montrent bien la présence de spores dans ce milieu mais les cas d'infections fongiques nosocomiales causés par une source d'origine hydrique sont très rarement prouvés de manière certaine.

Selon les recommandations de l'ANAES, l'expérience des équipes de terrain privilégie actuellement un contrôle fongique trimestriel de chaque chambre équipée d'un système de traitement d'air HEPA. Dans les unités sans traitement d'air ou avec filtration non HEPA, des contrôles systématiques ont été proposés avec une fréquence trimestrielle mais leur intérêt n'est pas démontré. Concernant les services d'onco-hématologie, ? des établissements réalisent bien ces prélèvements avec une périodicité trimestrielle au

minimum. Ceux qui n'observent pas cette fréquence se disent insatisfaits de leur périodicité.

D'après les recommandations de la DGS/DHOS et du CTIN il n'est pas jugé nécessaire de réaliser des prélèvements avec recherche fongique de manière systématique pour les blocs opératoires. Néanmoins il est précisé qu'il convient de conserver les prélèvements bactériologiques suffisamment longtemps (5 à 7 jours) pour mettre en évidence la présence d'éventuels champignons. Plus du tiers des établissements (37%) réalise des prélèvements avec recherche fongique en blocs opératoires, et parmi eux près de 80% réalisent ces prélèvements 2 à 4 fois par an.

Il aurait été intéressant de développer les questions sur ce point pour avoir une idée réelle du nombre d'établissements équipés de système de traitement d'air efficace et des modalités des prélèvements effectués.

Les résultats de cette enquête mettent en évidence une différence concernant la gestion du risque fongique suivant la capacité des établissements. Dans les établissements de plus petite capacité, qui possèdent un nombre restreint d'infirmiers ou de praticiens hygiénistes, le risque fongique est de manière générale moins bien pris en compte mais les professionnels chargés de l'hygiène y sont néanmoins sensibilisés. Il n'est pas possible de déterminer si cette différence découle du manque de connaissance et d'information des services de direction et des équipes soignantes sur ce sujet ou du manque de moyens techniques et financiers permettant la prévention et la surveillance de ce risque. Les recommandations sont de plus en plus nombreuses et trop imprécises sur certains points. Elles traitent des patients d'hématologie et de transplantation uniquement qui ne sont pas présents dans ces petits établissements.

5.4 Propositions

Une amélioration des connaissances sur le risque fongique est aujourd'hui indispensable. Elle passe d'abord par la connaissance de l'écologie fongique des établissements de soins. Un consensus de la SFHH, du CTINLS, de l'ANAES, de la Société Française de mycologie est nécessaire pour déterminer les genres de champignons à surveiller et la manière d'effectuer cette surveillance, ce qui implique une standardisation des techniques actuellement utilisées.

La connaissance de ce risque passe également par sa surveillance épidémiologique. Les infections fongiques nosocomiales doivent être dénombrées. Pour cela, il faut spécifier les définitions des cas qui doivent être déclarés en particulier pour les aspergillozes (cas prouvés, possibles ou probables).

Les consensus existants actuellement concernent les services d'hématologie et de transplantation. Il faut que de nouveaux consensus soient mis en place concernant d'autres services. Il est nécessaire de faire des relevés épidémiologiques dans différents services où se trouvent des patients immunodéprimés, par exemple les services de radiothérapie, de réanimation, de chirurgie...

Les experts s'accordent sur la nécessité de la surveillance du genre *Aspergillus* mais les données concernant les autres champignons sont encore trop limitées. Cette inquiétude concerne surtout les grands établissements qui hébergent des personnes sévèrement immunodéprimées. De nouvelles recherches doivent être mises en place sur ce point.

Une surveillance du risque fongique doit être mise en place si des actions curatives sont possibles. Ces actions doivent concerner les structures existantes mais également les futures constructions. Celles-ci doivent par exemple tenir compte de la possibilité de désinfecter des systèmes de climatisations par secteurs sans pour autant conduire à l'arrêt total de ces systèmes. Certaines mesures de prévention comme la fermeture des fenêtres en cas de travaux extérieurs doivent être repensées : quelles mesures doivent être prises par exemple lorsqu'en été la fermeture de ces fenêtres conduit à des

températures très élevées dans les chambres des patients. Les structures actuelles des hôpitaux ne permettent toujours pas la mise en place d'un certain nombre de mesures préventives. Des aménagements doivent être envisagés. Mieux vaut les prévenir.

Des mesures de prévention et de protection des patients concernant les travaux existent. Il faudrait systématiser le fait que les mesures à destination des entreprises soient incluses dans le coût des appels d'offre.

Enfin une formation concernant le risque fongique doit être prévue pour le personnel soignant mais aussi pour le personnel des structures directionnelles. Ces personnes doivent comprendre les enjeux de cette problématique et les coûts réels engendrés.

CONCLUSION

Suite aux crises sanitaires de ces dernières années, la confiance des usagers envers le système de santé français a considérablement diminué. Les populations demandent toujours plus de transparence, elles acceptent de moins en moins les risques qu'elles ne maîtrisent pas ou qu'elles n'ont pas choisis. Elles veulent aussi comprendre le fonctionnement de leur système de santé. Cette pression et cette prise de conscience du public justifient de la part des professionnels de santé, une attention de plus en plus grande envers les infections nosocomiales. Sur cette problématique des infections fongiques et notamment de l'aspergillose, les enjeux psychosociologiques sont d'autant plus importants que les maladies provoquées sont très graves et présentent un taux de mortalité élevé.

Il n'existe aucune réglementation instaurant une surveillance fongique de l'environnement hospitalier et donc les modalités de celle-ci. Les établissements prennent des initiatives individuelles. Il est souhaitable que ces démarches se généralisent et se fondent sur des procédures standardisées et validées.

Les recommandations actuelles présentent quelques lacunes. Les personnes à risque de développer une aspergillose sont principalement les patients atteints de pathologies oncologiques et les patients greffés. Ces patients sont le plus souvent hospitalisés dans des unités de soins très spécifiques et localisés géographiquement dans un environnement qu'il est possible de maîtriser. En revanche, les personnes en état d'immunodépression du fait de traitements particuliers ou d'autres pathologies sont dispersées dans de nombreuses unités de soins, il en résulte une difficulté à garantir individuellement et techniquement la maîtrise de l'environnement pour prévenir ce risque tout au long de leur hospitalisation. Ces patients ne sont aujourd'hui pas pris en compte dans ces recommandations. Il subsiste également aujourd'hui la problématique de l'absence de seuils de quantités de spores dans l'air qui déclenchent la maladie pour les personnes.

En dehors de quelques situations bien documentées, la place réelle de l'environnement est encore mal appréhendée et beaucoup de connaissances restent à acquérir dans ce domaine. Peu d'établissements ont connaissance de leur écologie fongique. Cette évaluation ne fait pas partie de ces recommandations. C'est pourtant cette surveillance de la flore fongique de l'établissement qui peut permettre la mise en évidence d'épisodes anormaux de contamination environnementale et de décider de la mise en place des mesures de protections des patients.

L'impact médiatique des infections nosocomiales est très important, et peut avoir des retombées économiques graves sur les établissements concernés (baisse de la fréquentation, poursuites...). L'information du public doit permettre d'éviter certaines craintes. Si les personnes sont informées d'un tel risque elles seront moins méfiantes lorsqu'elles devront subir une hospitalisation. Il est de plus du devoir des établissements d'avoir une certaine transparence vis à vis des patients.

Comme l'aspergillose, la légionellose est une maladie d'origine environnementale, pourtant aujourd'hui, seule cette deuxième maladie est connue du grand public et même du personnel hospitalier. Cette connaissance tient au fait des épisodes importants qui sont arrivés en France et qui ont été très médiatisés. Pourtant le nombre de cas annuel déclarés de légionelloses nosocomiales ces dernières années avoisine une trentaine de cas (Campèse et al, 2003 et 2004) alors que d'après les chiffres (non publiés de l'InVS) les cas d'aspergilloses nosocomiales représenteraient une moyenne de 70 cas annuels (ce chiffre étant largement sous-estimé du fait de la non déclaration de nombreux épisodes et du délai notable des signalements).

La prise en compte de ces malades a également un coût important : allongement de la durée d'hospitalisation, augmentation des frais d'hospitalisation, traitements curatifs coûteux... Les établissements doivent mettre en place des politiques de contrôle et de surveillance afin de limiter le nombre de patients infectés. Mais il ne faut surtout pas oublier le coût que représente de telles mesures : prélèvements, matériel de culture, formation du personnel, sans compter les mesures de prévention qui sont prises lors de travaux, le coût très élevé des systèmes de filtration efficace, de leur entretien (changement de filtre)...

La gestion du risque fongique doit être intégrée dans une gestion globale de risque dans le milieu hospitalier.

Bibliographie

Articles :

Alberti C, Bouakline A, Ribaud P, Lacroix C, Rousselot P, Leblanc T. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. *Journal of Hospital Infections* 2001, n°48, pp.198-206.

Anaissie EJ, Stratton SL, Dignani MC, Lee CK, Mahfouz TH, Rex JH, Summerbell RC and Walsh TJ. Cleaning patient shower facilities : A novel approach to reducing patient exposure to aerosolized *Aspergillus* species and other opportunistic molds. *Clinical Infectious Diseases* 2002, n°35, pp.86-88.

Anaissie EJ and Costa SF. Nosocomial aspergillosis is waterborne. *Clinical Infectious Diseases* 2001, n°33, pp.1546-1548.

Ansorg R, Van Den Boom R, Von Heinegg EH, Rath PM. Association between incidence of *Aspergillus* antigenemia and exposure to construction works at a hospital site. *Zentralbl Bakteriologie* 1996, n°284(2-3), pp.146-152.

Auboyer C, Jospe R, Mahul P. Les aspergilloses invasives en réanimation. Conférences d'actualisation 1998, pp.679-691.

Burton JR, Zachery JB, Bessin R, Rathbun HK, Greenough WB, Sterioff S, Wright JR, Slavin RE, Williams GM. Aspergillosis in four renal transplant recipients. Diagnosis and effective treatment with amphotericin B. *Ann Intern Med* September 1972, n°77(3), pp.383-388.

Campèse C, Jarraud S, Decludt B, Jacquier G, Che D. Les légionelloses déclarées en France en 2003. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH), 2004, n°36-37, pp.174-176.

Campèse C, Jarraud S, Bitar D, Maine C, Che D. Les légionelloses survenues en France en 2004. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH), 2005, n°26, pp.129-132.

Chabasse D, Bouchara JP, De Gentile L, Brun S, Cimon B, Penn P. Les moisissures d'intérêt médical. *Cahier de formation Biologie Médicale*, avril 2002, n°25.

Curtis L, Cali S, Conroy L, Baker K, Ou CH, Hershov R, Norlock-Cruz F, Scheff P. *Aspergillus* surveillance project at a large tertiary-care hospital. *Journal of Hospital Infection* 2005, n°59, pp.188-196.

Daniau C, Kauffmann-Lacroix C, Castel O. L'aérobiococontamination fongique en milieu hospitalier. *J Mycol Méd* 1998, n°8, pp.139-146.

De Bock R, Gyssens I, Peetermans M, Nolard N. *Aspergillus* in pepper. *Lancet* 1989, n°ii, pp.331-332.

Denning DW. Therapeutic outcome in invasive aspergillosis. *Clin Infect Dis* 1996, pp.608-615.

Gratadoux J. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Les champignons filamenteux dans l'eau et l'air hospitalier. Université de Poitiers, Juin 2005.

Jarvis WR. Epidemiology of nosocomial fungal infections, with emphasis on *Candida* species. *Clin Infect Dis* 1995 Jun, n°20(6), pp.1526-30.

- Kauffmann-Lacroix C, Castel O, Laland C, Jacquemin JL, Rodier MH. Déclaration et signalement d'une infection nosocomiale fongique. *J Mycol Med* 2004, n°14, pp.115-122.
- Koenig H. Guide de mycologie médicale, Ellipses/édition marketing S.A., 1995.
- Lass-Flörl C, Rath PM, Niederwieser D, Kofler G, Würzner R, Kresy A and Dierich MP. *Aspergillus terreus* infections in haematological malignancies : molecular epidemiology suggests association with in-hospital plants. *Journal of Hospital Infection* 2000, n°46, pp.31-35.
- Lentino JR, Rosenkranz MA, Michaels JA, Kurup VP, Rose HD, Rytel MW. Nosocomial aspergillosis : a retrospective review of airborne disease secondary to road construction and contaminated air conditioners. *Am J Epidemiol* 1982, n°116, pp.430-437.
- Loo VG, Bertrand C, Dixon C, Vitye D, DeSalis B, McLean AP, Brox A, Robson HG. Control of construction-associated nosocomial aspergillosis in an antiquated hematology unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, n°17(6), pp.360-364.
- Morrison VA, Weisdorf DJ. *Alternaria* : a sinonasal pathogen of immunocompromised hosts. *Clin Infect Dis*, 1993, n°16(2), pp.265-270.
- Nicolle MC, Lebeau B, Perraud M, Berthelot P, Gari -Toussaint M, Raberin H, Thiebaut A, Piens MA et Chapuis F. Surveillance de l'environnement fongique en hématologie : Analyse des pratiques de neuf centres hospitaliers et élaboration d'un protocole commun. *J Mycol Med* 2002, n°12, pp.12-20.
- Oren I, Haddad N, Finkelstein R, Rowe JM. Invasive pulmonary aspergillosis in neutropenic patients during hospital construction : before and after chemoprophylaxis and institution of HEPA filters. *Am J Hematol* 2001, n°66(4), pp.257-262.
- Overberger PA, Wadowsky RM, Schaper MM. Evaluation of airborne particulates and fungi during hospital renovation. *Am Ind Hyg Assoc J* 1995, n°56(7), pp.706-712.
- Panagopoulou P, Filioti J, Petrikkos G, Giakouppi P, Anatoliotaki M, *et al.* Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. *Journal of Hospital Infection* 2002, n°52, pp.185-191.
- Perl TM, Chotani R, Agawala R. Infection control and prevention in bone marrow transplant patients. *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 2nd edition, Mayhall CG, ed., Philadelphia PA, Lippincott Williams and Wilkins, 1999, pp.803-844.
- Pini G, Donato R, Faggi E, Fanci R. Two years of a fungal aerobiocontamination survey in a Florentine haematology ward. *Eur J epidemiol* 2004, n°19(7), pp.693-698.
- Streifel AJ, Lauer JL, Vesley D *et al.* *Aspergillus fumigatus* and other thermotolerant fungi generated by hospital building demolition. *Appl Environ Microbiol* 1983, n°46, pp.375-378.
- Summerbell RC, Kraiden S, Kane J. Potted plants in hospitals as reservoirs of pathogenic fungi. *Mycopathologia* 1989, n°106, pp.13-22.
- Vandenberg M, Verweij P and Voss A. Epidemiology of nosocomial fungal infections : invasive aspergillosis and the environnement. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1999, n°34, pp.221-227.
- Wadhvani K, Srivastava AK. Fungi from otitis media of agricultural field workers. *Mycopathologia*, 1984, n°88(2-3), pp.155-159.
- Warris A, Voss A, Abrahamsen T and Verweij P. Contamination of hospital water with *Aspergillus fumigatus* and other molds. *Clin Infect Dis* 2002, n°34 (8), pp.1159-1160.

Zuk JA, King D, Zakhour HD, Delaney JC. Locally invasive pulmonary aspergillosis occurring in a gardener : an Occupational Hazard Thorax 1989, n°44(8), pp.678-9.

Rapports :

100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Secrétariat d'Etat à la Santé et à l'action sociale, CTIN - deuxième édition, 1999.

Aspergillose invasive nosocomiale et travaux hospitaliers : recommandations. Assistance Publique des Hôpitaux de Paris. *Doin*, 1993.

Bilan annuel de fonctionnement du CCLIN sud-ouest, rapport 2003. Disponible sur le site du CCLIN (<http://www.cclin-sudouest.com>), rubrique prestations.

Conférence de consensus. Prévention du risque aspergillaire chez les patients immunodéprimés (Hématologie, Transplantation), 21 mars 2000. Institut Pasteur - Paris. Hygiènes, Revue officielle de la SFHH avec la Participation de l'ANAES. 2000 Volume VIII, n°6.

Enquête de prévalence nationale 2001, résultats. RAISIN, CTIN, InVS.

Etude bibliographique sur l'évaluation des risques liés aux bio-aérosols générés par le compostage des déchets. ADEME et CAREPS (Centre Rhône-Alpes d'Epidémiologie et de Prévention Sanitaire), mars 2002.

Infections nosocomiales chez les patients d'établissements de santé liées aux travaux de construction. Atténuer le risque d'aspergillose, de légionellose et d'autres infections. Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), juillet 2001. ISSN 1188-4169, Volume 2752.

La prévention et le contrôle des infections nosocomiales environnementales. Un Guide d'action dans les établissements de santé. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre. Avril 2002.

Plan national de lutte contre les infections nosocomiales 2005-2008. Ministère de la santé et de la protection sociale.

Prélèvements d'environnement dans les établissements de santé : Modes opératoires. ARECLIN. Juin 2001.

Sondage les Français à l'hôpital. Rapport d'étude réalisé par la Fédération Hospitalière de France (FHF) et TNS Sofres, avril 2004.

Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé. Air, eaux et surfaces. Ministère chargé de la santé, DGS/DHOS, CTIN, 2002.

Sites Internet :

Fiches techniques santé/sécurité (FTSS) - Maladies Infectieuses. Agence de santé publique du Canada : http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index_f.html

Site sur les champignons : <http://www.doctorfungus.org>

Site du CCLIN sud-ouest : <http://www.cclin-sudouest.com>

Glossaire

Alvéole : Sac microscopique du tissu pulmonaire situé à l'extrémité d'une bronchiole où s'effectuent les échanges respiratoires.

Aplasia : Insuffisance congénitale du développement d'un tissu, d'un organe ou du développement de cellules survenant après la naissance.

Chimiothérapie : Traitement par des substances chimiques en particulier en cancérologie.

Corticothérapie : Traitement par corticoïdes (hormones de la glande corticosurrénale et leurs dérivés synthétiques).

Exsudat : Liquide provenant d'une exsudation (c'est à dire du passage hors des vaisseaux d'un liquide venant du plasma sanguin).

Filamenteux : Qualificatif courant en mycologie pour désigner les champignons qui produisent des filaments par opposition aux levures dont l'ensemble du système végétatif et reproducteur est unicellulaire.

Hématologie : Spécialité médicale qui étudie le sang, les organes hématopoïétiques (organes où a lieu la formation des cellules du sang, c'est à dire la moelle rouge des os et le tissu lymphoïde) et leurs affectations.

Hémoculture : Ensemencement d'un milieu de culture avec le sang d'un malade pour rechercher des bactéries.

Hémopathie : Toute maladie du sang ou des organes hématopoïétiques (où ont lieu la formation des cellules du sang : la moelle rouge des os et le tissu lymphoïde).

Hémoptysie : Expectoration (crachat) de sang provenant du poumon ou des bronches.

Iatrogène : Se dit d'un trouble, d'une maladie provoquée par un acte médical ou par les médicaments, même en l'absence d'erreur du médecin.

Immunosuppresseur ou immunodépresseur : Se dit d'un médicament ou d'un traitement capable de diminuer ou de supprimer les réactions immunitaires de l'organisme (corticoïdes, ciclosporine, radiations ionisantes).

Incidence : Le taux d'incidence d'une maladie est la « vitesse de production » de nouveaux cas. Il est égal au nombre de nouveaux cas par unité de temps divisé par la taille de la population.

Infection nosocomiale : infection acquise à l'hôpital au contraire de l'infection communautaire acquise à la maison ou en ville.

Macrophage : Cellule des tissus provenant de la transformation du monocyte sanguin et capable de phagocytose.

Neutropénie : Diminution du nombre de certains globules blancs dans le sang, les granulocytes neutrophiles.

Oncologie : Etude des tumeurs, cancérologie.

Phagocytose : Processus par lequel certaines cellules (globules blancs) englobent des particules ou d'autres cellules par leurs pseudopodes, les absorbent puis les digèrent.

Prévalence : Rapport du nombre de cas d'un trouble morbide à l'effectif total d'une population, sans distinction entre les cas nouveaux et les cas anciens, à un moment ou pendant une période donnée.

Sarcoïdose : Affection d'origine inconnue caractérisée par l'existence d'une lésion assez typique pouvant se retrouver dans un grand nombre d'organes ou de tissus (ganglions, poumons, peau...).

Septicémie : Infection générale due à la dissémination de microorganismes par voie sanguine.

Tractus : Ensemble de fibres ou d'organes qui se font suite et forment une unité fonctionnelle, exemple : tractus respiratoire.

Liste des Figures

Figure 1 : Observation microscopique de têtes aspergillaires d' <i>Aspergillus fumigatus</i>	3
Figure 2 : Répartition géographique du CCLIN sud-ouest	27
Figure 3 : Représentation par boîte des réponses à une échelle de perception	29
Figure 4 : Répartition suivant le type des établissements du CCLIN sud-ouest ayant répondu au questionnaire concernant le risque fongique en milieu hospitalier (n=114)	31
Figure 5 : Répartition des établissements suivant leur secteur d'activité (n=114)	31
Figure 6 : Répartition des établissements suivant leur capacité d'accueil et leur secteur d'activité (n=112)	31
Figure 7 : Représentation par boîtes de la perception de l'importance du risque fongique en fonction des réponses des présidents de CLIN et des autres professionnels chargés de l'hygiène (n=109).....	33
Figure 8 : Répartition par boîtes de la perception de la prise en compte du risque fongique dans les établissements suivant trois catégories de capacité d'accueil (n=111).....	33
Figure 9 : Répartition par boîtes de la prise en compte du risque fongique par les établissements suivant la connaissance de celui-ci par le personnel soignant (n=112)	34
Figure 10 : Répartition par boîtes de la prise en compte du risque fongique en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale (n=109)	35
Figure 11 : Répartition par boîtes de la perception de l'importance de la surveillance du genre <i>Aspergillus</i> en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale (n=109)	36
Figure 12 : Répartition des champignons à identifier autres qu' <i>Aspergillus sp</i> (n=40).....	37
Figure 13 : Importance de différentes sources environnementales possibles de contamination des patients par des champignons	38
Figure 14 : La mise en place d'une grille d'évaluation et de protocoles lors de travaux et suivant le type de travaux.....	40
Figure 15 : Les mesures de protection prises vis à vis des patients suivant le type de travaux	41
Figure 16 : Les mesures à prendre en cas de travaux	42
Figure 17 : Les champignons à suivre dans le cadre d'une surveillance épidémiologique	44
Figure 18 : Observation microscopique d' <i>Alternaria alternata</i>	IV
Figure 19 : Observation microscopique de <i>Candida albicans</i>	V
Figure 20 : Observation microscopique <i>Fusarium solani</i>	VII
Figure 21 : Observation microscopique de <i>Geotichum candidum</i>	VII
Figure 22 : Observation microscopique de <i>Malassezia furfur</i>	VIII
Figure 23 : Observation microscopique de <i>Mucor sp</i>	VIII
Figure 24 : Observation microscopique de <i>Paecilomyces lilacinus</i>	IX
Figure 25 : Observation microscopique de <i>Penicillium marneffeii</i> à 25°C	X
Figure 26 : Colonies de <i>Rhodotorula</i>	X
Figure 27 : Observation microscopique de <i>Trichosporon beigellii</i>	XI

Liste des Tableaux

Tableau I : Fréquence des microorganismes isolés d'infections nosocomiales lors de l'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales de 2001.....	12
Tableau II : Résultats attendus pour les prélèvements avec recherche fongique.....	21
Tableau III : Champignons isolés dans le cadre de la surveillance environnementale au CHU de Poitiers en 2004 (n=347)	24
Tableau IV : Tableau récapitulatif des infections fongiques nosocomiales au CHU de Poitiers	26
Tableau V : Taux de réponse au questionnaire suivant les régions du CCLIN sud-ouest.	30
Tableau VI : Taux de réponse au questionnaire suivant le type d'établissement	30
Tableau VII : Le personnel médical et paramédical chargé de l'hygiène dans les établissements	32
Tableau VIII : La connaissance du risque fongique par le personnel soignant en fonction de la préoccupation du CLIN concernant sa prise en charge.....	34
Tableau IX : Efficacité d'une politique de surveillance des infections fongiques en fonction de la connaissance du risque par le personnel soignant et de sa prise en charge par le CLIN	35
Tableau X : La connaissance de l'écologie fongique en fonction de la réalisation d'une surveillance environnementale de ce risque et de la capacité des établissements.....	37
Tableau XI : Répartition par spécialité des réponses concernant les prélèvements systématiques avec recherche fongique et leur périodicité	38
Tableau XII : Surveillance épidémiologique des infections fongiques ciblée en fonction du type d'infection et du type de service	43

Liste des annexes

ANNEXE 1 : FICHES DESCRIPTIVES DE CHAMPIGNONS	III
ANNEXE 2 : FICHE DE SIGNALEMENT DES INFECTIONS NOSOCOMIALES.....	XIII
ANNEXE 3 : GRILLE ASPERGILLAIRE UTILISEE AU CHU DE POITIERS	XVII
ANNEXE 4: FICHE DE DECLARATION DES INFECTIONS FONQIGUES AU CHU DE POITIERS	XXI
ANNEXE 5: QUESTIONNAIRE SUR LE RISQUE FONGIQUE EN MILIEU HOSPITALIER.....	XXVII

ANNEXE 1 : Fiches descriptives de champignons

Les informations données dans les fiches descriptives des champignons proviennent principalement des sources suivantes :

- Koenig H. Guide de mycologie médicale, Ellipses/édition marketing S.A., 1995 ;
- Chabasse et *al.* Les moisissures d'intérêt médical. *Cahier de formation Biologie Médicale*, avril 2002, n°25 ;
- Fiches Techniques Santé/Sécurité (FTSS) de l'Agence de Santé Publique du Canada : http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index_f.html ;
- Site : www.doctorfungus.org.

Fiche n°1 : *Alternaria sp*

• Caractéristiques

Les *Alternaria* sont des champignons cosmopolites que l'on retrouve surtout comme parasites des plantes, et également dans le sol, la nourriture, et dans l'air intérieur.

Le genre *Alternaria* contient environ 80 espèces. Parmi elles on trouve : *A. alternata* (la plus fréquente), et *A. chartarum*, *A. dianthicola*, *A. geophila*, *A. infectoria*...



Figure 18 : Observation microscopique d'*Alternaria alternata*
(www.doctorfungus.org)

• Épidémiologie

Les espèces *Alternaria* sont apparues comme des pathogènes opportunistes particulièrement chez des patients immunodéprimés notamment chez des patients ayant subi une greffe de moelle osseuse (Morrison et *al.*, 1993).

Des cas d'otomycoses, de sinusites, d'infections cutanées, et de kératinites ont été étudiés. Chez les sujets immunodéprimés, *Alternaria* colonise les sinus, conduisant à des sinusites hypertrophiques chroniques. Cet agent est également responsable de maladies chez les agriculteurs travaillant dans les champs (Wadhwani, 1984). Des allergies respiratoires sont décrites chez des patients agriculteurs ou les ouvriers travaillant à la fabrication du malt ou de la pâte à bois.

La pathogénie de ces champignons est également due à la production de nombreuses toxines. Ces toxines, produites dans les céréales peuvent être dangereuses pour l'homme ou l'animal qui les consomme (Koenig 1995).

Fiche n°2 : *Candida sp*

- **Caractéristiques**

L'espèce *Candida* est une levure ovale bourgeonnante qui produit des pseudomycéliums en culture, dans les tissus et dans les exsudats¹. Elle se retrouve dans la flore de la peau, de la bouche et des muqueuses vaginales.

Le genre *Candida* comprend environ 200 espèces. Parmi elles six sont plus fréquemment isolées lors des infections humaines : *C. albicans* (la plus abondante), *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. krusei* et *C. lusitaniae*. Récemment des augmentations ont été constatées pour les infections dues aux *Candida non-albicans*, comme *C. glabrata* et *C. krusei*.



Figure 19 : Observation microscopique de *Candida albicans*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les *Candida* sont à l'origine des mycoses les plus fréquemment observées à travers le monde. Ces mycoses sont regroupées sous le terme de candidoses. La transmission se fait par propagation endogène (partie de la flore normale de l'humain), par contact avec des sécrétions de la bouche et de la peau et les selles des malades ou des porteurs sains. Des transmissions exogènes peuvent avoir lieu notamment à cause de cathéters ou de prothèses.

Les candidoses représentent des maladies extrêmement variées. Presque tous les organes et systèmes du corps peuvent être touchés. Les candidoses peuvent être superficielles et locales (ex : muguet buccal, vulvo-vaginite, périonyxis, onychomycose...) ou profondes et répandues dans l'organisme

Les facteurs favorisant ce type d'infection sont très variés : les facteurs physiologiques (vieillesse, jeunes enfants), les facteurs hématologiques (neutropénie, immunodéficience cellulaire due à une leucémie, un lymphome ou au SIDA), les facteurs endocrinologiques (diabète), les facteurs iatrogènes (chimiothérapies, corticostéroïdes, antibiotiques, cathéters)...

Des épidémies de candidoses à transmission manuportée ont été décrites dans les maternités, mais elles s'observent surtout, actuellement, dans les unités de réanimation, tant médicales que chirurgicales, prenant en charge des patients de plus en plus fragilisés. Dans de tels services une proportion élevée des infections nosocomiales fongiques seraient dues aux *Candida sp* (86%) avec un taux de mortalité compris entre 38 et 75 % (Kauffmann-Lacroix et al, 2004). Cette progression date des années 1990, où

¹ **Exsudat** : liquide provenant d'une exsudation. **Exsudation** : passage hors des vaisseaux d'un liquide venant du plasma sanguin.

on a observé, parallèlement à l'utilisation du fluconazole en prophylaxie, l'émergence du *Candida non albicans*.

Fiche n°3 : *Cryptococcus sp*

- **Caractéristiques**

Les espèces *Cryptococcus* sont des levures souvent bourgeonnantes, entourées d'une capsule mucopolysaccharide épaisse. Les sources environnementales majeures de *Cryptococcus neoformans* sont les sols contaminés par les pigeons notamment.

Le genre *Cryptococcus* regroupe environ 37 espèces. Parmi elles seule l'espèce *C.neoformans* est considérée comme pathogène et provoque les maladies regroupées sous le terme de cryptococcose. La capsule polysaccharide et l'enzyme phénol oxidase de *C. neoformans* lui donne les capacités de croissance à 37°C, ce qui est le principal facteur de sa virulence.

- **Epidémiologie**

La forme clinique la plus fréquente des cryptococcoses est la méningoencéphalie. Mais ces infections peuvent également toucher la peau, les poumons, la prostate, les yeux...

Des cas sporadiques apparaissent dans toutes les parties du monde. Ces mycoses sont plus fréquentes chez les sujets immunodéprimés (par exemple atteints du SIDA ou d'immunodéficience combinée grave) et également les patients transplantés ou sous traitement chimiothérapique. Elles touchent surtout les sujets adultes.

La contamination des sujets se fait probablement par inhalation et ne se transmet pas directement de personne à personne.

Fiche n°4 : *Cladosporium sp*

- **Caractéristiques**

Les *Cladosporium* sont largement retrouvés dans le sol et sur de nombreux végétaux. Ils sont souvent isolés de l'air ambiant. Environ 500 espèces sont aujourd'hui connues.

- **Epidémiologie**

Ces espèces sont exceptionnellement pathogènes, ils sont très souvent isolés en tant que saprophytes à partir de prélèvements cutanés. Une seule espèce est pathogène et responsable de chromomycoses (lésions cutanées d'évolution lente) : il s'agit de *Cladosporium carrionii*.

Fiche n°5 : *Fusarium sp*

- **Caractéristiques**

Les *Fusarium sp* sont des champignons filamenteux cosmopolites retrouvés dans le sol, l'air ou l'eau et qui parasitent de nombreuses plantes, notamment les céréales, les fruits, le riz, la canne à sucre... (Koenig 1995).

Il existe environ 40 espèces de *Fusarium*, dont les plus connues sont : *F. solani* (espèce la plus virulente), *F. oxysporum* et *F. chlamydosporum*.



Figure 20 : Observation microscopique *Fusarium solani*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Ce type d'infection se développe chez des sujets immunodéprimés, en particulier chez des patients neutropéniques et des personnes transplantées. Les maladies sont regroupées sous le terme de fusariose. Ce sont par exemple des kératitines, des onyxis, des atteintes cutanées, en particulier chez les grands brûlés (Chabasse et *al*, 2002). Des épidémies de fusariose nosocomiale ont été décrites causées par la présence de *Fusarium* dans les systèmes de distribution d'eau à l'hôpital.

Les *Fusarium sp* produisent des mycotoxines. L'ingestion de graines contaminées par ces toxines peut provoquer une augmentation des symptômes allergiques ou être cancérigène pour une consommation à long terme.

Fiche n°6 : *Geotrichum sp*

- **Caractéristiques**

Les *Geotrichum* sont des levures que l'on retrouve dans le monde entier, dans le sol, l'air et l'eau, et également dans les plantes, les céréales et les productions laitières. On les retrouve également dans la flore humaine normale et elles sont isolées à partir des crachats et des selles. Le genre *Geotrichum* inclut plusieurs espèces dont *G. candidum* (la plus connue), *G. clavatum* et *G. fici*.



Figure 21 : Observation microscopique de *Geotrichum candidum*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

En tant que colonisateurs du tube intestinal, les *Geotrichum* peuvent causer des infections opportunistes chez les sujets immunodéprimés. Ces infections sont regroupées sous le terme de geotrichoses. Ces infections sont généralement acquises par ingestion ou inhalation.

Fiche n°7 : *Malassezia sp*

- **Caractéristiques**

Le genre *Malassezia* regroupe des levures lipophiles que l'on retrouve sur la peau et sur l'ensemble du corps humain (en particulier au niveau du cuir chevelu, et du dos) et les animaux. On retrouve ces espèces dans la flore cutanée de plus de 90% des adultes, et elles peuvent parfois causer des mycoses profondes.

Deux espèces ont été le plus souvent associées aux maladies humaines : *M. furfur* et *M. pachydermatis*.



Figure 22 : Observation microscopique de *Malassezia furfur*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les infections causées le plus fréquemment par ces levures touchent la peau, mais elles peuvent également toucher des sujets immunodéprimés comme ceux ayant subi une greffe de moelle osseuse ou des personnes atteintes de cancers ou du SIDA.

La maladie la plus fréquente causée par *M. furfur* est le « pityriasis versicolor ». Du fait de leur nature lipophile, des infections peuvent apparaître liées au cathéter par *Malassezia furfur*.

Fiche n°8 : *Mucor sp*

- **Caractéristiques**

Les *Mucor* sont des champignons présents dans l'environnement. On les retrouve sur le sol, les végétaux et les matières en décomposition (fruits, compost, graines...).



Figure 23 : Observation microscopique de *Mucor sp*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les mucormycoses sont des infections rares mais dont l'incidence augmente. Les *Mucor* sont responsables de maladies aiguës à localisation diverses en fonction de la porte d'entrée et du terrain sous-jacent. On dénombre plusieurs formes majeures d'infections : rhinocérébrale, cutanée, pulmonaire, disséminée, gastro-intestinale. Ce champignon a tendance à envahir les parois et la lumière des vaisseaux, provoquant des thromboses, des ischémies et des gangrènes. Il en découle un pronostic sévère avec une évolution en quelques jours vers la mort. Le taux de mortalité peut être important : il est de 80% chez les patients transplantés infectés (Koening, 1995).

Fiche n°9 : *Paecilomyces sp*

- **Caractéristiques**

Les espèces du genre *Paecilomyces* sont des champignons filamenteux que l'on retrouve principalement dans le sol et les plantes en décomposition. Certaines espèces ont été isolées chez des insectes. Les espèces les plus connues sont : *P. lilacinus* et *P. variotii*.



Figure 24 : Observation microscopique de *Paecilomyces lilacinus*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les *Paecilomyces* sont rarement des pathogènes humains. Cependant, ils peuvent causer différentes infections chez l'homme : des ulcères de la cornée et des kératinites peuvent se produire pour des personnes portant des verres de contact de manière prolongée ou ayant subi une chirurgie oculaire, des péritonites, des sinusites (Chabasse et al, 2002). Ces espèces font partie des agents émergents responsables de mycoses opportunistes chez les personnes immunodéprimées. L'inoculation par contact cutané direct peut conduire à ces infections.

Fiche n°10 : *Penicillium sp*

- **Caractéristiques**

Avec seulement une exception (*Penicillium marneffe*) les espèces *Penicillium* sont des champignons filamenteux. Ces champignons sont très répandus dans l'environnement, on les retrouve dans le sol, la végétation en décomposition et dans l'air. Les espèces les plus répandues sont : *P. marneffe*, *P. citrinum*, *P. janthinellum*, *P. chrysogenum* et *P. purpurogenum*.



Figure 25 : Observation microscopique de *Penicillium marneffii* à 25°C
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les *Penicillium* provoquent rarement des infections chez l'homme, les maladies qui en résultent sont regroupées sous le terme de penicilloses.

Ces champignons contaminent essentiellement les personnes immunodéprimées. *Penicillium marneffii* est pathogène en particulier pour les personnes atteintes du SIDA. En plus de leur potentiel infectieux, les *Penicillium* produisent des mycotoxines.

Fiche n°11 : *Rhodotorula* sp

- **Caractéristiques**

Ce sont des levures ovoïdes allongées. On les retrouve dans l'air, le sol, les lacs, les océans et les productions laitières. Elles peuvent coloniser les plantes, les hommes et les mammifères en général.

Ce genre regroupe moins d'une dizaine d'espèces dont 3 sont des espèces actives : *R. glutinis*, *R. minuta* et *R. mucilaginosa*.



Figure 26 : Colonies de *Rhodotorula*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Les *Rhodotorula* sont rarement isolés comme agents responsables de mycoses opportunistes.

Fiche n°12 : *Trichosporon sp*

- **Caractéristiques**

Les espèces *Trichosporon* sont des levures qui ont été isolées à partir d'échantillons d'eau ou de sol, et chez les végétaux, les mammifères et les oiseaux. Parmi ces espèces *Trichosporon beigeli* est le plus pathogène.

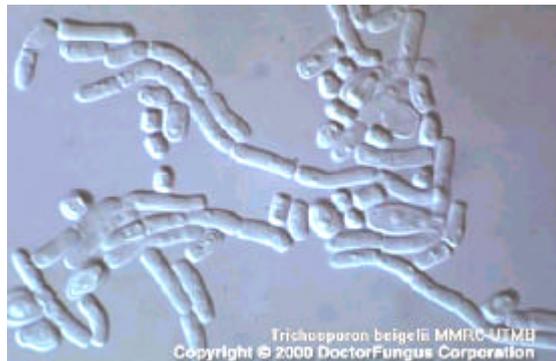


Figure 27 : Observation microscopique de *Trichosporon beigeli*
(www.doctorfungus.org)

- **Epidémiologie**

Ces agents peuvent causer des infections superficielles et profondes chez l'homme. Les sujets immunodéprimés sont particulièrement sensibles au risque de développer de telles infections, qui progressent en général très rapidement, et qui touchent un certain nombre d'organes dont les poumons, les reins et la rate.

**ANNEXE 2 : Fiche de signalement des Infections
Nosocomiales**

Description de l'évènement (joindre les documents établis par l'établissement rendus anonymes) :

- Epidémie ou cas groupés : Oui, précisez Non
- Caractère nosocomial : Certain Probable
- Origine du (des) cas : Acquis dans l'établissement Importé(s)
- Autre(s) établissement(s) concerné(s) : Oui, le (s)quel(s) Non Ne sait pas
- Service(s) ou unité(s) concerné(s) :
- Microorganisme(s) en cause :
- ✓ Profil de résistance (joindre l'antibiogramme) :
- Site(s) anatomique(s) de l'infection :

Investigations réalisées à la date du signalement

(joindre les documents établis par l'établissement rendus anonymes) : Oui Non En cours

✓ Précisez :

Hypothèse sur la cause de l'infection : Oui Non

✓ Précisez :

Mesures correctives : (joindre les documents établis par l'établissement rendus anonymes)

- Prises à la date de signalement Oui Non Sans objet
- A prévoir à long terme : Oui Non Ne sait pas Sans objet

✓ Précisez :

Besoin d'expertise extérieure : Oui Non

✓ Précisez :

Pensez-vous que l'évènement soit maîtrisé : Oui Non

✓ Précisez :

Commentaires du praticien en hygiène :

.....
.....
.....

Fait à : le : | | | | 2 | 0 | 0 | | Signature :

A retourner sans délai à la DDASS et au CCLIN

--	--

**ANNEXE 3 : Grille aspergillaire utilisée au CHU de
Poitiers**

L'identification précoce de la catégorie de risque d'après la population, l'identification des mesures préventives appropriées à mettre en œuvre doivent contribuer à prévenir les infections nosocomiales liées aux travaux de construction et de rénovation en milieu hospitalier.

QUANTIFICATION DU RISQUE*

Index = Nature des travaux x Coefficient de risque soit :

..... X =

* voir page 4

LES 3 CATEGORIES DE RISQUE

Risque faible : Index < 25

Risque modéré : 25 < Index < 100

Risque élevé : Index > 100

Recommandations concernant les mesures préventives.

	Risque faible A faire	Risque modéré A faire	Risque élevé A faire
Entrepreneurs/personnel de maintenance			
<p>Elimination des poussières</p> <p>Nettoyer journellement les zones de travail et hebdomadairement l'ensemble du chantier à la source</p> <p>Utiliser des méthodes réduisant au minimum la génération de poussières</p> <p>Prendre des moyens pour réduire au minimum la génération et la dispersion des poussières</p> <p style="padding-left: 40px;">Vaporiser de l'eau sur les surfaces (pendant les travaux de coupe, terrassement, ...)</p> <p style="padding-left: 80px;">Sceller les fenêtres et portes avec un ruban adhésif</p> <p style="padding-left: 80px;">Sceller les bouches d'évacuation d'air</p> <p style="padding-left: 40px;">Placer un paillason pour capter la poussières à la sortie</p> <p>Eriger un écran anti-poussière étanche à l'air</p> <p>Discuter un SAS</p> <p>Les ouvriers doivent porter des vêtements protecteurs et les enlever chaque fois qu'ils quittent le chantier</p> <p>Toutes les personnes qui entrent dans la zone de travaux doivent porter des protège-chaussures</p> <p>Les ouvriers doivent changer de protège-chaussures chaque fois qu'ils quittent la zone des travaux</p> <p>Les trous dans les murs doivent être réparés dans les 8 heures ou scellés temporairement</p>	■	□	□
<p>Ventilation</p> <p>Fermer le système de ventilation dans l'aire de travaux</p> <p>Vérifier si les filtres dans l'aire de construction doivent être changés ou nettoyés après la fin des travaux</p> <p>Veiller à ce que l'air soit évacué directement vers l'extérieur, loin des prises d'air filtrée</p> <p>Protéger les prises d'air filtré et les contrôler</p> <p>Veiller à ce que la zone des travaux soit maintenue en pression négative</p> <p>Veiller à ce que les systèmes de ventilations fonctionnent correctement dans les zones adjacentes</p> <p>Faire un contrôle d'air (avant, pendant) à la fin des travaux (recherche d'Aspergillus)</p>	■	□	□
<p>Elimination des débris</p> <p>Placer les débris dans des contenants fermés ou recouvrir les contenants d'une bache humide avant de les transporter</p> <p>Eliminer les débris journellement</p> <p>Nettoyer la zone des travaux avec un aspirateur muni d'un filtre absolu chaque jour</p>	■	□	□
<p>Travaux de plomberie</p> <p>Vidanger les conduites d'eau avant de les réutiliser</p> <p>Veiller que la température de l'eau soit conforme aux normes</p> <p>Envisager d'hyperchlorer ou de surchauffer l'eau potable</p>	■	□	□
<p>Contrôle de la circulation</p> <p>établir un plan de circulation des matériaux, camions et engins de chantier</p> <p>Etablir un plan de circulation des ouvriers qui évite les aires de soins</p>	■	□	□
Personnel médical/infirmier			
<p>Construction/rénovation</p> <p>Réduire au minimum l'exposition des patients aux zones de travaux</p> <p>Renforcer les prestations ménage du secteur à risque et de ses abords</p> <p>Voir à ce que l'équipement et les fournitures destinés aux soins des patients soient protégés</p> <p>Veiller à ce que les patients ne s'approchent pas de la zone des travaux</p> <p>Protéger les malades s'ils sortent de leur unité de soins</p> <p>Identifier les patient à haut risque "aspergillaire"</p> <p>Déplacer les patients à haut risque qui sont logés à proximité des travaux</p> <p>Protéger les patients à haut risque si ils sortent de leur secteur d'hospitalisation</p>	■	□	□

NATURE DES TRAVAUX

	Note
Démolition	/ 10
VRD lourd (route, terrassement en pleine masse)	/ 10
VRD léger (réseaux enterrés, terrassement ponctuels)	/ 3
Fondation	/ 2
Gros œuvre (maçonnerie)	/ 3
Charpente bois	/ 5
Couverture (avec ou sans tuile)	/ 1
Menuiserie extérieure / Façade (bardage, enduit...)	/ 1
Charpente métallique / Serrurerie	/ 1
Electricité / CVC (+/- raccordement sur gaines existantes)	/ 1
Faux-plafond (+/- dépose d'existant)	/ 5
Revêtement mural (+/- dépose d'existant)	/ 1
Revêtement de sol (sol souple/carrelage/résine)	/ 5
Plâtrerie	/ 10
Menuiserie intérieure	/ 5
Espace vert	/ 3

TOTAL : _____

COEFFICIENT DE RISQUE

Il est calculé en prenant en compte les secteurs suivants :
Hématologie / Oncologie / Unités de transplantation / Unités de réanimation et de soins intensifs / Toutes les salles d'opération / Salles de cathétérisme cardiaque et de radiologie interventionnelle / Salles blanches de l'unité de reconstitution des cytotostatiques et de nutrition parentérale de la Pharmacie / Stérilisation / Salle de contrôle des préparations stériles

10 : À l'intérieur des secteurs ci-dessus

5 : À l'extérieur des secteurs ci-dessus, sous vents dominants
À l'intérieur et à proximité des secteurs ci-dessus

1 : À l'extérieur des secteurs ci-dessus, hors vents dominants
À l'intérieur mais éloigné des secteurs ci-dessus

**ANNEXE 4 : Fiche de déclaration des infections
fongiques au CHU de Poitiers**

LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE - B.P. 577 - 86021 POITIERS CEDEX - TEL. : 05 49 44 39 59 - FAX : 05 49 44 39 08

V : 03 2004	Procédure opératoire Fiche déclaration d'infection nosocomiale au CLIN selon modèle en annexe	PG ANA CLIN 1/1
----------------	---	--------------------

Objet : Déclaration des infections nosocomiales fongiques JO n°173 du 28 juillet 2001:

Définition d'une infection nosocomiale :

Une INFECTION NOSOCOMIALE due au micro-organisme dont l'identité apparaît ci-dessous est suspectée sur les arguments suivants :

- ce micro-organisme fait l'objet d'une surveillance particulière,
- il a été mis en évidence pour la première fois dans un prélèvement réalisé 2 jours après le début de l'hospitalisation du patient.

Seul le clinicien peut confirmer ou infirmer cette suspicion grâce aux données cliniques dont il dispose.

1. INFECTION due à un champignon provenant de l'air :

- Aspergillose profonde
- autre mycose profonde à champignon filamenteux: *Scedosporium sp*, *Paecilomyces sp*,
Mucorales : *Absydia sp*, *Mucor sp*, *Rhizopus sp*...

2. INFECTION due à un champignon provenant de l'eau - *Fusarium sp*, *Exophiala sp*...

3. INFECTION due à des levures du genre *Candida sp* ...selon avis du biologiste mycologue. En général ces infections sont d'origine endogène sauf en cas d'épidémie par transmission horizontale manuportée.

CAS PARTICULIERS à voir avec les biologistes si isolement de champignon et décès du patient ou bien isolement de champignon dans un contexte épidémique qui ne rentrent pas dans ces fiches

Paillasse concernées : la mycologie et les sérologies fongiques

Conditions de déclaration : Pour tous les patients

fiche 1

1°) en cas d'isolement d'*Aspergillus sp*

- dans un prélèvement d'origine pulmonaire (et nasal chez un patient d'hématologie)
- à partir d'une biopsie
- ou à partir d'un autre prélèvement associé à l'isolement positif dans l'eau ou dans l'air du service

2°) en cas d'Antigénémie aspergillaire positive sur 2 sérums de suite

3°) en cas de sérologie (Ac) aspergillaire positive chez un patient immunodéprimé (surtout hématologie, réanimation ou autre selon le contexte).

fiche 2 4°) en cas de levurémie 1 hémoc+ ou 1 kt +

fiche 3 5°) une autre localisation profonde viscérale + autre champignon rare ou particulier de l'environnement

Conditions d'envoi : Faire 1 seule feuille par malade

- Remplir la partie gauche de la feuille n° ter la fiche et Faire une copie que l'on garde à la paillasse.
- l'envoyer au médecin référent du service.
- La réponse sera remplie par le médecin référent du service concerné, et celui ci la revoie au CLIN.

VALIDATION Date	NOM et Signature

CLIN – UNITE D’HYGIENE HOSPITALIERE

Code courrier :0 3 2 2 0 7 8 050

Plier selon le pointillé

Agrafer avant envoi

SUSPICION D’INFECTION NOSOCOMIALE MYCOSIQUE n°1

Définition de l’aspergillose invasive Conférence de consensus du 21 mars 2000 :

Prévention du risque aspergillaire chez les patients immunodéprimés (hématologie, transplantation).

1°) **ASPERGILLOSE INVASIVE PROUVEE** sur l’existence d’un critère histologique (présence de champignons filamenteux au sein d’une lésion tissulaire) et l’identification du champignon en culture ;

2°) **ASPERGILLOSE INVASIVE PROBABLE: terrain à risque et**

- **un critère clinique et radiologique majeur** de localisation viscérale (par exemple infiltrat pulmonaire avec présence d’un halo, d’un croissant gazeux ou d’une cavité au sein d’une condensation),

OU - **deux mineurs** par exemple **symptômes respiratoires**: toux, douleur thoracique, dyspnée, hémoptysie, frottement pleural, infiltrat radiologique non inclus dans les critères majeurs), **et un critère microbiologique ;**

3°) **ASPERGILLOSE INVASIVE POSSIBLE**: terrain à risque **et** un critère clinique/radiologique majeur de localisation viscérale (ou deux mineurs) **ou** un critère microbiologique.

Plier selon le pointillé

Agrafer avant envoi

Nom et prénom :

Date de naissance :

S’AGIT-IL D’UNE ASPERGILLOSE ?

Germe :

Nature du prélèvement :

prouvée

probable

possible

NON

Date du prélèvement : / /

INFECTION ACQUISE

DANS LE SERVICE ? OUI NON

DANS L’HOPITAL ? OUI NON

dans un autre établissement ? OUI NON

Date d’identification : / /

N° dossier :

DECES DU PATIENT OUI NON

Si oui, lié à l’I.N. OUI NON

QUELLE EST LA PATHOLOGIE PRINCIPALE ?

Service et UF:

Prescripteur :

S’agit-il d’un Patient à risque d’infection aspergillaire ?

OUI lequel? NON

MALADE NEUTROPENIQUE A LA DATE DU PRELEVEMENT ?

numération PNN/mm³: <500

500 à 1000

>1000

Depuis combien de temps:

PATIENT GREFFE NON

OUI

allogreffe de MO date

autogreffe de MO date

transplanté date

PATIENT AYANT UN ANTECEDENT D’ASPERGILLOSE

OUI date

NON

CLIN - UNITE D'HYGIENE HOSPITALIERE

Code courrier: 03.22.0780.30

Plier selon le pointillé

SUSPICION D'INFECTION NOSOCOMIALE MYCOSIQUE n°2

Une INFECTION NOSOCOMIALE due au micro-organisme dont l'identité apparaît ci-dessous est suspectée sur les arguments suivants :

- ce micro-organisme fait l'objet d'une surveillance particulière,
- il a été mis en évidence pour la première fois dans un prélèvement réalisé à 2 jours après le début de l'hospitalisation du patient.

Seul le clinicien peut confirmer ou infirmer cette suspicion grâce aux données cliniques dont il dispose. C'est la raison pour laquelle nous vous invitons à compléter le questionnaire ci-dessous.

Si l'infection est nosocomiale, ce questionnaire tiendra lieu de déclaration (déclaration obligatoire)

Définition de la levurémie/septicémie

Au moins une hémoculture positive prélevée au pic thermique (avec ou sans signe clinique).

Plier selon le pointillé

Agrafer avant envoi

Nom - Prénom :

Date de naissance :

Germe :

Date du prélèvement : Date d'entrée :

INFECTION ACQUISE

DANS LE SERVICE ? OUI NON

DANS L'HOPITAL ? OUI NON

dans un autre établissement ? OUI NON

Date d'identification : / / N° dossier : DECES DU PATIENT OUI NON

Si oui, lié à l'I.N. : OUI NON

Date d'identification : N° de dossier :

Service et UF :

Prescripteur :

Dispositif médical : OUI NON

Si oui, lequel :

Site(s) anatomique(s) de l'infection :

Tampon du service

Date :

CLIN – UNITE D'HYGIENE HOSPITALIERE

Code courrier : 0 3 2 2 0 7 8 050

Plier selon le pointillé

Agrafer avant envoi

SIGNALEMENT DES INFECTIONS NOSOCOMIALES MYCOSIQUES N°3

Une INFECTION NOSOCOMIALE due au micro-organisme dont l'identité apparaît ci-dessous est suspectée sur les arguments suivants :

- ce micro-organisme fait l'objet d'une surveillance particulière parce qu'il est rare,
- il a été mis en évidence pour la première fois dans un prélèvement réalisé 2 jours après le début de l'hospitalisation du patient.

Seul le clinicien peut confirmer ou infirmer cette suspicion grâce aux données cliniques dont il dispose.

1°) MYCOSE OPPORTUNISTE INVASIVE PROUVEE sur l'existence d'un critère histologique (présence de champignons filamenteux au sein d'une lésion tissulaire) et l'identification du champignon en culture ;

2°) MYCOSE INVASIVE OPPORTUNISTE POSSIBLE sur l'existence un critère clinique/radiologique majeur de localisation viscérale et l'identification du champignon en culture

Plier selon le pointillé

Agrafer avant envoi

Nom et prénom :

S'AGIT-IL D'UNE MYCOSE ?

Date de naissance :

PROUVEE

POSSIBLE

NON

Date prélèvements :

Nature du prélèvement :

Germe :

INFECTION ACQUISE

:

DANS LE SERVICE ?

OUI

NON

DANS L'HOPITAL ?

OUI

NON

un autre établissement ?

OUI

NON

Date d'identification : / /

DECES DU PATIENT

OUI

NON

N° dossier :

Si oui, lié à l'Infection Nosocomiale

OUI

NON

QUELLE EST LA PATHOLOGIE PRINCIPALE ?

.....

Service et UF:

Prescripteur :

S'agit-il d'un Patient à risque d'infection mycososique ?

OUI

lequel ?.....

NON

Justification des critères de signalement :

Tampon du service

Date :

Après avoir complété le formulaire ci-après, veuillez le retourner "fermé"

**ANNEXE 5 : Questionnaire sur le risque fongique
en milieu hospitalier**

Questionnaire concernant le risque fongique en milieu hospitalier

A - Données générales

Profession :

Président de CLIN Praticien en hygiène hospitalière
Infirmier hygiéniste Pharmacien
Ingénieur biomédical Autre :

Type d'établissement : CHU CH Clinique

Secteur d'activité : Public Privé PSPH

Quel est le nombre de lits de votre établissement :

Inférieur à 200 Entre 200 et 400 Entre 400 et 800 Supérieur à 800

Indiquez le nombre d'équivalent temps plein :

D'infirmiers hygiénistes :
De praticiens hygiénistes :

B - Perception du risque fongique

1. Quelle est selon vous l'importance du risque fongique pour les patients hospitalisés dans des établissements de santé ? (Veuillez indiquer votre choix par une croix sur l'échelle suivante)

Risque faible |-----| Risque élevé

2. Pensez-vous que le risque fongique soit assimilable :

à un risque infectieux à un risque allergique aux deux

3. Pensez-vous que dans votre établissement ce risque soit plutôt :

Mal pris en compte |-----| Très bien pris en compte

4. Selon vous, le public a-t-il connaissance du risque fongique ? OUI NON

5. Le personnel soignant a-t-il connaissance du risque fongique ? OUI NON

6. La prise en charge de ce risque est-elle une préoccupation du CLIN de votre établissement ? OUI NON

7. Pensez-vous que la mise en place d'une politique de surveillance permette de diminuer sensiblement le risque d'infections nosocomiales fongiques ? OUI NON

C - Surveillance environnementale

8. Une surveillance environnementale concernant le risque fongique est-elle réalisée dans votre établissement ? OUI NON NSP¹

9. Pensez-vous qu'il est important de pratiquer une surveillance environnementale du risque lié aux *Aspergillus* ?

Peu important |-----| Extrêmement important

10. En dehors des *Aspergillus*, vous semble-t-il important d'identifier les champignons de l'environnement ? OUI NON

Si oui lesquels :

<i>Alternaria sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Cryptococcus sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Paecilomyces sp</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Candida sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Fusarium sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Penicillium sp</i>	<input type="checkbox"/>
<i>C. albicans</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Geotrichum sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Rhodotorula sp</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Cladosporium sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Malassezia sp</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Trichosporon sp</i>	<input type="checkbox"/>

11. Avez-vous connaissance de l'écologie fongique de votre établissement ?

OUI NON

12. D'après vous, les sources environnementales de contamination possible sont-elles :

	Peu importante	Importante		Peu importante	Importante
L'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les travaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'air ambiant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les poussières	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les systèmes de ventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Autres sources possibles :

13. Si des prélèvements avec recherche fongique sont réalisés dans votre établissement, quelle est leur périodicité ? (Veuillez ne pas cocher de case si ces services ne sont pas présents dans votre établissement)

Spécialité	Présence d'un traitement d'air ?	Si oui lequel	Périodicité					Autre périodicité	Est-elle suffisante ?
			1fois/semaine	1fois/mois	1fois/trimestre	1fois/semestre	1fois/an		
Hématologie -oncologie	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				
Réanimation	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				
Chirurgie	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				
Transplantation	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				
Salle de reconstitution des médicaments	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				

¹ NSP : Ne Sait Pas

14. Pensez-vous que la surveillance environnementale de ce risque doit également être réalisée dans des secteurs ne présentant pas de patients à risque ?

OUI NON NSP¹

Si oui lesquels : Les services de soin Les cuisines La lingerie

Autres :

15. Pensez-vous que la présence de champignons puisse être directement liée à la qualité du ménage ?

OUI NON NSP¹

D - Surveillance en cas de travaux

16. En cas de travaux quelles sont les mesures prises dans votre établissement ?

	Travaux extérieurs de gros œuvre (terrassement, construction, démolition...)			Travaux intérieurs de gros œuvre (rénovation, abattage de murs, cloisonnement, pose de faux plafonds...)			Travaux intérieurs de type aménagement, maintenance (câblage électricité, petite plomberie...)		
	OUI	NON	NSP ¹	OUI	NON	NSP ¹	OUI	NON	NSP ¹
Mise en place d'un protocole de prélèvement ou augmentation du nombre de prélèvements d'environnement avec recherche fongique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mise en place d'une grille d'évaluation du risque aspergillaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesures de protection prises vis à vis des patients à risque, situés à proximité de la zone de travaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contrôle régulier des systèmes de ventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confinement de la zone de travaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Renforcement des protocoles de nettoyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ NSP : Ne Sait Pas

E - Surveillance épidémiologique

17. La surveillance des infections fongiques nosocomiales est-elle réalisée dans votre établissement ? OUI NON NSP¹

Si non, vous pouvez directement passer à la partie F : " Organisation / réglementation ".

Si oui est-elle ciblée sur :

• **Des infections spécifiques :**

Infections respiratoires : OUI NON
Infections profondes : OUI NON
Septicémies : OUI NON
Autres :

• **Des services spécifiques :** (Veuillez cocher la case "Non Adapté à l'établissement" si ces services ne sont pas présents dans votre établissement)

Hématologie-oncologie : OUI NON NA² à l'établissement
Chirurgie : OUI NON NA² à l'établissement
Transplantation : OUI NON NA² à l'établissement
Réanimation : OUI NON NA² à l'établissement
Salle « blanche » : OUI NON NA² à l'établissement
Autres :

• **Des pathologies particulières non regroupées dans des services spécifiques :**

Corticothérapie : OUI NON NA² à l'établissement
Chimiothérapie : OUI NON NA² à l'établissement
SIDA : OUI NON NA² à l'établissement
Brûlés : OUI NON NA² à l'établissement
Autres :

18. Avez vous eu dans votre établissement des cas d'infections fongiques nosocomiales déclarés en 2004 ? OUI NON NSP¹

Si oui, quelle est la part de ces IN fongiques dans les IN totales :

Très négligeable Négligeable Importante Très importante

Quel est le champignon le plus fréquemment mis en cause ?

19. Avez-vous eu ces cinq dernières années des cas d'épidémies (> 2 cas) d'infections fongiques nosocomiales ? OUI NON NSP¹

20. Les taux d'incidence et de prévalence concernant les infections fongiques nosocomiales sont-ils calculés dans votre établissement ?

OUI NON NSP¹

Si oui précisez : Le taux d'incidence :

Le taux de prévalence :

¹ NSP : Ne Sait Pas

² NA : Non Adapté

21. Que pensez-vous de la mise en place d'une surveillance épidémiologique pour les champignons suivants :

	Sans intérêt	Importante	Essentielle	Primordiale		Sans intérêt	Importante	Essentielle	Primordiale
<i>Alternaria sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cladosporium sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Aspergillus sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cryptococcus sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>A. fumigatus</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Fusarium sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>A. flavus</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Geotrichum sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>A. niger</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Malassezia sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Candida sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Paecilomyces sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>C. albicans</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Penicillium sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>C. tropicalis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Rhodotorula sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ <i>C. parapsilosis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Trichosporon sp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F - Organisation / réglementation

22. Le CLIN de votre établissement a-t-il mis en place des mesures pour respecter les recommandations émises par la conférence de consensus de l'ANAES de mars 2000 ?

- Maintien des patients à haut risque en environnement protégé OUI NON NSP
- Prévention de la colonisation par *Aspergillus* à l'aide de fongostatiques OUI NON NSP¹

23. Une "cellule aspergillose" a-t-elle été formalisée au sein de votre établissement (ou du CLIN) ? OUI NON NSP¹

24. La mise en place de recommandations concernant ce risque vous semble-t-elle importante ? OUI NON

Nous vous remercions du temps que vous avez bien voulu nous consacrer en répondant à ces questions.

Ce document est à renvoyer à :

Adeline SAVY
Unité d'hygiène Hospitalière, CHU de Poitiers
BP 577
86 021 Poitiers Cedex