

SESSION DE 2008

CA/PLP
CONCOURS EXTERNE ET CAFEP

Section : BIOTECHNOLOGIES

Option : SANTÉ-ENVIRONNEMENT

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'HABITAT ET DE L'ENVIRONNEMENT**

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

Lutte contre les infections fongiques en milieu hospitalier

*« Les infections fongiques nosocomiales sont une préoccupation majeure des établissements de santé accueillant des malades immunodéprimés. Les infections à *Aspergillus*, ou aspergilloses, y figurent au second rang en terme de fréquence et au premier rang en terme de gravité. *Aspergillus spp.* est un champignon ubiquitaire, retrouvé dans les sols, l'eau et la végétation. A l'hôpital, il peut être présent dans l'air non filtré, les systèmes de ventilation, les poussières mises en suspension pendant les travaux ou les plantes ornementales. La contamination des patients se fait par voie respiratoire ou plus rarement cutanée, à partir de spores mises en suspension dans l'air... »
(d'après les dossiers d'actualités en sécurité sanitaire-site santé.gouv.fr)*

A partir de vos connaissances et des annexes :

- 1- Présenter sous forme schématique la chaîne épidémiologique de l'infection nosocomiale.
- 2- Situer les *Aspergillus* dans la classification des micro-organismes puis décrire leur morphologie.
- 3- Présenter vos connaissances sur la flore microbienne de l'air à l'hôpital puis énoncer et expliquer les différentes interactions entre les micro-organismes et cet environnement.
- 4- Proposer une classification des différents procédés de traitement de l'air. A partir de l'annexe 2, expliquer les différentes étapes du traitement de l'air alimentant une chambre de malade en apnée.
- 5- Dans le cadre de la démarche qualité à l'hôpital, présenter schématiquement les contrôles de la qualité particulaire et microbiologique de l'air au niveau des blocs opératoires. Vous y préciserez les principes et le protocole expérimental des différents contrôles.

Documents joints :

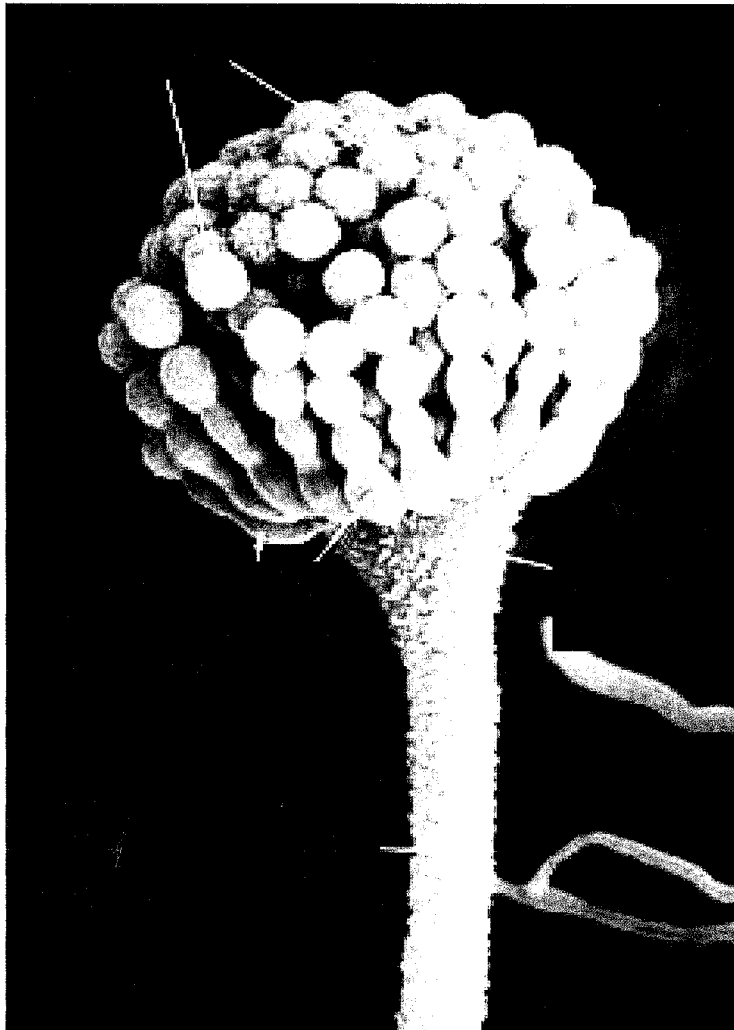
ANNEXE 1 Photo issue du site <http://www.rhodes.edu/biology>

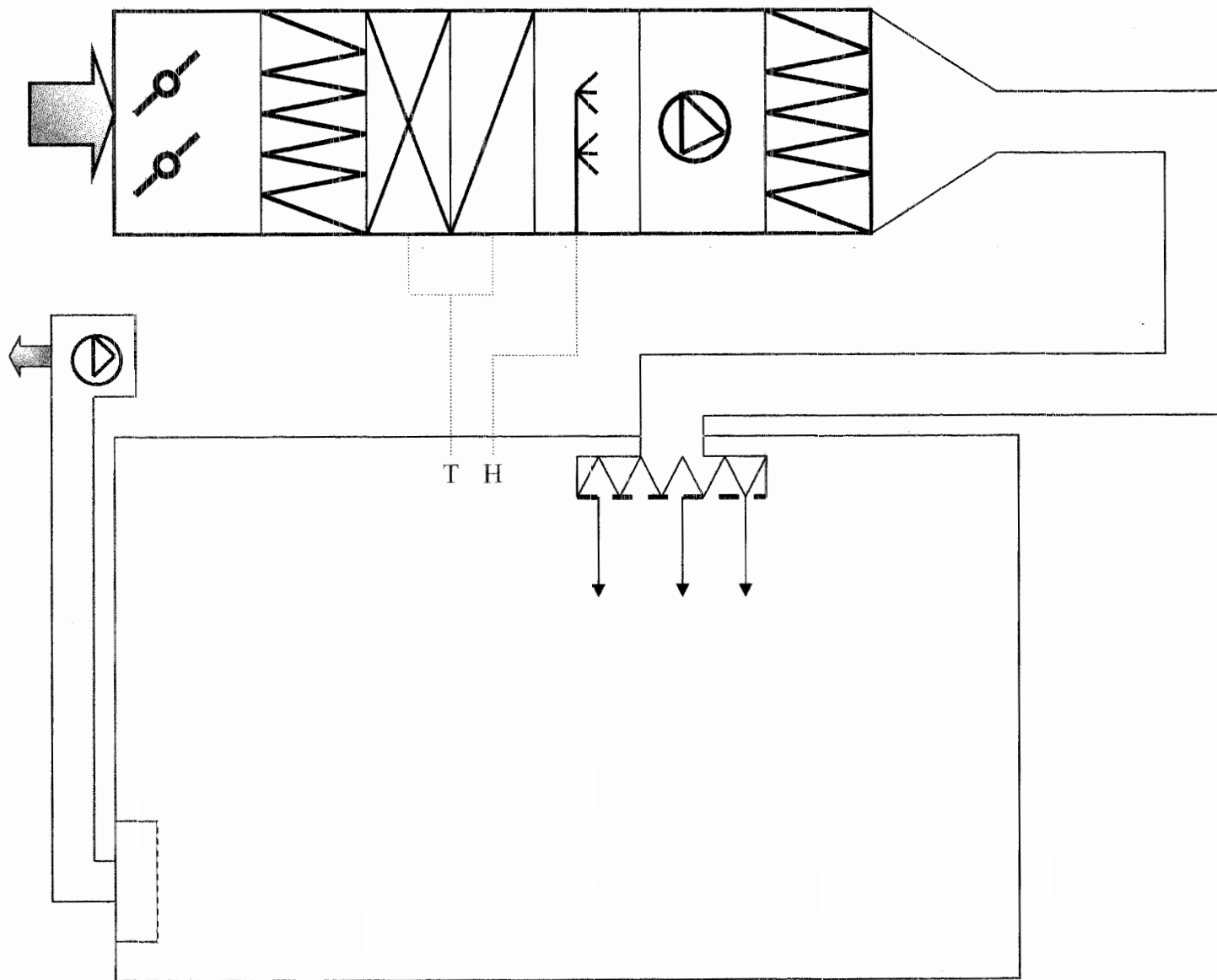
ANNEXE 2 Système de climatisation, d'après une documentation Camfil

ANNEXE 3 Extrait d'un article issu de la revue Techniques hospitalières n° 671– Novembre 2002

ANNEXE 1

Photo issue du site « <http://www.rhodes.edu/biology> »





Bibliothèque des symboles graphiques

	Filtre
	Batterie chaude
	Batterie froide
	Ventilateur
	Humidificateur
	Registre de mélange
T	Thermostat
H	Hygromètre

ANNEXE 2 : Système de climatisation, d'après une documentation Camfil

Étude de la qualité particulaire et microbiologique de l'air dans des blocs opératoires en activité

S. Ducki, C. Simon, M.-F. Blech

LA DERNIÈRE ENQUÊTE DE PRÉVALENCE RÉALISÉE EN 2001 révèle que 800000 cas d'infections nosocomiales sont responsables de plus de 10000 décès par an. Dans ce cadre, les établissements de santé doivent mettre en œuvre une politique de lutte contre les infections nosocomiales. Bien que la transmission aéroportée soit de moindre importance que d'autres voies (notamment manuportée), le contrôle de la qualité de l'air à l'hôpital fait partie intégrante des moyens de surveillance de l'environnement en particulier pour les blocs opératoires qui font l'objet de recommandations (normes ISO 14644-1). Les actes réalisés dans les salles d'opérations doivent l'être dans des conditions d'asepsie visant à limiter les risques de contamination pour les patients. Des paramètres physiques tels que pression, hygrométrie, taux de renouvellement de l'air ou encore température font l'objet de contrôles réguliers. Des contrôles particuliers et microbiologiques de l'air sont également réalisés. Les centrales de traitement d'air permettent de maîtriser la qualité de l'air entrant dans ces pièces à atmosphère contrôlée, garante à la fois du confort et de la sécurité des personnes ainsi que des processus. En milieu hospitalier, ces centrales permettent de diminuer la flore microbienne aéroportée, réduisant ainsi les risques de bicontamination, en particulier dans les zones à risques.

Ce travail, qui s'inscrit dans une démarche d'assurance de la qualité, a pour objectifs :

- d'analyser la qualité particulaire et microbiologique de l'air en période d'activité,
- de vérifier la robustesse des systèmes d'alimentation de l'air en conditions réelles,
- d'évaluer les conditions opératoires et leurs conséquences sur la qualité du traitement de l'air.

Matériels et méthodes

Description des blocs opératoires

L'étude est réalisée sur cinq blocs opératoires du CHRU de Brabois à Nancy. Dans ces blocs opératoires sont réalisées des interventions chirurgicales dites sales (chirurgie digestive) et des chirurgies propres (chirurgie vasculaire). Les blocs opératoires étudiés présentent tous la même architecture ; 3 blocs opératoires présentent une superficie de 41 m² et 120 m³ d'air et 2 autres blocs étudiés ont des dimensions un peu plus faibles (30 m² et 90 m³ d'air). Les taux de renouvellement de ces blocs sont de 15 R/h.

Analyses particulières

L'analyse particulaire a été réalisée avec un compteur de particules laser (CLIMET CL500) calibré sur 6 canaux : 0,3 µm ; 0,5 µm ; 1,0 µm ; 5,0 µm ; 10,0 µm et 25,0 µm, prélevant 0,1 mètre cube d'air ou 1 pied cube (environ 28,32 litres) en fonction du diamètre particulaire.

Les comptages particuliers effectués au niveau de l'air ambiant des blocs opératoires sont enregistrés en continu toutes les minutes. En ce qui concerne les mesures de l'air ambiant, soufflé et repris en début et fin de journée, elles sont réalisées sur 3 minutes. L'appareil est équipé d'un dispositif de purge automatique (5 sec), opération qui est réalisée avant chaque mesure. La tête de prélèvement est située à une hauteur de un mètre vingt pour la mesure de l'air ambiant.

Le compteur de particules est placé le plus près possible de la table d'opération afin de mesurer le comptage particulaire de l'air ambiant où sont concentrées les personnes travaillant à proximité du patient. Afin de ne pas déranger le déroulement des opéra-

tions, il a été décidé de le placer à un mètre de la table d'opération.

Analyses microbiologiques

L'analyse microbiologique de l'air par bio-collecteur permet la mise en évidence des micro-organismes revivifiables et cultivables sur milieux classiques. Ces micro-organismes (bactéries et champignons) sont impactés sur deux milieux (trypticase-soja pour l'identification des bactéries et Sabouraud-chloramphénicol pour les micromycètes) à partir d'un volume d'air prélevé (500 litres) à débit constant par un bio-impacteur: MAS 100. Les milieux sont ensuite incubés 5 jours à 30°C. Les colonies sont comptées et leur nombre est rapporté au mètre cube d'air. Le résultat est exprimé en Unité Formant Colonie par mètre cube (on assimile une UFC à un micro-organisme présent au départ). Les bactéries et les moisissures sont macroscopiquement puis microscopiquement différenciées et identifiées par les méthodes classiques de laboratoire (coloration de Gram, galerie API...).

Prélèvements de surfaces

Des prélèvements de surface ont également été réalisés bien qu'il s'agisse d'une méthode peu sensible. Ces contrôles représentent un outil de surveillance anti-infectieuse (

Cinq points ont été choisis de façon pragmatique pour la réalisation de prélèvements de surfaces effectués avec des géloses Rodac (surface de 25 cm² sur laquelle un poids de 20 g est appliqué pendant 2 minutes) et concernant :

- la table d'opération,
- la zone de travail au sol du chirurgien,
- la table d'instrumentation,
- le plateau d'anesthésie,
- un prélèvement au sol au niveau de la porte du bloc.

Protocole expérimental

La qualité de l'air a été enregistrée sur 48 heures en continu pour chacun des 5 blocs. L'analyse débutait à 6 heures du matin avant toute intervention et après une phase d'inactivité du bloc d'au moins 12 heures.

La première étape consistait à réaliser des mesures à T0 (témoin):

- comptages particuliers au niveau du soufflage, en reprise et en ambiant (3 min),
 - prélèvements microbiologiques de l'air au niveau de la zone de travail,
 - prélèvements de surfaces effectués sur 5 points.
- Après avoir réalisé les mesures précédentes, le compteur de particules est placé à proximité de la table d'opération (1 mètre) et l'enregistrement est débuté.

Il s'agit ensuite de colliger sur une fiche d'observation les renseignements tels que nombre de personnes présentes dans la salle, portes ouvertes ou fermées, nature de l'activité ainsi que les horaires tout au long de la journée.

Sont également réalisés des prélèvements microbiologiques de l'air et des surfaces, en début et fin d'intervention, ceci pour chaque patient.

Enfin, de la même façon qu'en début de matinée, des comptages particuliers au niveau du soufflage, de la reprise et au niveau ambiant (table), des prélèvements microbiologiques de l'air et des surfaces sont effectués en fin d'après midi après le nettoyage.

(.....)

Conclusion

Ce travail sur l'évaluation de la qualité de l'air apporte de nombreuses informations et a permis de mettre en évidence une corrélation entre les durées d'intervention et la qualité particulière de l'air, l'impact du type de chirurgie ou de l'ambiance du bloc opératoire sur le nombre de particules ainsi qu'une relation entre la qualité particulière et microbiologique.

Cette étude montre la robustesse des systèmes d'alimentation de l'air destiné au bloc opératoire mais ne masque pas le travail d'information et de sensibilisation à réaliser en terme de prévention et de bonnes pratiques concernant la vigilance environnementale.

Le Comité technique national des infections nosocomiales (CTIN) a d'ailleurs présenté dans ce cadre, dans le dossier de presse du ministère de la Santé du 28 mai 2001, l'élaboration de nouvelles recommandations nationales de bonnes pratiques en bloc opératoire. ■