

# Secteurs protégés

## DU d'Hygiène

**18/11/2025**

**Dr P. BERGER – Infectiologie & PRI**



# Les secteurs protégés

**Des zones à risque** **Produit, Patient, opérateur...**  
« **vulnérabilité particulière à contamination** »  
= accès + circulation (individus, matériel..) **réglementés**

Un concept vaste... **Port masque anti projections pour protéger ?**

- ⇒ **ZEM = Zone à Environnement maîtrisé**
- ⇒ **Pollution particulaire, microbiologique, chimique; température, hygrométrie....**
- ⇒ **système de traitement de l'air ? (Eau maîtrisée ?)**
- ⇒ **ZAC : Zone à atmosphère contrôlée**
- ⇒ **« Salle ou zone propre » : maîtrise de concentration des particules en suspension**

## Exemples de secteurs protégés

- Blocs opératoires
- Salles d'imagerie interventionnelle ou d'endoscopie
- Néonatalogie
- Onco-Hématologie (isolement protecteur)
- Unités de greffe ou brûlés (isolement protecteur)
- Conditionnement des services de stérilisation
- Pharmacie: préparations cytotoxiques (isolateur...)
- Thérapie Cellulaire
- Médecine Nucléaire
- Laboratoires « P2 », « P3 »
- Cuisines...

## Exemples de secteurs protégés

- Blocs opératoires
- Salles d'imagerie interventionnelle ou d'endoscopie
- Néonatalogie
- **Onco-Hématologie (isolement protecteur)**
- Unités de greffe ou brûlés (isolement protecteur)
- Conditionnement des services de stérilisation
- Pharmacie: préparations cytotoxiques (isolateur...)
- Thérapie Cellulaire
- Médecine Nucléaire
- Laboratoires « P2 », « P3 »
- Cuisines...

## Les secteurs protégés

Respect des précautions standards  
Hygiène des mains

**Comportement !!**

### **Précautions particulières**

Isolement protecteur

« Marche en avant », « Asepsie progressive »

**Performances techniques**

### **Maîtrise de l'environnement**

Système de traitement de l'air

Système de traitement de l'eau (filtration, désinfection)

Bionettoyage des surfaces

⇒ ZEM : Zone à Environnement Maitrisé

⇒ ± Contrôle de l'environnement

# Secteurs protégés & référentiels

Attention, différents textes...

## Réglementaires

- ⇒ Exigences
- ⇒ Caractère obligatoire

## Normatifs

- ⇒ Norme : document d'élaboration **consensuelle**, d'application **volontaire**, apportant des **solutions à des questions techniques, commerciales, sociétales répétitives**, dans tous les domaines de l'économie
- ⇒ **Attention, certaines deviennent à caractère obligatoire !**

## Guides et recommandations

- ⇒ Outils méthodologiques et pratiques d'application des textes

# Secteurs protégés & référentiels

Quelles mesures pour maîtriser le risque infectieux chez les patients immunodéprimés ?

Recommandations formalisées d'experts

Novembre 2016



Qualité de l'air au bloc opératoire et autres secteurs interventionnels

RECOMMANDATIONS

GUIDE

Risque infectieux fongique et travaux en établissements de santé

Identification du risque et mise en place de mesures de gestion



Préconisations d'hygiène en radiologie interventionnelle

HYGIÈNES - 2012 - VOLUME XX - N° 6

Structures et organisation des unités de réanimation : 300 recommandations



2012

Préconisations, guides, recommandations...

afssaps Bonnes pratiques de préparation

Décision du 27 octobre 2010 définissant les règles de bonnes pratiques relatives à la préparation, à la conservation, au transport, à la distribution et à la cession des tissus, des cellules et des préparations de thérapie cellulaire

Obligations

ISO 18362: Contrôle de la contamination microbienne lors de la fabrication de médicaments de thérapie cellulaire

2016

Solutions techniques

# Secteurs protégés & référentiels



## NF S90-351

Établissements de santé —  
Zones à environnement maîtrisé  
Exigences relatives à la maîtrise  
de la contamination aéroportée

## Performances techniques

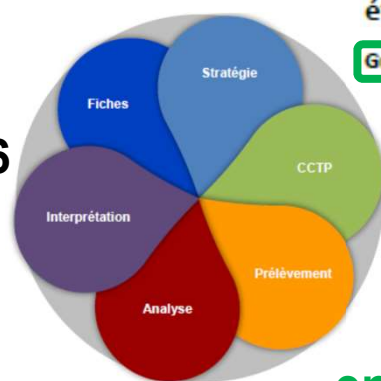
### NF EN ISO 14644-1

Salles propres et environnements maîtrisés apparentés  
Partie 1 : Classification de la propreté particulière  
de l'air  
Partie 2 : Surveillance du maintien des performances  
de la salle propre pour la propreté particulière de l'air

Surveillance microbiologique de l'environnement dans les  
établissements de santé

Guide de bonnes pratiques

2016



Surveillance  
environnementale

Place de la surveillance  
microbiologique  
de l'environnement  
dans la prévention  
des infections  
associées aux soins

Décembre 2018





# ⇒ Norme NF S90-351 AFNOR Juin 2003 revue en avril 2013

## Etablissements de santé

« Salles propres et environnements maîtrisés »

Exigences relatives pour la maîtrise de la contamination aéroportée

Identification des locaux à risque et les exigences associées

Professionnels de métiers très variés : médecins, hygiénistes, chirurgiens, pharmaciens, soignants, ingénieurs hospitaliers, bureaux d'études, architectes, installateurs, fabricants...

- Conditions d'utilisation des locaux
- Conception architecturale
- Solutions techniques et performances énergétiques
- Qualification et maintenance

→ Analyse de risque / Conduite de projet...

4 classes de risque !

## **Analyse de risque**

### **Sources de contamination**

- Air**
- Personnels**
- Accès du personnel en zone propre**
- Accès des produits en zone propre**
- Matériaux**
- Equipements de process et de contrôle**
- Contenants**
- Fluides**
- Maintenance – Entretien**
- Nettoyage**

## Propositions de classes de risque en fonction du type d'activité – Acte à risque / Fragilité patient ?

Blocs opératoires Types d'activité / actes	Classe de risque	Observation
Salle d'orthopédie prothétique	4 <sup>a</sup>	Pour l'activité avec implant articulaire
Salle polyvalente, d'ORL/OPH et autre orthopédie	3	Pour l'activité sans implant articulaire
Salle de chirurgie digestive et viscérale, urologie	3	Pour l'ensemble de l'activité
Salle de chirurgie cardio-vasculaire	3	
Salle de greffe d'organe	4	
Salle d'opération des grands brûlés	4 <sup>a</sup>	Dans le cas d'une utilisation dédiée
Salle de neuro-chirurgie	3	Pour l'ensemble de l'activité
Salle de chirurgie plastique, esthétique et reconstructrice	3	Pour les actes invasifs
Salle d'obstétrique, gynécologie	3	
Salle d'endoscopie	1	Salle d'endoscopie digestive avec pose d'endoprothèse : classe de risque 1 ou 2
Salle d'arthroscopie	3	Ou 2 selon analyse de risque et appréciation médicale
Salle hémodynamique	3	
Salle de soins pré opératoire (SSPO)	2	Si l'établissement de santé juge leur construction ou leur utilisation nécessaire
Salle de soins post interventionnels (SSPI)	2	
Circulation dans les blocs opératoires	2	Concerne la circulation d'accès aux salles d'opération
Stockage dispositif médical stérile	2	

**Risque 4**

>

**Risque 3**

>

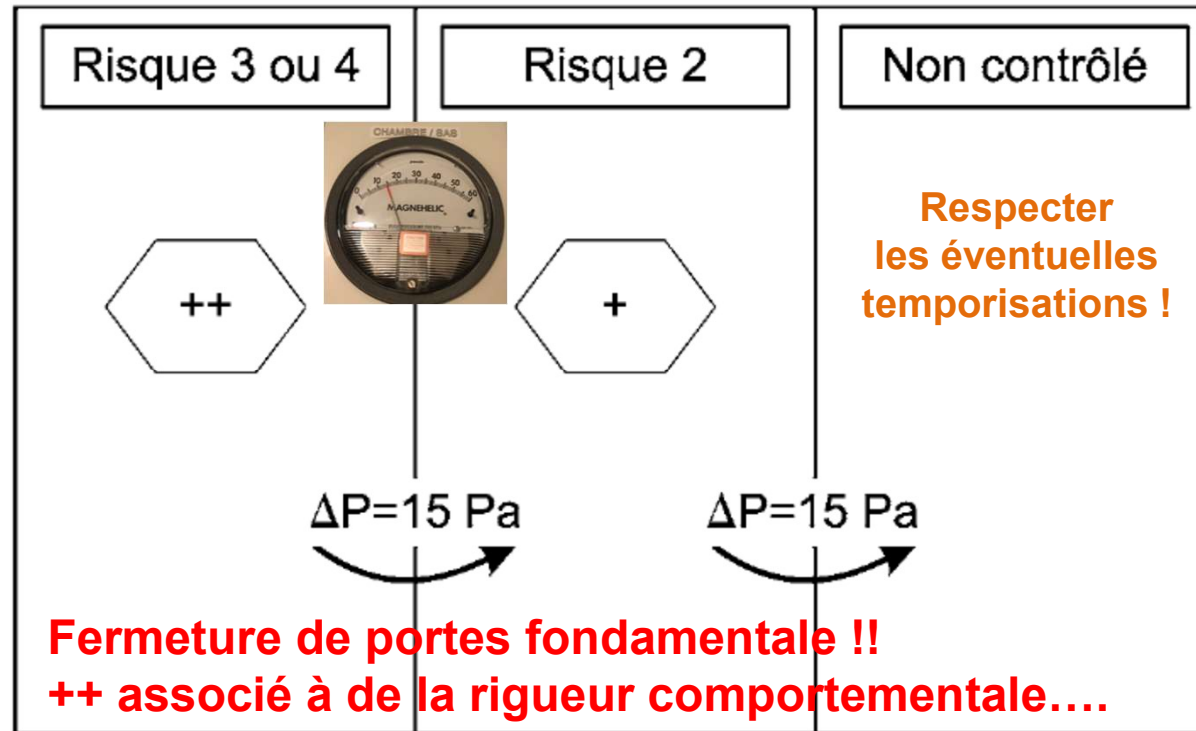
**Risque 2**

>

**Risque 1**

## Gradients de pression...

NF S90-351



Respecter  
les éventuelles  
temporisations !

RECOMMANDATIONS

Risque 4

>

Risque 3

>

Risque 2

>

Risque 1

# Lien entre Air & ISO

RECOMMANDATIONS

**++ étudié chirurgie orthopédique prothétique**

**Taux d'ISO**

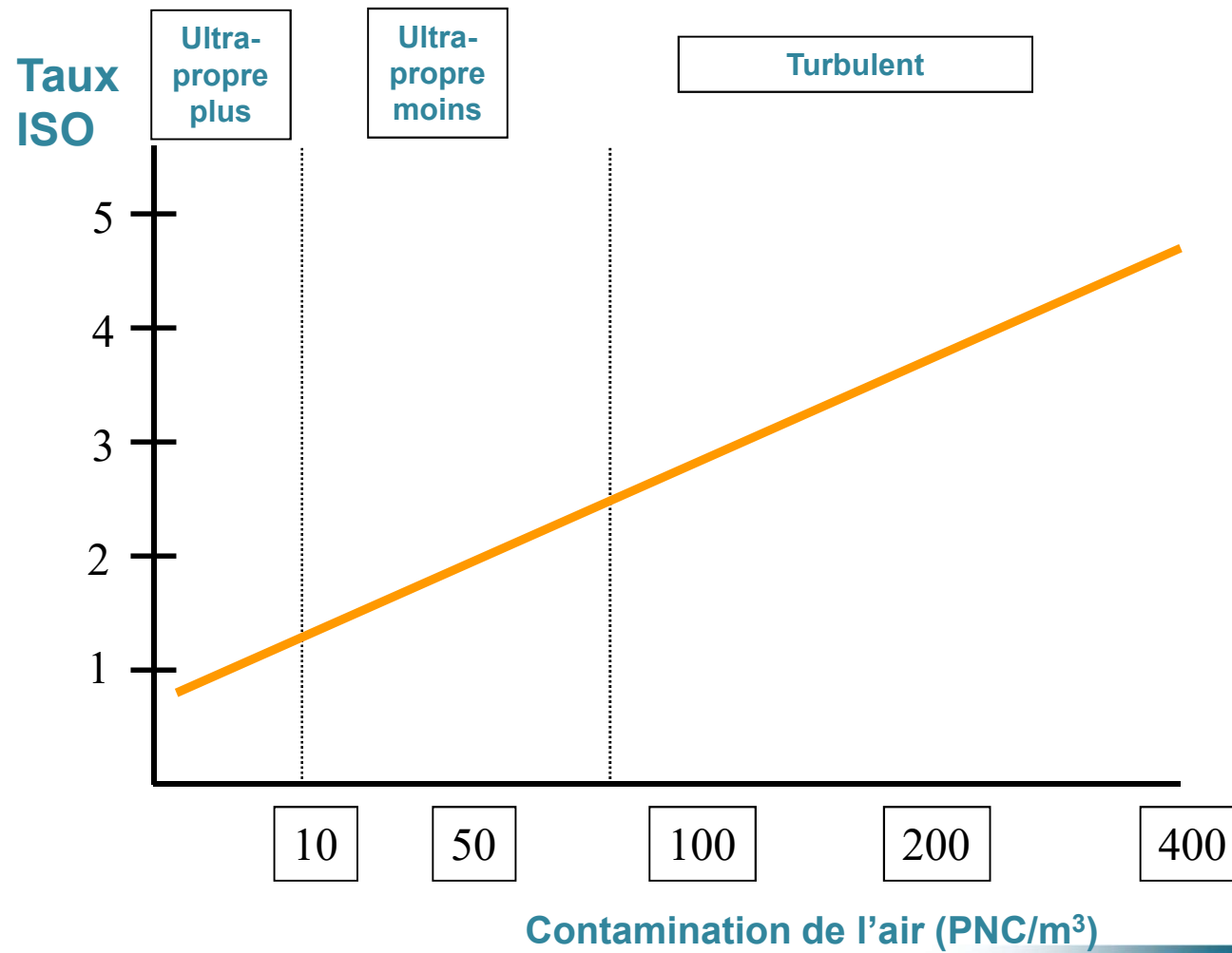
⇒ liés au niveau de contamination de l'air du bloc

**Filtrations de haut niveau de l'air**

→ taux d'ISO (3,4% →→ 1,6%)

**Antibioprophylaxie : 3,4% →→ →→ 0,8%**

**Filtration + antibioprophylaxie : 3,4% →→ → 0,7%**



## Principe de l'asepsie progressive

**Zones d'asepsie croissante** RECOMMANDATIONS  
circulation générale >>>> table d'opération

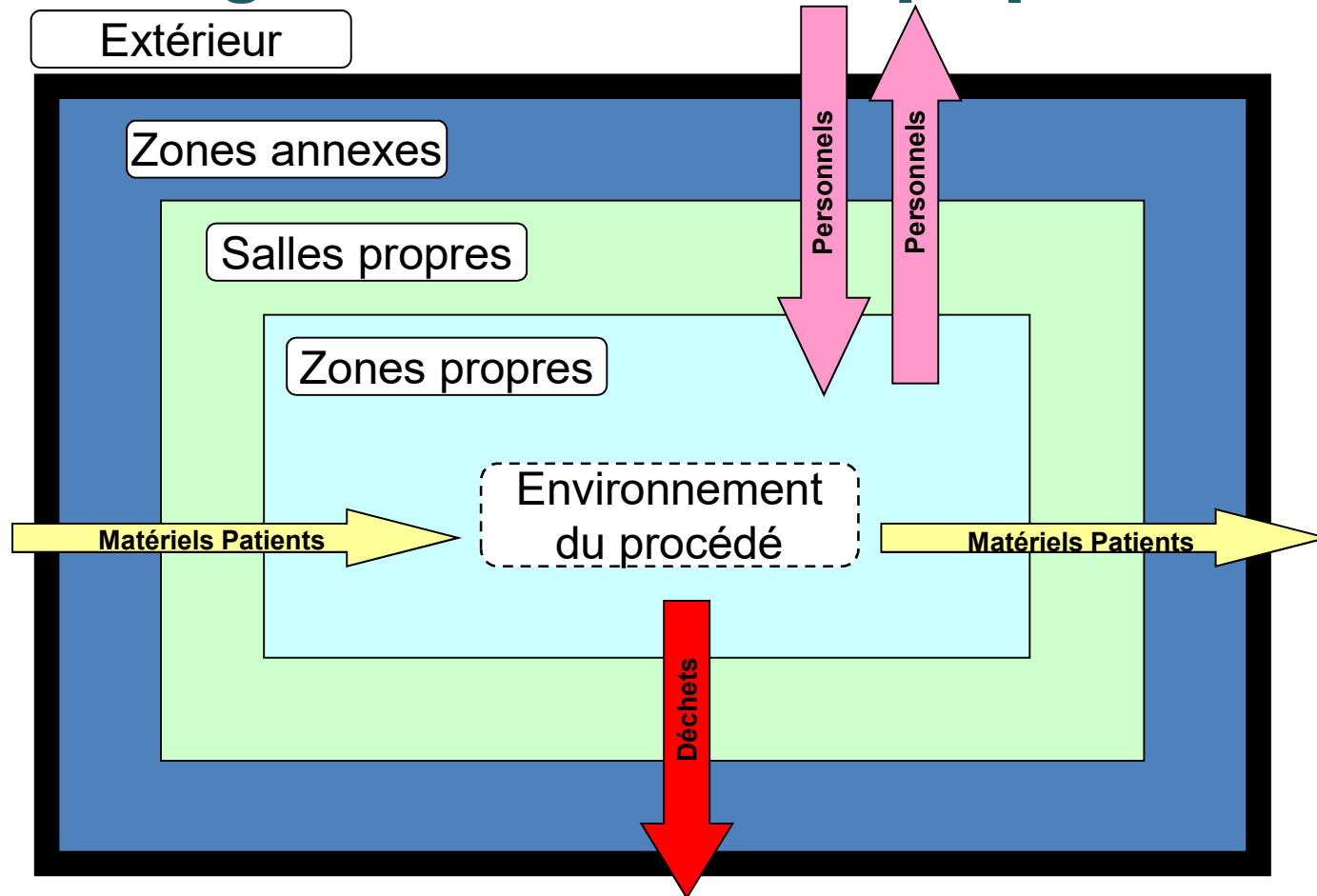
« **Douanes** » accompagnées de **NF S90-351**  
**dispositifs de surpression**

1ère D: vestiaire du personnel, sas de transfert des patients, local de décartonnage

2ème D: sépare les couloirs et les annexes du bloc de la salle de préparation du malade

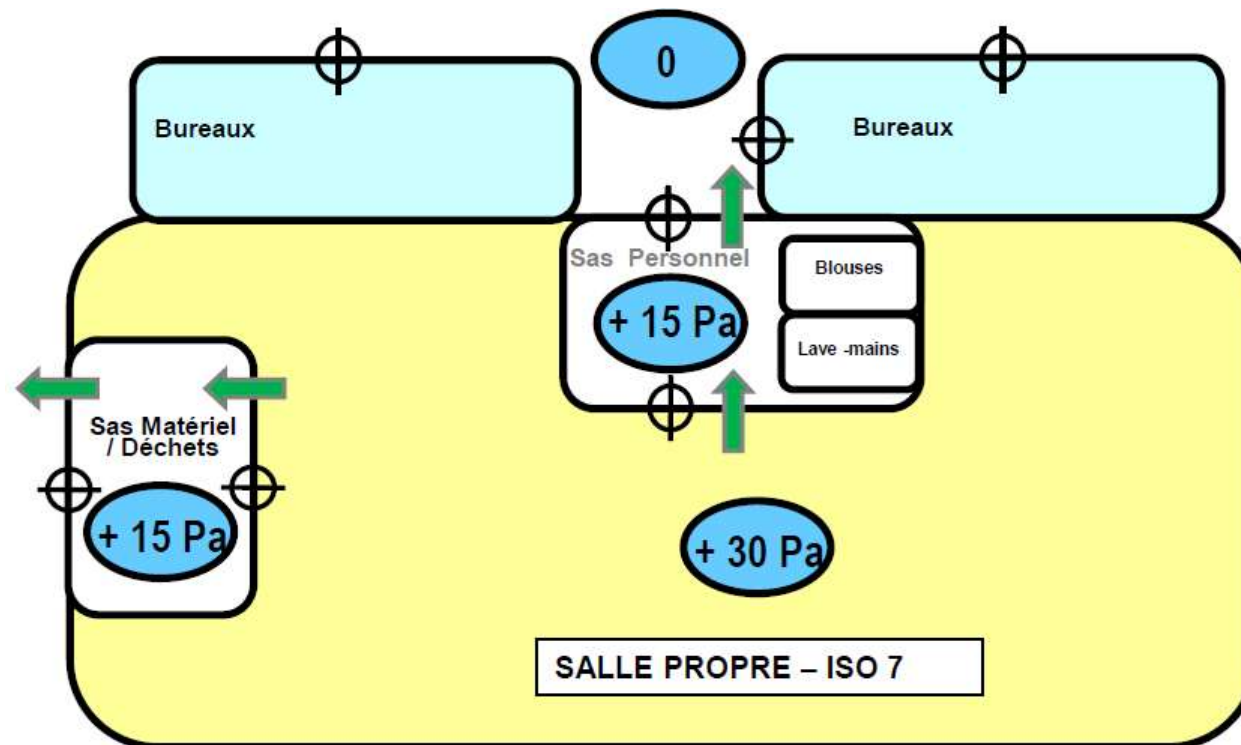
3ème D: autorise l'entrée dans la salle d'opération

# Configuration d'une zone propre





## Configuration d'une zone propre



Suppression, Douanes & cascades de pression...

# Propositions de classes de risque en fonction du type d'activité

Pharmacie et Pharmacotechnie	Classe de risque	Observation
Radio pharmacie	2	Domaine réglementé (voir réglementation sur les radio-nucléides et BPP ch9)
Reconstitution cytotatique	4 <sup>a</sup>	Domaine réglementé (voir BPP)
Fabrication solution parentérale	4 <sup>a</sup>	Domaine réglementé (voir BPP)
Sterilisation	Classe de risque	Observation
Zone de conditionnement et de stockage	2	Se référer à la réglementation et aux BPPH en vigueur
Anatomo-Pathologie	Classe de risque	Observation
Salle de macroscopie	1	Locaux à maintenir en dépression pour éliminer les conservateurs (vapeurs, etc.)
Radiologie	Classe de risque	Observation sur les activités
Salle d'imagerie interventionnelle	3	Une étude spécifique est à mener en fonction des caractéristiques spatiales et volumétriques de l'imageur et de l'activité

Risque 4

>

Risque 3

>

Risque 2

>

Risque 1

Pharmacie  
Radio pharmacie  
RC  
Stérilisation...  
&  
Réglementation

# Propositions de classes de risque en fonction du type d'activité

Réanimation Types d'activité	Classe de risque	Observation
Chambre polyvalente	2	
Chambre de réanimation néonatale	2	
Chambre patients infectieux	2	Selon analyse de risque et appréciation médicale, il peut être utile que la chambre soit conçue pour être maintenue en dépression par rapport à son environnement
Circulation réanimation	2	
Hospitalisation Type de zone et activités associées	Classe de risque	Observation sur les activités
Chambre d'hospitalisation standard	1	
Chambre d'hospitalisation pour patients infectieux	1	Selon analyse de risque et appréciation médicale il peut être utile que la chambre soit conçue pour être maintenue en dépression par rapport à son environnement
Chambre de soins intensifs	2	Cas général et unité de cardiologie
Chambre de surveillance continue	1 ou 2	Se référer à la réglementation en vigueur
Chambre de brûlés	4 <sup>a</sup>	Selon analyse de risque et appréciation médicale
Chambre unités protégées (hématologie)	4 <sup>a</sup>	
Chambre d'hématologie (hors unités protégées)	3	
Chambre Unité de transplantation d'organes	3	Selon analyse de risque et appréciation médicale
Chambre unité de post greffe	3	Selon analyse de risque et appréciation médicale

**Risque 4**

>

**Risque 3**

>

**Risque 2**

>

**Risque 1**

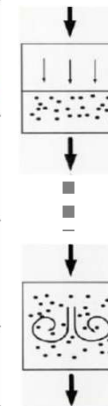
# Classification de la propreté de l'air

- Classes de propreté particulaire
- Classes des cinétiques de décontamination particulaire
- Classes de propreté bactériologique

⇒ **Classification norme NF EN ISO 14644**

## Valeurs guides de performances Selon la Classe de risque...

Classe de risque	Classe de propreté particulière	Cinétique d'élimination des particules	Classe de propreté micro-biologique	Pression différentielle (positive ou négative)	Plage de températures	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Autres spécifications, valeur minimale
4 <sup>a</sup>	ISO 5	CP 5	M1	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel	Zone sous le flux Vitesse d'air de 0,25 m/s à 0,35 m/s taux d'air neuf du local ≥ 6 volumes/heure
3	ISO 7	CP 10	M10	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 15 volumes/heure
2	ISO 8	CP 20	M100	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 10 volumes/heure



90%  
décontamination

**Attention !**  
Hors présence humaine  
et en présence d'équipements immobiliers

# Classification de la propreté de l'air

## Classes de propreté particulaire

Concentration maximale admissible (particules/m<sup>3</sup>)  
selon la taille des particules

Classification ISO	≥ 0,1 µm	≥ 0,2 µm	≥ 0,3 µm	≥ 0,5 µm	≥ 1 µm	≥ 5 µm
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1 000	237	10	35	8	
ISO 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO 7				352 000	83 200	2 930
ISO 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO 9				35 200 000	8 320 000	293 000

# Classification de la propreté de l'air

## Classes des cinétiques de décontamination particulaire

Classe de cinétique de décontamination particulaire à 0,5 $\mu\text{m}$	Temps nécessaire pour obtenir 90% de décontamination (min)
$\text{CP}_{(0,5)} 20 \leq 20$	$\leq 20$
$\text{CP}_{(0,5)} 10 \leq 10$	$\leq 10$
$\text{CP}_{(0,5)} 5 \leq 5$	$\leq 5$

# Classification de la propreté de l'air

## Classes de propreté microbiologique

Pas de concordance avec la classe de contamination particulière !!

Classe microbiologique	Concentration maximale en nombre de particules viables (UFC) / m <sup>3</sup>
M 100	100
M 10	10
M 1	≤ 1

**Identifier les Champignons filamenteux pathogènes (*Aspergillus*) !**  
(Dans votre pratique, considérer la présence de flore fongique  
« Levures/Moisissures » non conforme)



# Classification de la propreté de l'air

## Classes de propreté microbiologique

Pas de concordance avec la classe de contamination particulière !!

Au repos !!

Classe microbiologique	Concentration maximale en nombre de particules viables (UFC) / m <sup>3</sup>
M 100	100
M 10	10
M 1	≤ 1

**Identifier les Champignons filamenteux pathogènes (*Aspergillus*) !**  
(Dans votre pratique, considérer la présence de flore fongique  
« Levures/Moisissures » non conforme)

# Les zones à risque

Les exigences de maîtrise de la contamination  
**diffèrent selon les actes médicaux pratiqués**  
**... et le profil de patients !**

- ⇒ au préalable réaliser une **analyse des risques**
- ↳ définir une classe de propreté particulière adaptée
- ↳ déterminer le niveau de performance à atteindre
- ↳ choix des équipements adaptés aux actes pratiqués.

# Zones à risque 4

- **Locaux à très haut risque infectieux**
- **Blocs opératoires aseptiques**  
(orthopédie, cardio-vasculaire, neurochirurgie...)
- **Flux laminaires (& chambres équipées de flux...)**
- Classe particulaire **ISO5** (100):  
< 3500 particules  $\geq 0,5\mu/m^3$  d'air
- Classe cinétique particulaire **CP 5**
- Classe microbiologique **M1**

# Zones à risque 3

- **Locaux à haut risque infectieux**
- **Blocs opératoires Conventionnels**  
(digestif, Gynécologie...)
- **Unités d'hématologie en l'absence de flux laminaire**
- Classe particulière **ISO7** (10 000):  
 $< 350\,000$  particules  $\geq 0,5\mu/m^3$  d'air
- Classe cinétique particulière **CP 10**
- Classe microbiologique **M10**

# Zones à risque 2

- **Locaux à risque infectieux modéré**
- Salles de conditionnement pour la stérilisation
- Classe particulaire **ISO8** (100 000):  
                                < 3 500 000 particules ≥  
0,5μ/m³ d'air
- Classe cinétique particulaire **CP 20**
- Classe microbiologique **M100**

# Zones à risque 1

- Locaux à risque non spécifique
- Pas d'exigences particulières

## Valeurs guides de performances au repos

Classe de risque	Classe de propreté particulaire	Cinétique d'élimination des particules	Classe de propreté micro-biologique	Pression différentielle (positive ou négative)	Plage de températures	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Autres spécifications, valeur minimale
4 <sup>a</sup>	ISO 5	CP 5	M1	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel	Zone sous le flux Vitesse d'air de 0,25 m/s à 0,35 m/s taux d'air neuf du local ≥ 6 volumes/heure
3	ISO 7	CP 10	M10	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 15 volumes/heure
2	ISO 8	CP 20	M100	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 10 volumes/heure

## Niveau microbien requis Recommandations de l'ASPEC

Zone	<b>HAUT risque infectieux</b>		<b><u>TRES HAUT</u> risque infectieux</b>	
	Bactéries	<u>Moisissures</u>	Bactéries	<u>Moisissures</u>
Niveaux	En UFC/m <sup>3</sup>	En UFC/m <sup>3</sup>	En UFC/m <sup>3</sup>	En UFC/m <sup>3</sup>
Action	500	1	10	1
Alerte	100	1	5	1
Cible	10	<1	1	<1



# Niveau microbien requis

## Recommandations de l'ASPEC

### En présence humaine

Risque infectieux	Pour les bactéries, des variations ponctuelles par rapport au <u>niveau cible</u> peuvent être tolérées
HAUT	100 UFC/m <sup>3</sup>
<b><u>TRES HAUT</u></b>	10 UFC/m <sup>3</sup>

© Champignons  
Filamenteux !!!

Par contre, mise en évidence de **germes pathogènes** :

- *Staphylococcus aureus*
- *Acinetobacter baumannii*
- *Pseudomonas* sp.
- Entérobactéries...



Investigations  
complémentaires

## Conception architecturale des locaux...

- le plan des zones Incendie (à prendre en compte très en amont du projet) ;
- la structure du bâtiment (position des joints de dilatation, si possible hors de la zone à environnement maîtrisé).

Les concepts d'organisation imposent en général une distribution des locaux en plusieurs zones contiguës :

- zones d'accueil et d'hospitalisation ;
- zones logistiques ;
- zones de locaux techniques contiguës aux activités exercées ;
- zones de transfert (vestiaires, sas, zones de décartonnage, etc.) ;
- zones à environnement maîtrisé ou à risques particuliers.

**Intégration des douanes,  
de la marche en avant,  
de l'asepsie  
progressive...**

## Conception architecturale des locaux...

**Surfaces** compatibles avec méthodes nettoyage

**Plafonds** suspendus **étanches**

*Surfaces démontables et nombre de points de traversée limités*

**Murs** panneaux muraux et gaines techniques **étanches**

**Vitrage** fixe : double vitrage **étanche** + +

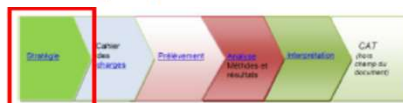
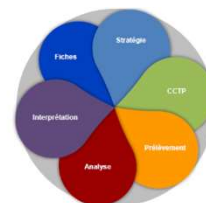
**Stores** ou persiennes montés à **extérieur**

**Portes** préférence automatiques, commande volontaire  
**Débit de fuite connu**

## Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé

Guide de bonnes pratiques

2016



### La stratégie : «Pourquoi effectuer des contrôles?»

#### Évaluer le besoin

- connaître les écosystèmes de l'établissement et surveiller la présence la présence de MO 'indicateurs' pour participer à la prévention des infections associées à l'environnement de soins
- répondre à une obligation réglementaire ;
- s'intégrer dans une démarche d'assurance qualité en tant qu'indicateurs ;
- surveiller les zones à environnement maîtrisé
- surveiller et prévenir les risques liés aux travaux et/ou aux opérations de maintenance
- participer à la validation d'une méthode ou d'un processus (qualifications) ;
- s'inscrire dans une enquête épidémiologique orientant vers une source environnementale
- visualiser la contamination environnementale dans le cadre d'une démarche pédagogique. (pour sensibiliser le personnel à l'hygiène environnementale et faciliter la mise en place de mesure corrective...)

# Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé

Guide de bonnes pratiques

2016

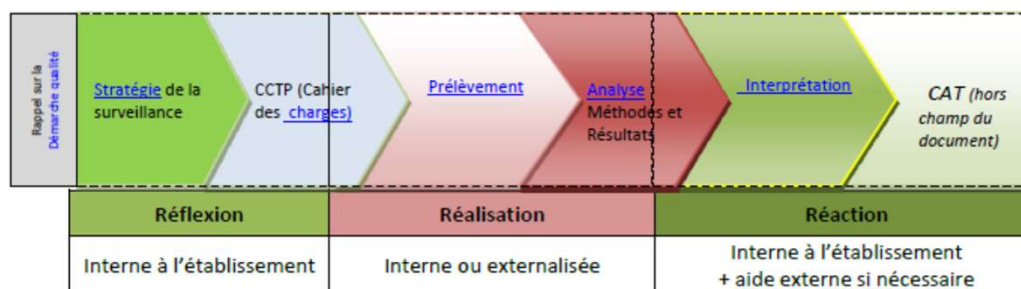


Tableau 1 : Liens hypertextes par thème

GENERALITES (communes aux 4 thèmes)	<a href="#">Chapitre 1</a> <a href="#">Stratégie (p 17)</a>	<a href="#">Chapitre 3</a> <a href="#">Prélèvement (p 41)</a>	<a href="#">Chapitre 4</a> <a href="#">Analyse (p 720)</a>	<a href="#">Chapitre 5</a> <a href="#">Interprétation (p 84)</a>
AIR	<a href="#">Stratégie (p 21)</a>	<a href="#">Prélèvement CP (p 45)</a> <a href="#">Aerobio (p 50)</a>	<a href="#">Analyse (p 73)</a>	<a href="#">Interprétation (p 86)</a>
EAU	<a href="#">Stratégie (p 25)</a>	<a href="#">Prélèvement (p 54)</a>	<a href="#">Analyse (p 75)</a>	<a href="#">Interprétation (p 90)</a>
SURFACES	<a href="#">Stratégie (p 28)</a>	<a href="#">Prélèvement (p 60)</a>	<a href="#">Analyse (p 78)</a>	<a href="#">Interprétation (p 92)</a>
ENDOSCOPES	<a href="#">Stratégie (p 31)</a>	<a href="#">Prélèvement (p 64)</a>	<a href="#">Analyse (p 81)</a>	<a href="#">Interprétation (p 95)</a>

## Air & Surfaces

**+++ liées aux « zones à environnement maîtrisé »**  
**Pas d'intérêt en dehors !!!**

## Eau

Contexte réglementaire notamment pour *Legionella*  
Secteur protégé ou pas ???

## Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé

Guide de bonnes pratiques



2016



### L'interprétation des résultats Exemple de valeurs cibles « normatives »

Tableau 25 : Tableau récapitulatif des critères particuliers et microbiologiques de l'air dans les zones à environnement maîtrisé

Zones	Classe ISO		CP <sub>0.5</sub>	Classe bactériologique**		Référentiels
	Au repos	En activité		Au repos	En activité	
Salles d'opération, chambres de greffés, neutopéniques...	6 et 7	ND	10	≤ 10	ND	NF S90-351 (2013)
	5	ND	5	≤ 1	ND	
Locaux ISO 8 dont chambres de réanimation	8	ND	20	≤ 100	ND	
Stérilisation	Conditionnement	ND	20	≤ 200	Moississures : < 1 UFC/m <sup>3</sup>	BPPH <sup>(10)</sup> AFS <sup>(11)</sup> NF S90-351 (2013)
	Sortie stock stérile (si ZAC)	ND				
	Stockage stérile (si ZAC)	ND				
Pharmacie	Classe A	4,8	5	ND	< 1	NF S90-351 (2013), Bonnes pratiques de préparation <sup>(12)</sup>
	Classe B	5	5	ND	≤ 10	
	Classe C	7	10	ND	≤ 100	
	Classe D	8	20	ND	≤ 200	
Thérapie cellulaire, banque de tissus	Classe A	4,8	15 à 20	ND	≤ 1	Présence de moisissures = NC Décision du 27 octobre 2010 <sup>(12)</sup>
	Classe B	5		ND	≤ 10	
	Classe C	7		ND	≤ 100	
	Classe D	8		ND	≤ 200	

ND = Non déterminé ; NC = non conforme

\* particules ≥ 0,5, 1 et 5 µm

\*\* ces résultats ne sont acceptables qu'en l'absence de MO indicateurs potentiellement pathogènes

Pharmacie  
Radio pharmacie  
RC, CTC  
Stérilisation...  
&  
Réglementation



## Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé

Guide de bonnes pratiques

2016

+++ Annuelle



### Requalification & Environnement maîtrisé

⇒ Paramètres

⇒ Fréquence

⇒ Référentiels

Tableau 26 : Tableau récapitulatif des paramètres à contrôler lors des requalifications dans les zones à environnement maîtrisé

Contrôles		Comptage particulaire (CP)	Cinétique d'élimination des particules 0.5 µm (CPD)	Aérobio Contamination (AB)	Débit / vitesse air (D/VA)	Pression différentielle (PD)	Taux de renouvellement d'air (TRA)	Intégrité des filtres absolus (IFA)	Fréquence	Référentiels
Zones										
Stérilisation	Conditionnement	+	+	+	+	+	+	+	Annuelle <sup>47</sup>	NF S90-351 (2013) NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016) AFS <sup>(11)</sup>
	Sortie stock stérile (si ZAC)	+	+	+	+	+	+	+	Annuelle	NF S90-351 (2013) NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016) AFS <sup>(11)</sup>
	Stockage stérile (si ZAC)	+	+	+	+	+	+	+	Annuelle	NF S90-351 (2013) NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016) AFS <sup>(11)</sup>
Locaux ISO 8 dont chambres de réanimation		+	+/- <sup>48</sup>	+	+	+	+		Annuelle	NF S90-351 (2013) NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016)
Salles opératoires, chambres de greffés, neutopéniques...		+		+	+	+	+		Annuelle	NF S90-351 (2013) NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016)
Pharmacie	Classe A	+	+/- <sup>48</sup>						A définir par les utilisateurs en fonction des caractéristiques de la ZEM	BPF <sup>(14)</sup> BPPH <sup>(10)</sup> Bpp <sup>(13)</sup>
	Classe B									
	Classe C			+	+	+		+		
	Classe D									
Thérapie cellulaire, banque de tissu	Classes A et B	Au repos	+	+/-	-	+	+	+	Semestrielle sauf CDP : Annuelle : IFA : Tous les 2 ans ou lors du changement des filtres :	Décision du 27 octobre 2010 <sup>(12)</sup>
	Classes C et D	Au repos	+	+/- <sup>**</sup>	+	+	+/-	+	Annuelle IFA : Tous les 2 ans ou lors du changement des filtres :	Décision du 27 octobre 2010 <sup>(12)</sup>

# Surfaces

2016



L'interprétation des résultats  
Exemple de valeurs cibles « normatives »

Tableau 30 : Valeurs cibles en UFC/25 cm<sup>2</sup> pour les prélèvements de surfaces par empreintes gélosées après bionettoyage

Classe de risque ou classe de propreté particulière	Risque 4 ou ISO 5	Risque 3 ou ISO 7	Risque 2 ou ISO 8	Risque 1
Valeurs cibles hors présence humaine/25 cm <sup>2</sup>				
FAR	≤ 1	≤ 5	≤ 25	*
<i>Aspergillus sp.</i>	< 1	< 1	< 1	
Micro-organismes indicateurs	< 1	< 1	< 1	

\* à déterminer par ES en fonction de l'objectif.

Tableau 31 : Valeurs cibles en UFC/25 cm<sup>2</sup> pour les prélèvements de surfaces des ZEM de la pharmacie, la thérapie cellulaire et la stérilisation « en activité » suivant les Bonnes Pratiques <sup>(10)(11) (12) (13) (16)</sup>

Classe de risque des Bonnes Pratiques	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D-
Valeurs cibles en activité/25 cm <sup>2</sup>				
FAR	≤ 1	≤ 5	≤ 25	≤ 50
« moisissures »	< 1	< 1	< 1	< 1
Micro-organismes indicateurs	< 1	< 1	< 1	< 1



# Place de la surveillance microbiologique de l'environnement dans la prévention des infections associées aux soins

Décembre 2018



## Recommandation R20

### Air et surfaces, fréquence des contrôles

**En routine :** il n'est pas possible de proposer une fréquence argumentée pour les contrôles microbiologiques de l'air et des surfaces en raison de l'absence de données publiées.

## Recommandations R11

### Air et surfaces, secteurs interventionnels

**En routine :** il est possible de réaliser ou de ne pas réaliser des contrôles microbiologiques de l'air et des surfaces au bloc opératoire ou en secteur interventionnel\* en dehors des qualifications. **(C-3)**

Dès le premier cas d'infection du site opératoire (ISO) à champignon filamenteux, il est fortement recommandé de réaliser des prélèvements d'air et de surfaces au bloc opératoire et en secteur interventionnel dans le cadre d'investigations ciblées (*Aspergillus*...).

**(A-3)**

**En cas d'augmentation de l'incidence d'ISO bactériennes :** il est possible de réaliser ou de ne pas réaliser des contrôles microbiologiques de l'air et des surfaces au bloc opératoire et en secteur interventionnel, après analyse des causes, dans le cadre d'investigations ciblées. **(C-3)**

**En cas de travaux pouvant impacter les ZEM :** il est recommandé de réaliser des prélèvements d'air et de surfaces au bloc opératoire et en secteur interventionnel dans le cadre de la surveillance des mesures de confinement. **(B-3)**

\*Prélèvements faits dans une salle bionettoyée au repos.

# Zones à risque

Zones à environnement maîtrisé

**Systèmes  
spécifiques  
de traitement**

Salle d'opération



**Air**

Salle de radiologie interventionnelle

**Air**

Chambre en hématologie



**Air, eau**

Balnéothérapie des brûlés

**Eau**

Hottes à flux laminaire



**Air**

Zones de conditionnement en stérilisation

**Air**

Réanimation



**Air, eau ?**

**Selon votre analyse de risque...**

# Quelles mesures pour maîtriser le risque infectieux chez les patients immunodéprimés?

Recommandations formalisées d'experts

Novembre 2016



Focus Oncohématologie

Un exemple d'analyse de risque...

... ou le concept de l'Isolement Protecteur !

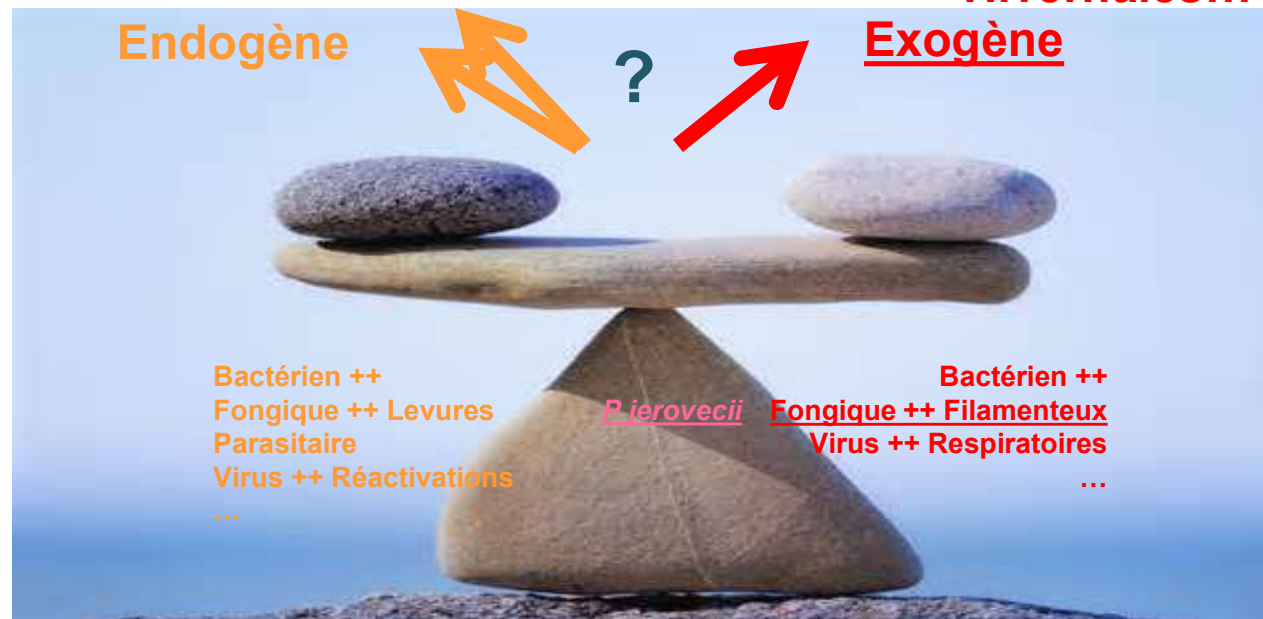
# Isolement protecteur pour qui, pour quoi ?

## Passé ???

Ecologie  
Individuelle  
Immunisation  
...

## Futur ???

Transmission croisée,  
Air, Eau,  
épidémies  
Hivernales...



# Questions posées par la RFE ?

- Quelle définition des patients immunodéprimés à risque infectieux élevé, intermédiaire et faible ?
- Quel traitement d'air recommander pour les patients immunodéprimés à risque d'infections ?
- Quelles précautions complémentaires recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?
- Quelle maitrise globale de l'environnement recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?

# Quelles Immunosuppressions ??

- Infection par le VIH
- Leucémies aiguës
- Autogreffes
- Allogreffe
- LLC
- Tumeur solides
- Greffes d'organes solides
- Corticothérapie au long cours
- AC monoclonaux
- Hypogammaglobulinémies...

Données ENP 2012

La définition de l'immuno-dépression est la suivante :

- Traitement qui diminue la résistance à l'infection : traitement immuno-suppresseur, chimiothérapie, radiothérapie, corticothérapie  $\geq 30$  jours, corticothérapie récente à hautes doses ( $> 5$  mg/kg de Prednisolone pendant  $> 5$  jours) ;
- Maladie évoluée : hémopathie, cancer métastatique, VIH+ avec  $CD4 < 500/mm^3$ .



# Risque Aspergillaire (IFI...) et ZEM ?

Les patients immunodéprimés ne sont pas tous en Oncohématologie...

Référentiel	SOR CLCC, 2000				CDC, 2003
Groupe à risque	<b>R1</b> tumeurs solides	<b>R2</b> neutropénies courtes	<b>R3</b> neutropénies 7-15 j	<b>R4</b> neutropénies longues	Patients fortement immunodéprimés : Allogreffe, Greffe organe
Chambre	Pas de recommandations	Chambre individuelle	Chambre individuelle	Chambre individuelle Chambre en pression positive (au moins 15 Pa)	Chambre individuelle Filtre HEPA, suppression, renouvellement air 12 vol/h
Traitement d'air	Pas de recommandation	Pas de recommandation	En cas de travaux	En permanence	En permanence

**ANAES, SFHH (Hématologie, Transplantation), 2000**

**« Le risque aspergillaire ne peut être évalué qu'au cas par cas »**

Avis d'expert (SOR) ou IB (CDC).....

Depuis,

Prophylaxies antifongiques chez les patients à risque d'aspergillose

Populations à risque ??? Durées de neutropénie de l'Allogreffe ➡➡

# Actualités

## En oncohématologie

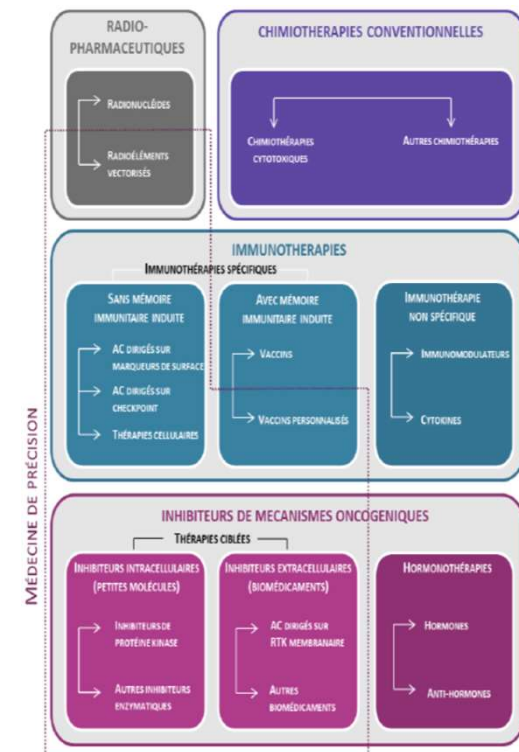
Immunodépression liée à la Maladie  
Neutropénie  
Mucite

Portes d'entrées liées au TRT  
± Corticothérapie

Thérapies ciblées, Biothérapies...



LES THÉRAPIES CIBLÉES DANS LE TRAITEMENT DU CANCER EN 2015  
ÉTAT DES LIEUX ET ENJEUX



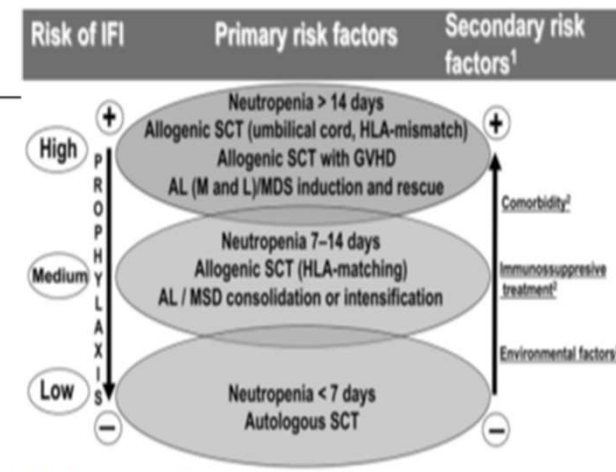


# IFI émergentes

## ...À une redéfinition des niveaux de risques

Low risk	Intermediate risk	High risk
<ul style="list-style-type: none"> <li>autologous HSCT</li> <li>Hodgkin's lymphoma</li> <li>chronic myeloproliferative disorders (CML and Ph- diseases)</li> <li>solid cancer</li> <li>myeloma</li> <li>kidney transplantation</li> <li>chronic immunological disease</li> <li>systemic lupus erythematosus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>acute lymphoblastic leukaemia</li> <li>chronic lymphocytic leukaemia</li> <li>lymphoma</li> <li>COPD</li> <li>AIDS</li> <li>myelodysplastic syndromes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>acute myeloid leukaemia (above all in first induction)</li> <li>allogeneic HSCT (particularly with cord blood source)</li> <li>heart, lung, liver transplantation</li> </ul>

CML, chronic myeloid leukaemia; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; Ph-, Philadelphia negative.



J. Barberán, et al.

## ⇒ Critères EORTC/MSGERC 2019 Infections probables à Filamenteux

Donnelly, CID 2020;71:1367-76

### Facteurs d'hôte

Neutropénie  $< 500/\text{mm}^3 > 10$  jours au moment de l'infection  
Hémopathie maligne  
Allogreffé CSH ou greffé d'organe solide  
Corticothérapie prolongée  $\geq 0,3 \text{ mg/kg} \geq 3$  semaines dans les 6,0 jours précédents  
Traitement IS T : anti calcineurine, anti-TNF, SAL, cyclosporine, analogues nucleosidiques dans les 90 jours  
Traitement IS B : ibrutinib (inh BTK)  
Déficit immunitaire congénital (granulomatose chronique septique, déficit STAT3, SCID)  
GVH aigüe grade III ou IV digestive, pulmonaire, hépatique réfractaire à une corticothérapie

### Critères mycologiques

Culture + / expecto. LBA brossage aspiration b. : *Aspergillus*, *Fusarium*, *Scedosporium* ou *Mucorales*  
ED + filamenteux / expecto. LBA brossage aspiration b.  
Tracheobronchite / Infection sinusienne  
Culture LBA ou brossage bronchique / aspiration sinus + à *Aspergillus*  
ED+ filamenteux / LBA, brossage ou bronchique / aspiration sinus  
Particularités Aspergillose  
Ag Galactomannan :

1 serum ou plasma  $\geq 1$   
LBA  $\geq 1$   
1 serum ou plasma  $\geq 0,7$  & LBA  $\geq 0,8$   
LCR  $\geq 1$

#### PCR Aspergillus :

2 consécutives / plasma serum ou sang total  
2 consécutives / LBA  
1 / plasma serum ou sang total & 1 / LBA

### Critères cliniques

#### Aspergillose pulmonaire

Présence d'une lésion sur 4 en TDM thoracique : lésion dense bien circonscrite avec ou sans halo / Croissant gazeux / Cavité / Condensation lobaire ou segmentaire

#### Autre infection pulmonaire à filamenteux

Idem & Halo inversé

Tracheobronchite

Ulcération tracheobronchique, nodule, pseudomembrane, plaque ou escarre à l'endoscopie bronchique

#### Infection sinusienne

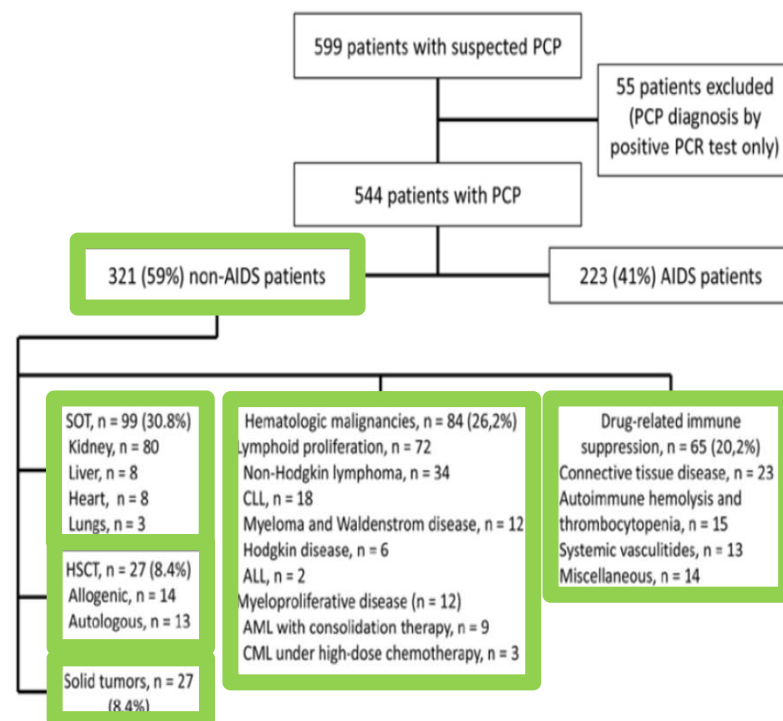
Douleur aigüe localisée, ulcère nasal, extension osseuse

#### Système nerveux central

1 des 2 signes : lésions focales / rehaussement méningé à l'imagerie cérébrale

# PCP émergentes et protection ?

## Au-delà de l'infection par le VIH...



Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 20, No. 9, September 2014

# Viroses respiratoires et protection ?

Une NON-actualité :

**Un risque exogène maîtrisable ?  
La grippe tue !**

	≥ 65 years	Chronic Respiratory Disease	Diabetes	Immunocompromised <sup>a</sup>	CV Disease	All hospitalized with LCI
Clinical influenza	0.23% - 7.2%					n/a
LRTI	0% - 1.3%		2.6%	16.3% - 80%		n/a
Hospitalization rate	0% - 8.8%	2.9% - 20%	3.4% - 12.1%	14% - 20.8%	17.2% - 20%	n/a
ICU rate <sup>b</sup>	4.2% - 17.1%					11.8% - 28.6%
Mortality rate <sup>b</sup>	3.1% - 13.5%	12.1%		8.0% - 50%	14.2%	2.9% - 14.3%
Hospital LOS	7.8 - 10.8 days			6.1 - 12.0 days		7.4 - 8.4 days

# Viroses respiratoires...

## COVID Patients avec cancers thoraciques et COVID-19 : au cœur de la tempête

Tableau 1. Séries et registres de patients avec cancer et COVID-19 incluant des patients avec cancers thoraciques.

Author/Étude	Pays	Type d'étude	Nombre de patients avec cancer thoracique	Taux de mortalité des CBP	Caractéristiques des patients avec cancer thoracique
Tian et al. [12]	Chine (Wuhan)	analyse rétrospective multicentrique sur 13 077 patients avec COVID-19	23 CBP	39 % (9/23)	78 % de COVID sévère
Yang et al. [13]	Chine (Hubei)	Étude multicentrique (14 centres) 641 patients avec COVID-19	24 CBP	25 % (6/24)	27 % de taux d'admission aux urgences 18 % de risque de ventilation assistée
Dai et al. [14]	Chine (Hubei)	Étude multicentrique rétrospective appariée sur l'âge avec patients sans cancer	105 cancers dont 22 CBP / 536 non cancer	18,8 % (4/22)	27 % d'admission en réanimation 50 % de risque de forme sévère 18 % d'intubation/ventilation assistée
Rugge et al. [23]	Italie	Registre régional de Vénétie	21 CBP	24 % (5/21)	62 % d'hospitalisations 5 % d'admissions en réanimation (patients récusés) Risque de décès multiplié par 4
De Jooze et al. [24]	Pays-Bas	Cohorte observationnelle	47 CBP	47 % (22/47)	risque de mortalité multiplié par 3 par rapport aux autres cancers
Lee et al. (UKCCMP) [21, 22]	Grande Bretagne	Cohorte observationnelle	111 CBP	29 % (43/111)	OR décès = 1,49, non significativement différent des autres cancers 7 % d'admission en réanimation
Kuderer et al. CC19 [16]	USA/ Espagne	Cohorte multicentrique COVID-19/cancer	237 CBP	26 % (61/237)	taux de décès plus haut que celui des autres cancers (26 vs 16 %)
Luo et al. MSKC [19]	USA (New-York)	Étude monocentrique	102 CBP	25 % (25/102)	62 % d'hospitalisations 21 % d'admission en réanimation 18 % de risque de ventilation assistée
Garassino et al. TERAVOLT [28]	International	Étude de cohorte multicentrique longitudinale cancer thoracique & COVID-19	200 CBP	33 % (66/200)	72 % d'hospitalisations 12 % d'admission en réanimation 25 % de ventilation invasive ou non invasive
Lièvre et al. GCO-001 CACOVID [27]	France	Étude multicentrique de cohorte longitudinale n = 1212 COVID-19 & cancer	311 cancers thoraciques	36,3 % (113/311)	50 % de risque de décès en plus par rapport aux autres cancers

### Début de la Pandémie

### Surmortalité décrite

&

### Cancer évolutif = Haut risque

### → Mortalité jusqu'à 19 à 47% pour cancers bronchiques

26 MARDI LE JOURNAL DE MONTRÉAL LUNDI FÉVRIER 2021

Santé

## LES PATIENTS ATTEINTS D'UN CANCER, VICTIMES COLLATÉRALES DE LA COVID-19

Selon une analyse récente, les délais dans l'initiation des traitements anticancéreux causés par la pandémie de COVID-19 augmentent significativement la mortalité associée à plusieurs types de cancers.

Les traitements anticancéreux actuels sont beaucoup plus efficaces lorsqu'ils sont dirigés vers des tumeurs précoces, qui n'ont pas encore atteint un stade clinique avancé. Pour cette raison, la prise en charge rapide des patients récemment diagnostiqués avec un cancer représente souvent un des paramètres les plus importants pour éradiquer avec succès les cellules cancéreuses et réussir à vaincre la maladie. Par contre, même en conditions normales, décaler les traitements anticancéreux le plus rapidement possible demeure un défi pour la majorité des systèmes de santé du monde et il est admis que des retards peuvent avoir des conséquences néfastes sur le succès thérapeutique de ces traitements. L'impact réel de ces retards sur la mortalité liée au cancer demeure cependant mal défini.

prendre les conséquences concrètes de ces retards de traitements est particulièrement urgente dans le contexte de la pandémie de COVID-19. Dans certains pays, incluant le Canada, on a dû réorienter les ressources disponibles pour faire face à la montée en flèche de patients gravement touchés par cette infection virale, ce qui a dû même coup entraver le report de plusieurs autres procédures médicales, incluant certains traitements anticancéreux.

#### HAUSSE DE MORTALITÉ

Pour quantifier l'impact de ces délais, une équipe de chercheurs de l'Université Queen's (Kingston, Ontario) a analysé les résultats de 24 études qui se sont penchées sur cette question à travers le monde.

des données sur les interventions chirurgicales, la thérapie systémique (comme la chimiothérapie) ou la radiothérapie pour sept formes de cancers, soit ceux de la vessie, du sein, du côlon, du rectum, du pomeau, du col de l'utérus et de la tête et du cou, qui, collectivement, représentent 44 % des tous les cancers nouvellement diagnostiqués dans le monde.

L'effet des délais de traitements a été mesuré en examinant la survie globale des patients pour chaque retard de quatre semaines entre le diagnostic et le premier traitement ou entre la fin d'un traitement et le début du suivant. L'analyse des résultats a montré que pour les trois types de traitement (chirurgie, chimiothérapie et radiothérapie), un délai de traitement de quatre semaines était associé à une augmentation du risque de décès, soit une hausse de 6 à 9 à 13 % pour la chimiothérapie et la radiothérapie.

des effets encore plus prononcés : par exemple, un retard de huit semaines dans la chirurgie du cancer du sein augmenterait le risque de décès de 17 %, une hausse pouvant atteindre 26 % pour un retard de 11 semaines.

Concrètement, les auteurs estiment qu'un délai chirurgical de 12 semaines pour toutes les patientes atteintes d'un cancer du sein pendant un an pourrait entraîner pas moins de 700 décès supplémentaires au Canada. Les conséquences néfastes de la COVID-19 ne se limitent donc pas seulement aux personnes touchées par cette maladie, mais touchent aussi les patients touchés par le cancer dont le traitement est retardé en raison du délaçage des traitements anticancéreux. Il est donc crucial de tenir compte de ces données pour minimiser autant que possible ces retards et améliorer la probabilité de ces patients de survivre au cancer.

(1) Hanna TP et coll. Mortality due to cancer treatment delay: systematic review and meta-analysis.

G. Zalcman, et al. Revue des Maladies Respiratoires Actualités (2021) 13, 2S280-2S291

# Questions posées par la RFE ?

- Quelle définition des patients immunodéprimés a risque infectieux élevé, intermédiaire et faible ?
- Quel traitement d'air recommander pour les patients immunodéprimés à risque d'infections ?
- Quelles précautions complémentaires recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?
- Quelle maitrise globale de l'environnement recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?

## Classification du risque patient selon le type de microorganisme

Niveau de Risque/ Immunodépression	Élevé	Intermédiaire	Faible
<b>Aspergillose</b>	<b>Pondéré par Prophylaxie !!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAM – SMD* allogreffe de CSH avec GVH ou corticothérapie forte dose*</li> <li>• Neutropénie &lt; 500 PNIN, durée &gt; 10 jours*</li> <li>• Pulmonaire</li> <li>• Cardiaque</li> <li>• Déficit immunitaire*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction de LAM, ou SMD** allogreffe de CSH avec GVH ou corticothérapie forte dose**</li> <li>• Consolidation de LAM ou SMD</li> <li>• Allogreffe de CSH sans GVH ou sans corticothérapie forte dose</li> <li>• Foie, rein, pancréas, intestin si complication postopératoire, ou séjour prolongé en réanimation</li> <li>• Déficit immunitaire cellulaire avec prophylaxie anti fongique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autogreffe de CSH</li> <li>• Foie, rein, pancréas, intestin sans complication postopératoire</li> <li>• Autres patients</li> <li>• Pathologie pulmonaire chronique</li> <li>• Infection VI (CD4 &lt; 200/mm<sup>3</sup>)</li> <li>• Ac monoclonaux, biothérapies</li> <li>• Corticothérapie à durée prolongée</li> </ul>
<b>Pneumocystose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit de l'immunité cellulaire sans prophylaxie</li> <li>• Leucémie aiguë lymphoïde</li> <li>• Lymphome non hodgkinien</li> <li>• Hémopathie lymphoïde traitée</li> <li>• Allogreffe de CSH</li> <li>• Transplantation d'organe solide dans les 6 premiers mois</li> <li>• Traitement par anti CD-20, anti CD-52</li> <li>• Analogue des purines</li> <li>• Vascularite des petits et moyens vaisseaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction de LAM, SMD acutisé sans prophylaxie</li> <li>• Maladie de Waldenström</li> <li>• Cancer du SNC sous corticothérapie</li> <li>• Myélome multiple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladies inflammatoires recevant des immunosuppresseurs</li> </ul>
<b>Bactérien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allogreffés de CSH, allogreffés de moelle</li> <li>• Neutropénie profonde &lt; 200/mm<sup>3</sup></li> <li>• Neutropénie &gt; 10 jours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mucite de grade IV, sans neutropénie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres populations</li> </ul>

\*en l'absence de prophylaxie anti fongique – \*\* en présence d'une prophylaxie anti fongique

### Risque viral difficile à définir : endo/exogène...

**Attention aux viroses respiratoires exogènes !**



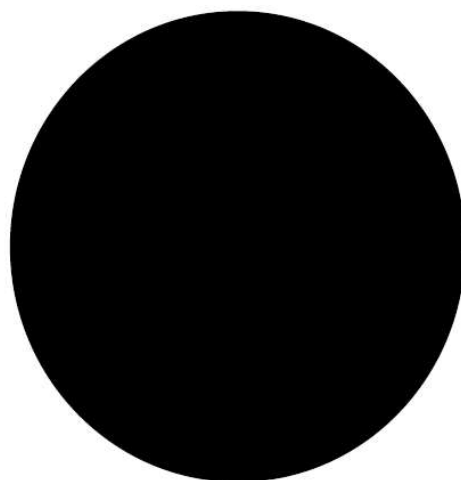
## Questions posées par la RFE ?

- Quelle définition des patients immunodéprimés a risque infectieux élevé, intermédiaire et faible ?
- Quel traitement d'air recommander pour les patients immunodéprimés à risque d'infections ?
- Quelles précautions complémentaires recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?
- Quelle maitrise globale de l'environnement recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?

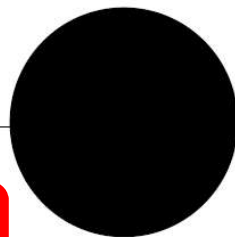


# Traitement d'air = prévention aspergillaire

## Tailles des contaminants, Notamment *Aspergillus*



DIAMÈTRE  
D'UN CHEVEU HUMAIN  
100  $\mu\text{m}$



PARTICULE VISIBLE  
50  $\mu\text{m}$

Bactéries, moisissures : 2-3  $\mu\text{m}$

PARTICULE DE  
0.5  $\mu\text{m}$



Virus, molécules chimiques < 0,1  $\mu\text{m}$

Diamètre moyen	Temps de chute de	Concentration dans l'air extérieur
	<b>1 m</b>	
3-4 $\mu\text{m}$	<b>5 h</b>	1-20 spores/ $\text{m}^3$



# Prévention du risque aspergillaire

## Insufflation d'air dépourvu de spores...

### Système de traitement de l'air

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

Filtration efficace grâce aux **filtres HEPA** (catégorie IB)

**Surpression d'au moins 15 Pa**

Taux de renouvellement élevé ( $\geq 20$  vol./heure) +  
Isolement du service par un **sas d'entrée en dépression**

**NF S90-351**

# Filtration

## Insufflation d'air dépourvu de spores...

**Au moins 4 étages de filtres d'efficacité croissante :**

1 préfiltre

1 filtre en amont de la centrale de traitement de l'air

1 filtre en aval

1 filtre au niveau du point de distribution de l'air

**(HEPA < 0,3 $\mu$ )**

***L'air traité ne doit pas être limité  
aux chambres de malade,  
mais doit s'étendre aux locaux de soins et annexes***

Selon

**Aspec**

Pour la prévention et l'étude  
de la contamination



## Maintenance !!

© Moyenne Efficacité (ou préfiltre, filtre gravimétrique ou grossier)



Classification: G1 à G4

Durée de vie attendue: 1 à 6 mois

© Haute Efficacité (ou filtre fin)



Classification: M5 à F9

Durée de vie attendue: 1 à 2 ans

© Très Haute Efficacité (ou absolus)



Classification: EPA10 à H14/U15 à U17

Durée de vie attendue: 2 à 5 ans

# Analyse des données de la littérature

## Systèmes de traitement d'air

- ⇒ Etudes randomisées (anciennes) et non randomisées
- ⇒ Critères de jugement variables :  
mortalité, Infections, infections fongiques
- ⇒ Résultats contradictoires mais méta-analyse :  
réduction globale des infections fongiques de 5 à 8%
- ⇒ Réduction (certaine) de la contamination environnementale

Comparateur	Effets mesurés	Conclusion
Infection sévère Mortalité	Moins d'infections sévères (tous germes confondus) dans le groupe 1 vs 2 et 3 pour 100 JH Diminution de la mortalité (toutes causes confondues) dans le groupe 1 vs 2 et 3	DS DS
Infection Mortalité	Baisse des infections pour les groupes 1 et 2 vs 3 Baisse des décès dans les groupes 1 et 2 vs 3	DS DS
Infection sévère Mortalité	Moins d'infections dans le groupe 1 que 2 Moins de décès dans le groupe 1	DS DNS
Infection	Moins d'infections dans le groupe 1 que 2 (2 patients vs 8 patients)	DNS (p = 0,06)
Fièvre Infection Mortalité	Diminution de l'incidence de la fièvre (80 % vs 39,6 %) Diminution de l'incidence des infections (55,3 % vs 25 %) Diminution des infections documentées bactériologiquement (53,2 % vs 20,8 %) Diminution des décès liés aux infections (25,5 % vs 8,3 %)	DS DS DS DS
Infection Mortalité	DNS en termes de bactériémie (27 % vs 25 %) ou d'infection (28 % vs 35 %) DNS en termes de décès à 100 J liés à une infection fongique ou bactérienne (14 % vs 5 %)	DNS DNS
Infection Mortalité	Moins d'infections dans groupe 1 vs groupe 3 Moins de décès à 100 J dans le groupe 1 vs groupe 3 (8 % vs 36 %)	DS DS
Infection fongique	Aucun cas d'AI dans le groupe 1, alors que dans le groupe 2, 14 cas d'AI	DS
Septicémie Infection	Diminution de l'incidence des septicémies (bactériémies ou fongémies) pendant la période granulocytopenie dans le groupe 2 (3 % vs 24 %) Moins d'infections dans le groupe 2 (6 % vs 18 %)	DS DNS (p = 0,06)
Charge fongique AI	Diminution de la charge fongique de 133 UFC/m <sup>3</sup> à 0 UFC/m <sup>3</sup> d'air Diminution du nombre d'AI de 6/19 à 0/19 grâce à la construction d'un secteur HEPA + flux laminaire	DS
Charge fongique	Passage de 1 UFC/m <sup>3</sup> à 0,005 UFC/m <sup>3</sup> d'air par filtration HEPA correctement maintenue	DS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 25 UFC/m <sup>3</sup> en zone de rénovation en zone filtrée HEPA à 0 UFC/m <sup>3</sup> en zone filtrée HEPA + flux (en période de travaux)	DS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 15 UFC/m <sup>3</sup> (en période de travaux, sans HEPA) à 0,18 UFC/m <sup>3</sup> (en zone HEPA filtrée)	DS
Infection Mortalité Utilisation d'antibiotique et antifongique	DNS entre les 2 groupes (infection, mortalité et traitement antibiotique et antifongique)	DNS

# Une place pour les unités mobiles ?

Problème : absence de surpression...

Comparateur	Effets mesurés	Conclusion
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 82-123 UFC/m <sup>3</sup> à 8-33 UFC/m <sup>3</sup> d'air	DNS
Charge fongique	Diminution de la contamination fongique de l'air (1,7 UFC/m <sup>3</sup> à 0,008 UFC/m <sup>3</sup> )	Travaux ! DS
Incidence AI	Diminution de l'incidence de 9,88 à 2,91/1 000 jours de neutropénie pendant la période de travaux après la mise en place des systèmes portables	Travaux ! DS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 252 UFC/m <sup>3</sup> d' <i>Aspergillus</i> à 73 UFC/m <sup>3</sup>	Travaux ! DS
Infection AI	Stabilité du taux d'infections ou de portages	DNS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 8,1 UFC/m <sup>3</sup> à 5,3 UFC/m <sup>3</sup> d'air	DNS
Incidence d'AI	Incidence d'AI à 0,8/1 000 patients jour (DNS avec zone non protégée)	DNS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 14,3 UFC/m <sup>3</sup> à 4,3 UFC/m <sup>3</sup> d'air en période de travaux grâce aux Plasmair*	Travaux ! DS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique par rapport au couloir (<1 UFC/m <sup>3</sup> )	Plafond soufflant DS
Charge fongique	Diminution de la charge fongique de 39,4 UFC/m <sup>3</sup> à 4,9 UFC/m <sup>3</sup> d'air (et passage de 100 % d'échantillons positifs à 59 %) dans les chambres avec Plasmair*	Travaux ! DS
Charge fongique	Diminution de la contamination fongique de l'air et des surfaces. Mais la biodécontamination n'est pas totale	DS
Incidence AI Travaux !	Diminution des AI (0,35/1 000 JH à 0,17/1 000 JH) dans unité avec HEPA mobile (DNS si prise en compte des AI possibles)	DS

Seule alternative :  
plafond soufflant et protections latérales par jupes plastiques...

# Recommandations

- Il est **fortement recommandé** d'héberger des patients à risque élevé dans un secteur à environnement maîtrisé, dans une **chambre individuelle avec traitement d'air**. (A-2)
- En l'absence d'un secteur à environnement maîtrisé, il est possible d'utiliser un **système mobile** de traitement d'air pour **diminuer la charge fongique** environnementale, sans que l'on dispose actuellement d'une preuve formelle sur la diminution d'incidence des aspergilloses invasives. (C-3)

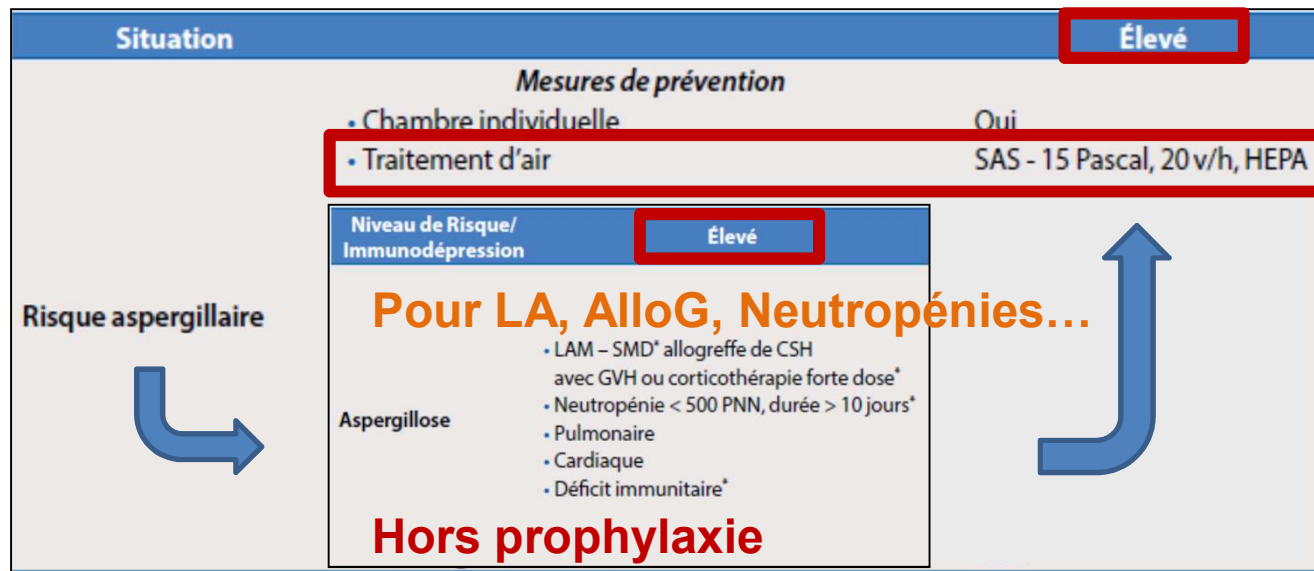


## Un risque aspergillaire qui doit être pondéré Par la prophylaxie

Niveau de Risque/ Immunodépression	Élevé	Intermédiaire	Faible
	<b>Pondéré par Prophylaxie !!</b>		
Aspergillose	LAM – SMD* allogreffe de CSH avec GVH ou corticothérapie forte dose* Neutropénie < 500 PNN, durée > 10 jours • Pulmonaire • Cardiaque • Déficit immunitaire*	Induction de LAM, ou SMD allogreffe de CSH avec GVH ou corticothérapie forte dose** • Consolidation de LAM ou SMD • Allogreffe de CSH sans GVH ou sans corticothérapie forte dose • Foie, rein, pancréas, intestin si complication postopératoire, ou séjour prolongé en réanimation • Déficit immunitaire cellulaire avec prophylaxie anti fongique	Autogreffe de CSH Foie, rein, pancréas, intestin sans complication postopératoire • Autres patients • Pathologie pulmonaire chronique • Infection VI (CD4 < 200/mm <sup>3</sup> ) • Ac monoclonaux, biothérapies • Corticothérapie à durée prolongée
	en l'absence de prophylaxie anti fongique *	en présence d'une prophylaxie anti fongique	

Prophylaxie par Posaconazole (spectre anti-filamenteux)

# Un risque aspergillaire qui doit être pondéré Par la prophylaxie Par la prise en charge en enceinte protégée



## Un risque aspergillaire qui doit être pondéré Par la prophylaxie Par la prise en charge en enceinte protégée

Situation	Intermédiaire	Faible
<b>Mesures de prévention</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chambre individuelle</li> <li>• Traitement d'air</li> </ul>	Oui	Oui
	Non, sauf travaux	Non
<b>Risque aspergillaire</b>	Intermédiaire	Faible
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction de LAM, ou SMD** allogreffe de CSH avec GVH ou corticothérapie forte dose**</li> <li>• Consolidation de LAM ou SMD</li> <li>• Allogreffe de CSH sans GVH ou sans corticothérapie forte dose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autogreffe de CSH</li> <li>• Foie, rein, pancréas, intestin sans complication postopératoire</li> <li>• Autres patients</li> </ul>
	<b>Avec prophylaxie</b>	

**Débat : Air maîtrisé vs Prophylaxie ??**

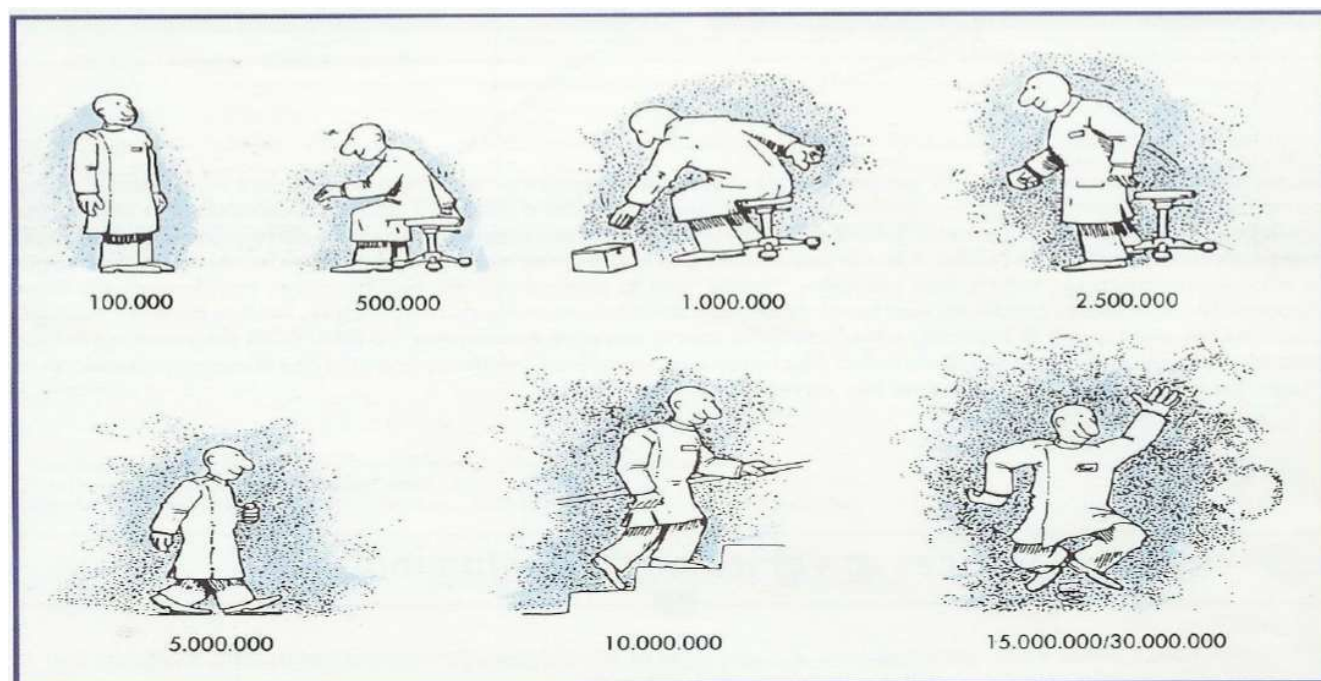
Alternative

Induction de LA sous prophylaxie en chambre conventionnelle

## Questions posées par la RFE ?

- Quelle définition des patients immunodéprimés a risque infectieux élevé, intermédiaire et faible ?
- Quel traitement d'air recommander pour les patients immunodéprimés à risque d'infections ?
- Quelles précautions complémentaires recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?
- Quelle maîtrise globale de l'environnement recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?

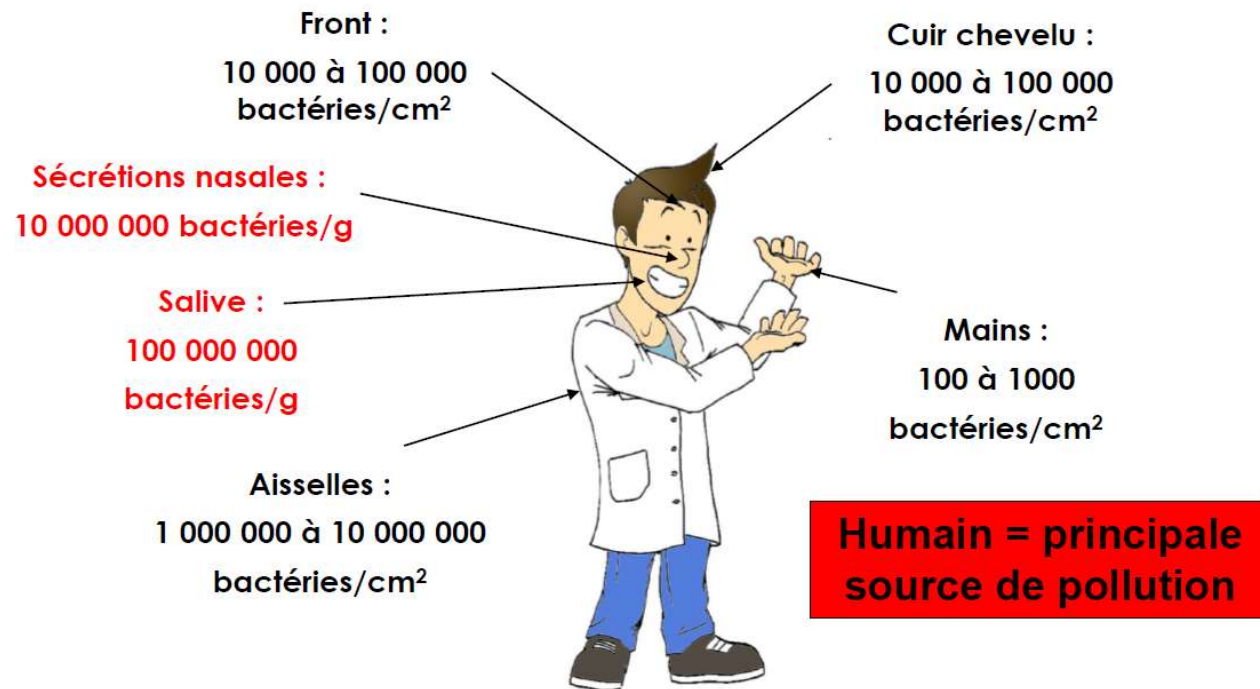
# Comportements & Sources de contamination



SOURCE [1]

FIGURE 3: Nombre de particules de plus de  $0,5 \mu m$  émises par minute selon l'activité de l'individu

# Contamination microbiologique de l'air



Source : Stage ASPEC qualification traitement d'air  
V.PLANAS- AGEPS

# Analyse de la littérature

- Très peu d'études et anciennes aux critères de jugement variables
- Evaluation de mesures multiples dans le cadre de l'isolement des patients
- Aucune étude sur l'intérêt de la coiffe et/ou des gants
- 3 études sur l'intérêt du port de **masque FFP2** (risque aspergillaire)  
: **filtration 95% (0,3-0,5 $\mu$ m)**
  - Diminution de 0,73 à 0,24 AI /1000 patients (travaux)
  - Intérêt pour transmission croisé de *Pneumocystis jirovecii* (retrouvé dans l'air jusqu'à 8m !)



# Recommandations

- Il est fortement recommandé qu'un patient/ résident immunodéprimé qui a des facteurs de risque de forme sévère d'infection respiratoire porte un masque (à usage médical ou APR de type FFP2 selon l'avis de son médecin) lorsqu'il circule à l'intérieur des bâtiments hospitaliers.
- **Le port du masque chirurgical** recommandé en cas de
  - Symptômes respiratoires
  - Patients à risque élevé
  - Dès l'entrée d'une chambre à environnement maîtrisé
  - Périodes de circulation des virus respiratoires (soignants & visiteurs)

(B3)

Recommandations  
pour la Prévention  
de la transmission  
par voie respiratoire

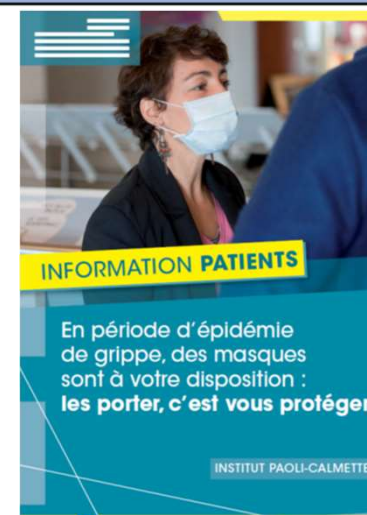
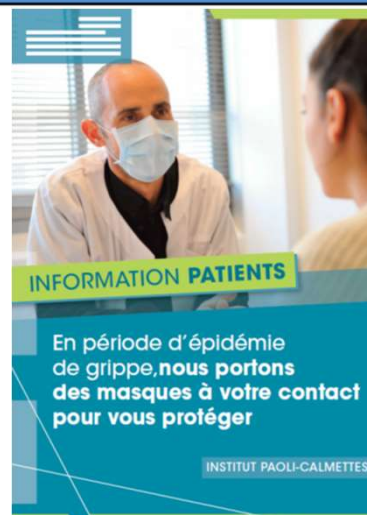




## Prévention des viroses respiratoires & isolement protecteur... avant la pandémie COVID

Risque viroses respiratoires en Onco-Hématologie	Élevé	Intermédiaire
Profil patient	Hématologie	Oncologie
Mesures de prévention		
• Chambre individuelle	Oui	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De préférence en période de circulation virale</li> <li>• Sur décision de l'EOH-CLIN selon le contexte épidémique</li> </ul>
• Masque chirurgical hors PS (soignants, visiteurs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> <li>• Toute l'année</li> <li>• Systématique en zone à atmosphère contrôlée notamment IPC4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui, en période de circulation virale, notamment épidémie de grippe saisonnière</li> <li>• Sur décision de l'EOH-CLIN</li> </ul>

**Évitabilité**  
**Port du masque**



# Prévention des risques « respiratoires » & isolement protecteur...

avant la pandémie COVID


+ note SF2H du 07/020/23



Situation	Mesures collectives pour la prévention en période épidémique	Élevé	Intermédiaire	Faible
Risque viral	<b>R27.</b> En période d'épidémie communautaire de virus transmissibles par voie respiratoire, il est fortement recommandé de porter un masque à usage médical, dès l'entrée dans les bâtiments dans lesquels circulent des patients/résidents par : <ul style="list-style-type: none"><li>• tout professionnel, quel que soit le secteur de soins concerné (hospitalisation conventionnelle, consultation, hôpital de jour...);</li><li>• tout patient/résident de plus de 6 ans hospitalisé dès lors qu'il quitte sa chambre;</li><li>• tout patient/résident en ambulatoire dans les salles d'attente et lorsqu'il circule dans l'établissement;</li><li>• tout intervenant au contact des patients/résidents (y compris ambulancier, étudiant, bénévole);</li><li>• tout visiteur âgé de plus de 6 ans et accompagnant. Dans le cas particulier des secteurs de pédiatrie, le parent peut retirer son masque lorsqu'il dort dans la chambre si son enfant est pris en charge en chambre individuelle, mais porte un masque en présence des soignants.</li></ul>	Oui	Oui	Non, sauf période épidémique *
Risque pneumocystose		Oui	Non	Non
		Oui	Oui	Oui
		Oui	Non	Non
		Oui	Non	Non
Masque chirurgical	<ul style="list-style-type: none"><li>- en</li><li>- da</li><li>- à f</li><li>- Le</li><li>- pa</li><li>- Lo</li><li>- En</li></ul>	X	X	X

### Recommandations pour la Prévention de la transmission par voie respiratoire

les situations de face à face dans les bâtiments professionnels (hors ...)



## Prévention des risques « respiratoires » & isolement protecteur...



Situation		Élevé	Intermédiaire	Faible
<i>Mesures de prévention</i>				
Risque viral	• Chambre individuelle	Oui	Oui	Non, sauf période épidémique
	• Masque chirurgical hors PS (soignants, visiteurs)	Oui	Non	Non
	• HDM, Solutions hydro alcooliques	Oui	Oui	Oui
Risque pneumocystose	• Chambre individuelle	Oui	Non	Non
	• Masque chirurgical lors des déplacements	Oui	Non	Non

Intérêt pour transmission croisée de *Pneumocystis jirovecii*  
Notamment au sein d'une chambre partagée

Mais évaluation du risque au cas par cas...  
Attention aux émergences !

# Surblouses, Coiffes, Gants, surchaussures...



- Hygiène des mains FONDAMENTALE +++
- Surblouse : risque de non respect des précautions standard
  - À adapter au niveau de compliance du personnel
- Coiffes: pas d'étude sur prévention aspergillaire
  - ???
- Gants UU non stériles  
empêchement à l'utilisation de SHA au plus proche du patient... **GANTOPORTAGE !!!**
  - **A proscrire !!**
- Surchaussures  
données sur contamination bactérienne des sols contradictoires
  - Pas de bénéfice
  - **Risque de contamination des mains : à proscrire !**



# Recommandations

- Dans les secteurs à environnement maîtrisé
  - **il est possible :**
    - de protéger la tenue professionnelle par une surblouse ou un tablier à UU
    - de porter une coiffe (C-3)
  - **Il est fortement recommandé de ne pas :**
    - porter de gants
    - porter de surchaussures (E-3)
- En dehors des secteurs à environnement maîtrisé
  - **il est fortement recommandé de ne pas :**
    - protéger la tenue professionnelle par une surblouse ou un tablier à UU
    - porter de gants
    - porter une coiffe
    - porter de surchaussures (E-2)

# Questions posées par la RFE ?

- Quelle définition des patients immunodéprimés a risque infectieux élevé, intermédiaire et faible ?
- Quel traitement d'air recommander pour les patients immunodéprimés à risque d'infections ?
- Quelles précautions complémentaires recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?
- Quelle maitrise globale de l'environnement recommander pour les patients immunodéprimés a risque d'infections ?

# Analyse de la littérature

- Alimentation : 2 méta analyses suggérant l'absence de différence entre alimentation à faible risque bactérien et alimentation normale
- Eau : des études avant/après qui suggèrent une réduction de la contamination des points d'eau et des épisodes infectieux après filtration
- Linge/Jouets/Objets : aucune étude comparant l'introduction de matériel stérile ou non stérile et sa corrélation au risque infectieux



# Alimentation à faible risque bactérien et fongiques



Possibles

**Aucune recommandation  
pour une alimentation  
stérile**

⇒ **Alimentation à faible  
risque**

**Quelque soit le niveau de  
risque !!**

**Importance du procès  
de fabrication !!**

Tableau IX – Aliments permis ou non chez les patients à risque élevé.

Groupe d'aliments	Possibles	À éviter
Laitages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lait pasteurisé</li> <li>• Fromage, yaourt, pasteurisés</li> <li>• Fromage à pâte molle et semi-molle emballé tel que Cheddar, Mozzarella...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lait non pasteurisé</li> <li>• Produits à base de lait non pasteurisé</li> <li>• Fromage avec moisissures (Bleu d'Auvergne, Gorgonzola, Roquefort)</li> <li>• Fromage à pâte molle (brie, camembert)</li> <li>• Fromage acheté en épicerie fine</li> <li>• Fromage au lait cru</li> </ul>
Viandes, Poissons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toute viande cuite (volaille &gt; 180°, autre &gt; 160°, cuites à cœur)</li> <li>• Viande en conserve (saucisse, jambon, volaille, porc, bœuf...)</li> <li>• Œuf pasteurisé</li> <li>• Œuf cuisiné (jaune et blanc d'œuf devant être cuits)</li> <li>• Jambon, salami, hot dog commercialisé, chauffés jusqu'à...</li> <li>• Tofu pasteurisé ou cuisiné</li> <li>• Saumon, truite, poisson, cuisinés à 160°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viande crue ou insuffisamment cuite</li> <li>• Œuf cru ou insuffisamment cuit</li> <li>• Œuf ou produit non pasteurisé</li> <li>• Poisson mariné</li> <li>• Saumon fumé non cuit</li> <li>• Viande et poissons achetés en épicerie fine</li> </ul>
Fruits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruit cru correctement lavé</li> <li>• Fruit surgelé</li> <li>• Fruit cuit ou en conserves</li> <li>• Fruit et jus pasteurisés</li> <li>• Fruits secs grillés, noix et cacahuètes grillées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruit cru insuffisamment lavé</li> <li>• Baies fraîches ou surgelées</li> <li>• Noix et cacahuètes non grillées</li> <li>• Jus de fruits non pasteurisé</li> <li>• Fruits secs non grillés</li> </ul>
Légumes, soupes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toute soupe cuisinée cuite</li> <li>• Légume cru ou congelé correctement lavé</li> <li>• Sauce embouteillée (à garder au réfrigérateur après ouverture)</li> <li>• Herbe fraîche lavée, épice et herbe sèche</li> <li>• Légume cuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soupe miso</li> <li>• Légume, ou herbe, cru insuffisamment lavé</li> <li>• Produit des épiceries fines</li> </ul>
Pain, céréales, graines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pain, bagel, baguette, muffin, pancake.</li> <li>• Chips, pop-corn, tortilla, bretzel, riz, pâtes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produit issu de l'agriculture biologique</li> <li>• Produit cru (non cuit au four)</li> <li>• Avoine, blé cru</li> </ul>
Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poivre et épices inclus dans les plats préparés bénéficiant d'une cuisson.</li> <li>• Infusions préparées et boissons lyophilisées reconstituées, puis portées à ébullition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poivre et épice en sachet sur le plateau-repas</li> <li>• Sachet de thé ou tisane, café ou chocolat lyophilisés</li> </ul>



## Patients neutropéniques (risque élevé) : prévenir les risques liés à l'eau...

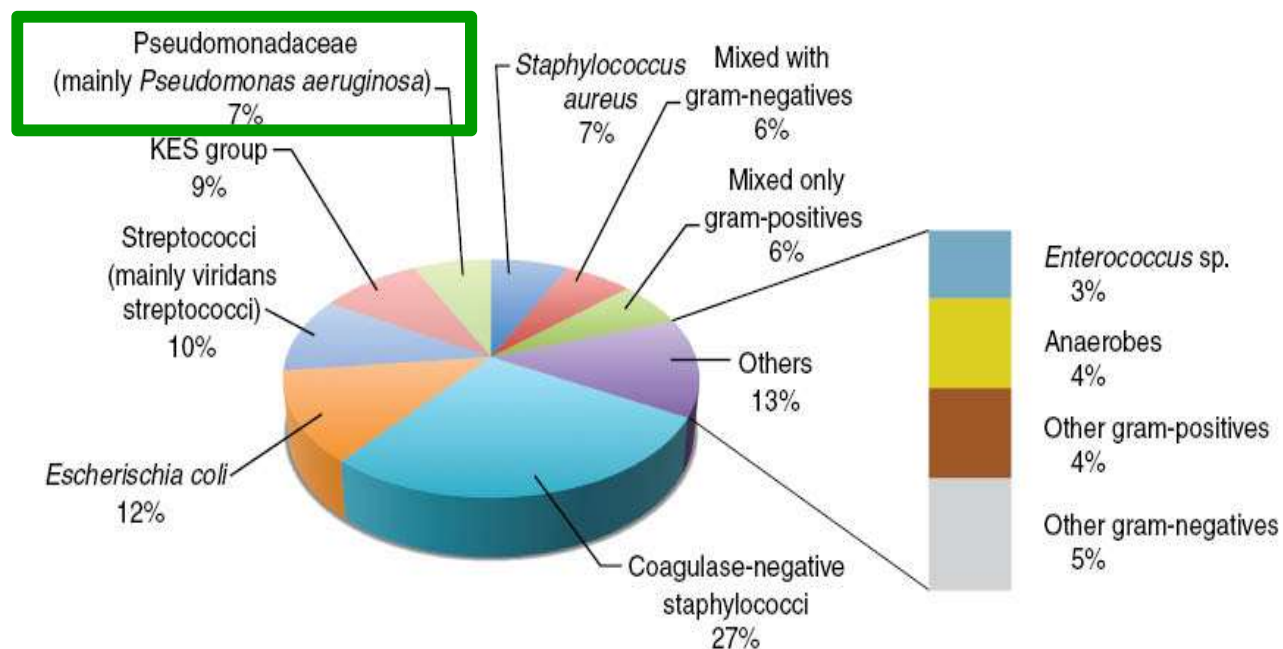


Figure 309-2 Etiology of bacteremias. (Data from references 4, 7, 8, 10, 12, 16, 20-22, 24, 26, 58, and 64.)

Copyright © 2010 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier Inc.

# Une mortalité impactée en fonction de la microbiologie et des résistances

**TABLE 2.** Microorganisms isolated in 602 episodes of BSI in neutropenic patients with haematologic malignancies or solid tumours

Microorganism	Haematologic malignancies (n = 510)		Solid tumours (n = 92)	
	Episodes, n (%)	Deaths, n (%)	Episodes, n (%)	Deaths, n (%)
Gram-positive bacteria	211 (41.4)	16 (7.6)	27 (29.35)	7 (25.9)
coagulase-negative staphylococci	95 (45)	4 (4.2)	6 (22.2)	0 (0)
<i>Staphylococcus aureus</i>	25 (11.84)	1 (4)	5 (18.5)	1 (20)
MRSA	7 (28)	1 (14.3)	1 (20)	0 (0)
Viridans group streptococci	40 (19)	6 (15)	6 (22.2)	1 (16.7)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	11 (5.2)	2 (18.2)	3 (11.1)	1 (33.33)
<i>Enterococcus</i> spp.	46 (4.3)	9 (19.6)	2 (50)	1 (50)
Other	2 (0.9)	0 (0)	1 (0.5)	0 (0)
Gram-negative bacilli	250 (49)	33 (13.2)	55 (59.8)	23 (41.8)
<i>Escherichia coli</i>	128 (51.2)	13 (10.2)	20 (21.7)	10 (50)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	55 (22)	9 (16.4)	12 (21.8)	6 (50)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54 (21.6)	9 (16.7)	24 (43.6)	10 (41.7)
<i>Enterobacter</i> spp.	23 (9.2)	3 (13)	2 (3.6)	1 (50)
Other	4 (1.6)	2 (50)	3 (5.4)	1 (0.2)
MDR Gram-negative bacilli <sup>a</sup>	38 (15.2)	12 (31.6)	2 (3.6)	2 (100)
ESBL-producing Enterobacteriaceae	23 (60.5)	6 (26.1)	2 (100)	2 (100)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	9 (23.7)	4 (44.4)		
AmpC-producing Enterobacteriaceae	3 (7.9)	0 (0)		
MDR <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (5.3)	1 (50)		
Polymicrobial <sup>b</sup>	50 (9.8)	9 (18)	9 (9.8)	4 (44.4)
Anaerobes	14 (2.8)	4 (28.6)	2 (2.2)	0 (0)

Analyse multivariée dont score MASCC, néoplasies avancées...

**SCN protecteur (OR 0,04 [0,004-0,5])** versus **MDR GN (OR 3,8 [1,2-11,8])**

Factors influencing mortality in neutropenic patients with haematologic malignancies or solid tumours with bloodstream infection

*Clin Microbiol Infect* 2015; 21: 583–590

# Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé

Guide de bonnes pratiques



2016



## L'interprétation des résultats

### Exemple de valeurs cibles « normatives »

Typologie	Paramètres	Valeurs cibles	Remarques	Référentiels
Eau pour soin standard	FAR à 22°C	≤ 100 UFC/mL	Tolérance d'une variation dans un rapport de 10 par rapport au niveau cible	Guide ministère 2002 <sup>(1)</sup> Guide de l'eau <sup>(14)</sup>
	FAR à 36°C	≤ 10 UFC/mL		
	Coliformes totaux	< 1 UFC/100 mL	En présence de coliformes totaux, il est nécessaire de rechercher <i>E. coli</i> .	
	<i>P. aeruginosa</i>	< 1 UFC/100 mL	Un autre germe marqueur peut être choisi en fonction de l'écosystème du réseau d'eau interne à l'ETS.	
Eau chaude sanitaire		≤ 1000 UFC/L	Tous les points d'usage à risque	Arrêté du 1er février 2010
	<i>Legionella pneumophila</i>	< seuil de détection et <i>L. pneumophila</i> non détectée	Points d'usage à risque accessibles à des patients identifiés par le CLIN ou toute organisation chargée des mêmes attributions comme particulièrement vulnérables au risque de légionellose.	

Art. 3. – Surveillance des installations.

**Le responsable des installations :** surveillance de ses installations afin de vérifier que

**les seuils mentionnés sont respectés en permanence au niveau de tous les points d'usage à risque**

**mesures de la température de l'eau** et des campagnes d'analyse de légionelles

Art. 4. – Objectifs cibles.

Les dénombrements en *L. pneumophila* doivent être inférieurs à 1 000 unités formant colonie par litre au niveau de tous les points d'usage à risque.

**Dans les établissements de santé, les dénombrements en *Legionella pneumophila* doivent être inférieurs au seuil de détection au niveau de tous les points d'usage à risque accessibles à des patients identifiés par le CLIN ou toute organisation chargée des mêmes attributions comme particulièrement vulnérables au risque de légionellose.**

Lorsque ces seuils ne sont pas respectés, le responsable des installations prend sans délai les mesures correctives nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau et à la protection des usagers.

# Recommandations

- Chez les patients à risque élevé, hospitalisés en secteur bénéficiant ou pas d'une qualité d'air maîtrisée, il est possible de **proposer une alimentation à faible risque**. (C-2)



- Il est recommandé de **filtrer (filtration 22 microns) tous les points d'eau utilisés par des patients à risque élevé** pour maîtriser le risque infectieux lié à *Legionella pneumophila* et à *Pseudomonas aeruginosa* (B-2)

# Recommandations

- Quel que soit le niveau de risque du patient, il est recommandé de **ne pas interdire l'introduction de jouets plastiques, d'ordinateurs et de téléphones portables** s'ils sont **préalablement nettoyés avec un détergent-désinfectant** (B-3)
- Pour les patients à risque élevé, il est possible d'introduire en **quantité limitée des journaux, revues, livres neufs et du papier hygiénique sous emballage dans le secteur**, en l'**absence de stérilisation** (C-3)
- Il est recommandé de **protéger le linge** destiné aux secteurs à environnement protégé et de le **stocker dans un environnement sec et régulièrement entretenu** (B-3)

## Attention à l'introduction de filamenteux via le linge

### Epidémies liées au transport ou au stockage du linge propre

TABLE 4. Outbreaks of Healthcare-Associated Infections Attributed to Laundered Healthcare Textiles (HCTs) and Occupational Exposures Involving Soiled HCTs: 1970 to 2015

A. Healthcare-associated infections among patients

Location & year	Organism	No. of patients affected	Textile(s) implicated	Root problem(s)	Corrective measures	References
Minneapolis, MN; late 1970s	<i>Aspergillus flavus</i>	NS	• Hospital linens	• Inadvertent environmental contamination while in transit due to malfunction of truck cargo bay door	• Repair truck cargo bay door • Improve textile packaging to better prevent dust contamination	64
New Orleans, LA; 2009	<i>Rhizopus</i> sp.	5	• Bed linens • Patient gowns	• Dust intrusion • Inadvertent environmental contamination • Storage area contamination	• Replaced healthcare textiles • Switched laundry service providers • Cleaned, disinfected linen storage area • Minimize construction dust intrusion	73

Cas d'IFI notamment respiratoires suite à **inhalation de spores** à partir de **linges contaminés** :

Aération insuffisante et humidité ++ / lingeries

Problèmes de transport & stockage

➔ Respect Méthode RABC en blanchisserie



## Attention à l'introduction de filamenteux via le linge

### Epidémies liées au transport ou au stockage du linge propre

Lieu/date	nombre de patients	germe	article impliqué	cause
USA (Minneapolis) 1970s	?	Aspergillus flavus	linge hospitalier	Exposition pendant le transport (camions non fermés)
Japon 2004-5	3	Bacillus cereus	serviettes chemises patients	empoussièrement par des travaux extérieurs
<b>USA (New Orleans) 2009</b>	<b>5</b>	<b>Rhizopus (mucormycosis)</b>	<b>draps chemises patients</b>	<b>Moisissures local linge propre</b>
UK 2009	7	Bacillus cereus	plaids de lits bébés	local de stockage linge propre
Singapore 2010	171	Bacillus cereus	linge hospitalier serviette	empoussièrement local par travaux ext

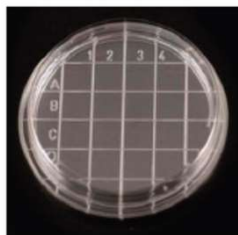


## Méthode RABC

### Blanchisserie hospitalière

1) *Qualité bactériologique du linge et fréquence des analyses : voir annexe 2*

◊ 1<sup>er</sup> niveau



La boîte fait 25 cm<sup>2</sup> au total, mais on peut compter 16 carrés de 1 cm<sup>2</sup> dans la grille donc 12 UFC/25 cm<sup>2</sup> = 8 UFC /16 cm<sup>2</sup>

Micro-organisme recherché	Niveau cible	Fréquence
Flore totale	≤ 8 UFC/16 cm <sup>2</sup> Absence de germe Coliforme	A minima 1 fois / Trimestre

Si l'un des 2 seuils est dépassé, faire les recherches des micro-organismes de 2<sup>ème</sup> niveau sur la ligne de production concernée.

◊ 2<sup>ème</sup> Niveau

Il s'agit de rechercher la présence des 3 micro-organismes les plus fréquemment responsables des infections nosocomiales en France, à savoir :

Micro-organisme recherché	Niveau cible	Fréquence
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escherichia coli</li> <li>• Pseudomonas aeruginosa</li> <li>• Staphylococcus aureus</li> <li>• Bacillus cereus</li> <li>• Clostridium difficile</li> <li>• Moisissures</li> </ul>	Absence de germes nosocomiaux	<p>A minima 1 fois / An sur toutes les lignes de production</p> <p>Dès qu'un des seuils du niveau 1 est dépassé, sur la ligne de production concernée.</p>



## Des mesures de prévention selon niveau de risque...

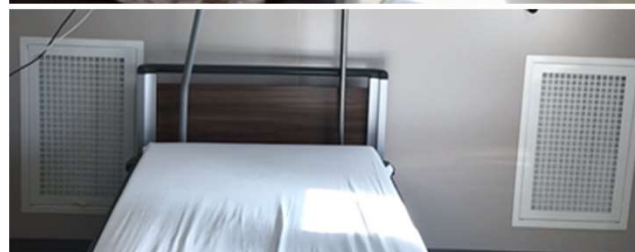
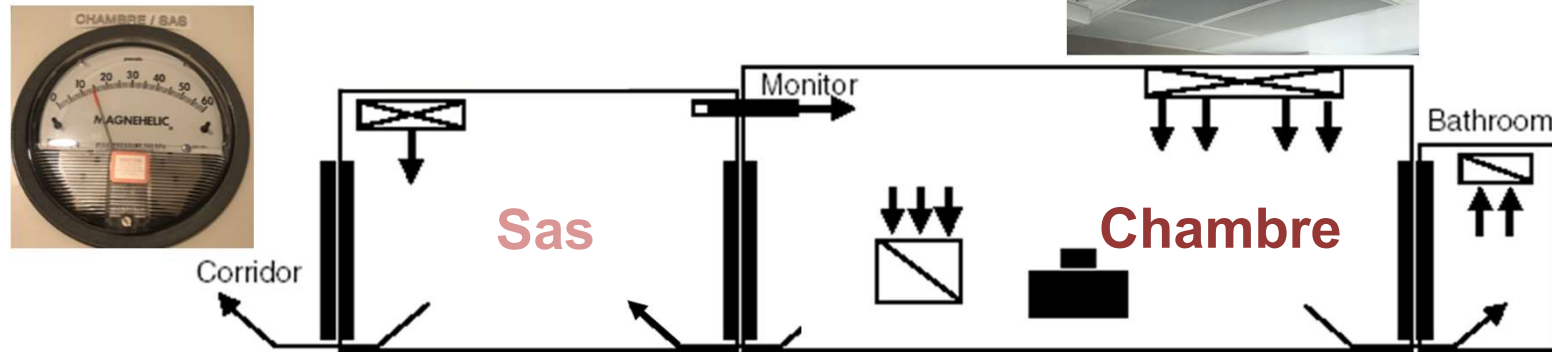
Situation		Élevé	Intermédiaire	Faible
Risque aspergillaire	<i>Mesures de prévention</i>			
	• Chambre individuelle	Oui	Oui	Oui
	• Traitement d'air	SAS - 15 Pascal, 20 v/h, HEPA	Non, sauf travaux	Non
	• Masque FFP2, lors des déplacements	Oui	Oui	Non
	• Entretien des locaux	Oui	Oui	Oui
	• Alimentation stérile	Non	Non	Non
	• Alimentation à faible risque	Oui	Oui	Oui
	<i>Autres mesures</i>			
	• Port de surchaussures	Non	Non	Non
	• Port de coiffe	Non, sauf pour soins aseptiques	Non, sauf pour soins aseptiques	Non, sauf pour soins aseptiques
Risque bactérien	• Protection de la tenue professionnelle	Possible	Non	Non
	• Port de gants, hors PS	Non	Non	Non
	• HDM, solutions hydro alcooliques	Oui	Oui	Oui
	• Eau embouteillée	Oui	Non	Non
	• Alimentation stérile	Non	Non	Non
Risque viral	• Alimentation à faible risque	Oui	Oui	Oui
	• Filtration des points d'eau	Oui	Non	Non
	• Chambre individuelle	Oui	Oui	Non, sauf période épidémique
	• Masque chirurgical hors PS (soignants, visiteurs)	Oui	Non	Non
	• HDM, Solutions hydro alcooliques	Oui	Oui	Oui
Risque pneumocystose	• Chambre individuelle	Oui	Non	Non
	• Masque chirurgical lors des déplacements	Oui	Non	Non

## En pratique pour une Unité d'hématologie

### → faire son analyse de risque

- Patients + + + immunodéprimés : maladie + traitement
- Allogreffe, LA, Corticothérapie forte dose prolongée...
- + + + + Infection par **champignons filamenteux**
- Neutropénie < 500 PN/mm<sup>3</sup> >2 semaines
- ou Neutropénie < 100 PN/mm<sup>3</sup> = r. Aspergillose + + +
- Prévalence des IN >>> ≈19%
- + + + + Risques liés à l'eau : ***P. aeruginosa* !!**

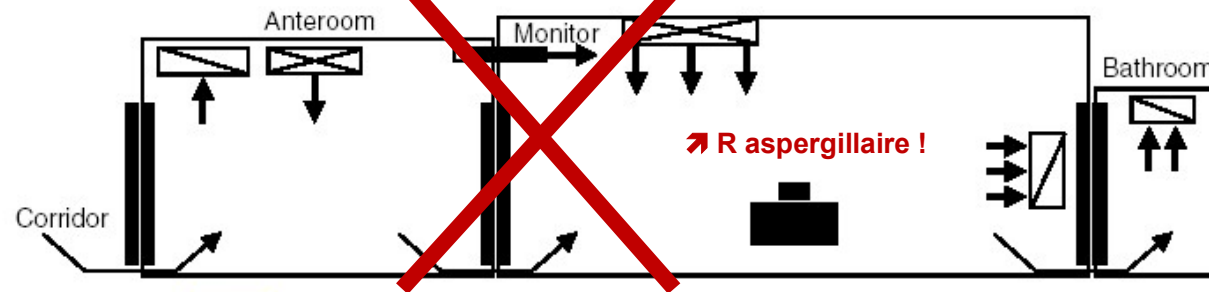
## Chambre à pression positive



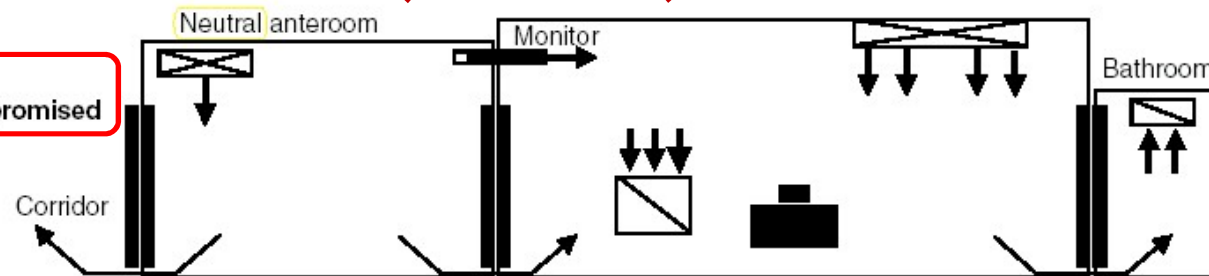
## Configuration adaptée aux Patients contagieux par voie respiratoire



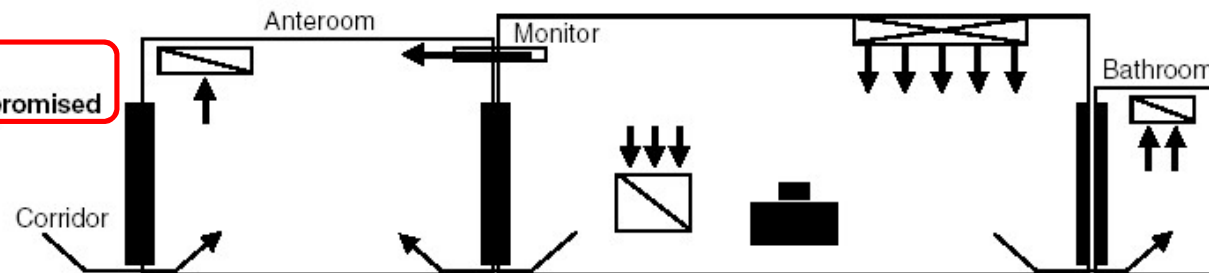
All only



All and  
immunocompromised



All and  
immunocompromised



## Recommandations pour la Prévention de la transmission par voie respiratoire

	Précautions complémentaires respiratoires		
	simples	renforcées	maximales
Ventilation de la chambre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum de renouvellement horaire de 6 V/h sans recyclage, ou aérée régulièrement** par ouverture des fenêtres porte fermée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum de renouvellement horaire de 6 V/h sans recyclage.</li> <li>Chambre à pression négative ou avec une amélioration de la ventilation par des mesures palliatives (ex. : renouvellement d'air plus performant, ventilation additionnelle/ suppléante : système mobile).</li> <li>Taux maximaux de CO<sub>2</sub> de 800 ppm en occupation.</li> </ul>

Taux de renouvellement horaire (en V/h)	Temps requis pour l'élimination de 99% des particules (en min.)	Temps requis pour l'élimination de 90% des particules (en min.)
2	138	69
4	69	35
6	46	23
8	35	17
10	28	14
12	23	12
15	18	9
20	14	7
50	6	3

Classe de risque	Classe de propreté particulaire	Cinétique d'élimination des particules	Classe de propreté micro-biologique
4 <sup>re</sup>	ISO 5	CP 5	M1
3	ISO 7	CP 10	M10
2	ISO 8	CP 20	M100

Quid de la suppression ??

# Les comportements

## Isolement protecteur des patients & éducation thérapeutique...

- Interdiction
    - Toute plante
    - tabac
  - **Restriction visites**
  - **Portes fermées**
  - **Soins infirmiers regroupés**
  - **Limiter les sorties de chambres (FFP2)**
- ➔ Mesures expliquées au malade et à sa famille

# Enceinte protégée & Bionettoyage

## Surfaces = réservoir important

Introduction de poussières et microorganismes via introduction de supports contaminés, l'activité humaine...

Bio nettoyage pluriquotidien

Personnels formés avec procédures écrites (sol, murs..)

Matériel spécifique : bandeaux microfibre, balayage humide, produits biocides

Détergent / Désinfectant, usage vapeur...

Actif sur	Normes
Bactéries	EN 1040, EN 13727, EN 13697 Selon EN 13727 : actif sur ERV, A. baumannii BLSE, E. coli OXA 48, E. cloacae OXA 48, K. pneumoniae OXA 48, SARM, Listeria monocytogenes, Salmonella enteritidis Selon EN 13697 : actif sur ERV, A. baumannii BLSE, E. coli OXA 48, E. cloacae OXA 48, SARM, Listeria monocytogenes, Salmonella enteritidis
Levures	EN 1275, EN 13697 EN 13624
Moisissures	EN 1275, EN 13624, EN 13697 Selon EN 13624, EN 13697 : Actif sur Aspergillus fumigatus et Tricophyton mentagrophytes
Virus	EN 14476 : Adénovirus, Norovirus Murin Selon EN 14476 : actif sur HIV-1, PRV (virus modèle HBV), BVDV (virus modèle HCV), Vaccinia virus*, HSV, Rotavirus, Selon EN 14476 : actif sur Polyomavirus SV 40, Coronavirus



# Contrôles environnementaux

- Comptage particulaire + cinétique particulaire
- Réception ou après maintenance (annuelle)
- 1 fois/ trimestre-mois : contrôles microbiologiques
- ↪ recherche de champignons filamenteux
- ↪ prélèvements d'air & surfaces +++
  - Niveau cible : absence d'*Aspergillus* ou filamenteux
  - Niveau d'alerte et d'action  $\geq 1$  C. filamenteux /m<sup>3</sup>



# Place de la surveillance microbiologique de l'environnement dans la prévention des infections associées aux soins

Décembre 2018



## Recommandations R12

### Air et surfaces, *Aspergillus*

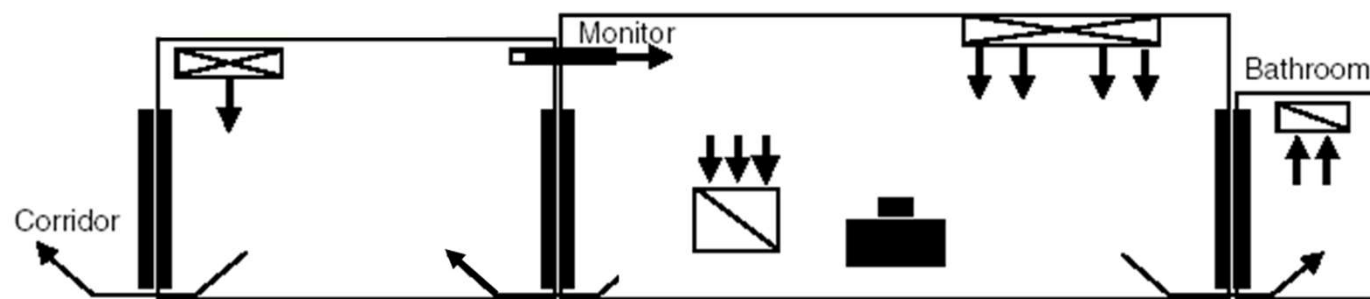
**En routine :** dans les secteurs à environnement maîtrisé recevant des patients à risque élevé d'infection fongique, il est recommandé de réaliser des prélèvements d'air et de surfaces pour rechercher les champignons filamenteux pathogènes opportunistes dont *Aspergillus*. (B-3)

**Dès le premier cas d'infection fongique nosocomiale à champignons filamenteux :** dans les secteurs à environnement maîtrisé recevant des patients à risque élevé d'infection fongique, il est fortement recommandé de réaliser des prélèvements d'air et de surfaces pour rechercher le ou les champignon(s) filamenteux en cause. (A-2)

**Lors de travaux pouvant impacter les secteurs à environnement maîtrisé** recevant des patients à risque élevé d'infection fongique, il est recommandé de réaliser des prélèvements d'air et de surfaces dans le cadre de la surveillance des mesures de confinement pour rechercher les champignons filamenteux pathogènes opportunistes dont *Aspergillus*. (B-2)

## Enceinte protégée

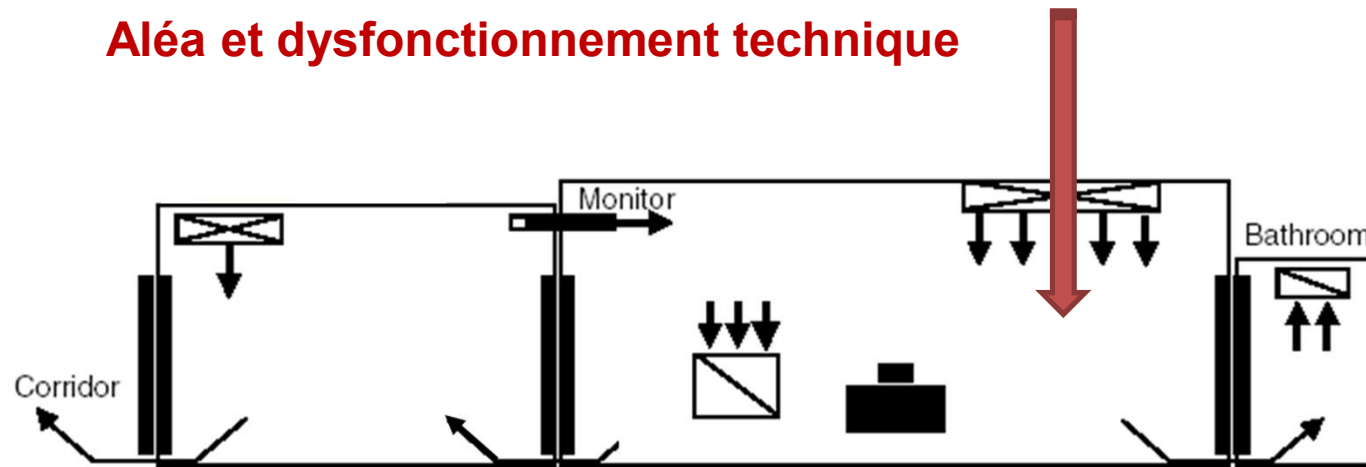
### Modes de contamination (aérobiocontamination)



## Enceinte protégée

### Modes de contamination (aérobiocontamination)

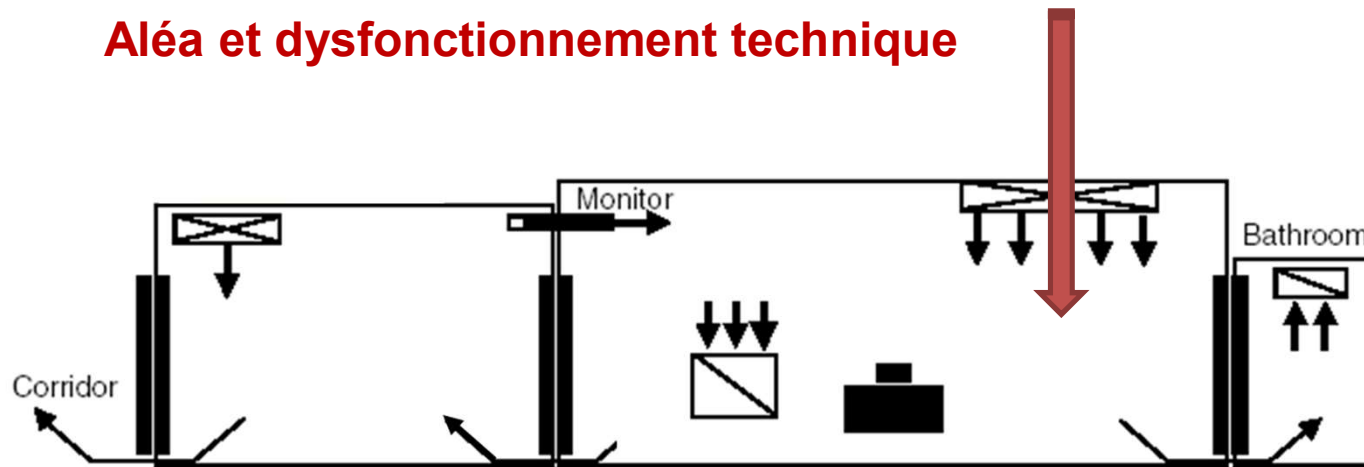
#### Aléa et dysfonctionnement technique



## Enceinte protégée

### Modes de contamination (aérobiocontamination)

#### Aléa et dysfonctionnement technique

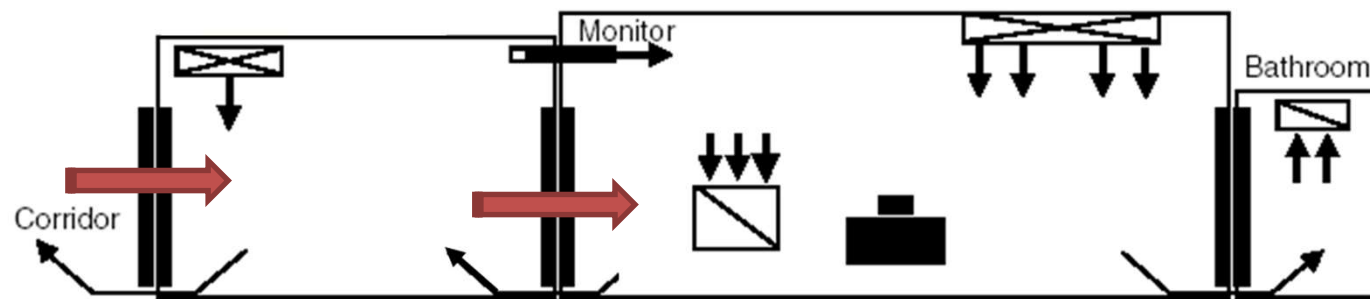


- Vérification de l'intégralité des filtres, des systèmes de traitement d'air
- Qualification annuelle des chambres (performances techniques)
- Analyses microbiologiques guidées...

## Enceinte protégée

### Modes de contamination (aérobiocontamination)

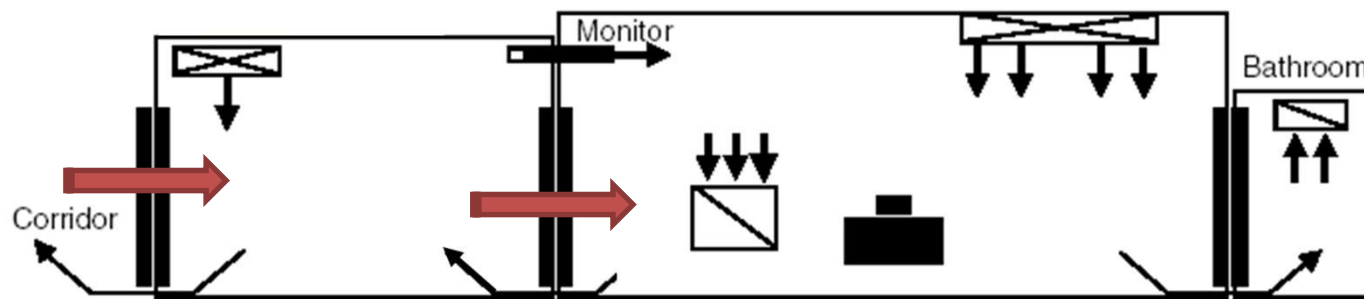
#### Introduction via Sas & porte d'entrée



## Enceinte protégée

### Modes de contamination (aérobiocontamination)

#### Introduction via Sas & porte d'entrée



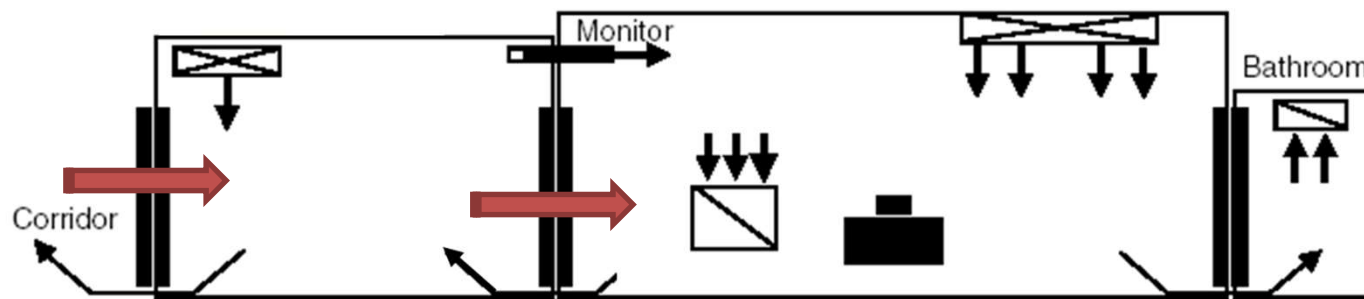
#### Aspects techniques

- ↪ Surpressions satisfaisantes ?
- ↪ Temporisation ouvertures portes ? Parfois forcées...
- ↪ Étanchéité des portes

## Enceinte protégée

### Modes de contamination (aérobiocontamination)

#### Introduction via Sas & porte d'entrée



- Entrées de matériels (patient, valises, DM...) ? Linge ?
- Visiteurs ?
- Professionnels ?
- Protocoles bien respectés ?
  - Notion de douanes : matériel / habillage
  - Ouvertures de sas

## **Oncohématologie & prévention au quotidien du risque aspergillaire**



**⇒ Seule une action simultanée permet une  
baisse efficace de la contamination !!!**



