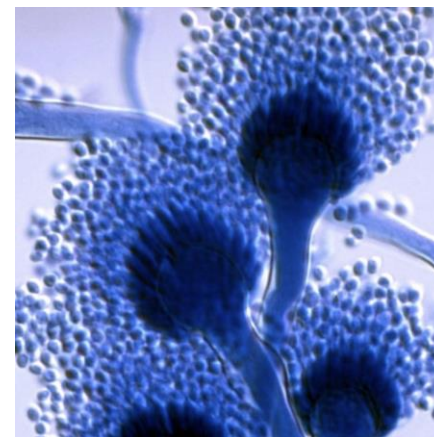
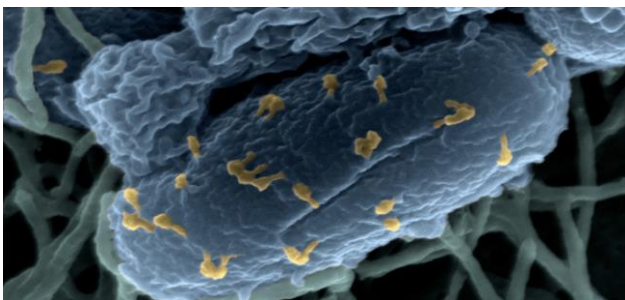




RISQUE INFECTIEUX LIÉ A L'ENVIRONNEMENT HOSPITALIER

Dr ROUX Véronique
EOH Hôpital Nord Marseille



INTRODUCTION

Environ **6%** des patients qui séjournent à l'hôpital contractent une infection au sein de l'établissement.
En 2023, **13,2** millions de patients ont été hospitalisés en France → environ **792 000 IAS/an** et **4000 DC**.
Le coût d'une IAS a été estimé entre **3500 et 8000 euros**.
Taux d'évitabilité des IAS: **20-30%** donc **0,55 à 1,9 milliards d'euros** d'économie possible.

Hospitalisations

Déclinaison par classe d'âge



Taux de **personnes** hospitalisées en France

193
pour 1000 habitants

Déclinaison par classe d'âge — Taux pour 1000 habitants



PART DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES INFECTIONS NOSOCOMIALES



Infection (2011) 39:29–34
DOI 10.1007/s15010-010-0064-6

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STUDY

Worldwide Outbreak Database: the largest collection of nosocomial outbreaks

R.-P. Vonberg · D. Weitzel-Kage · M. Behnke ·
P. Gastmeier

Table 1 Most common sources of nosocomial outbreaks

Source of the outbreak ($n = 2,322$)	n (%)
Patient	572 (24.6)
Environment	271 (11.7)
Personnel	223 (10.0)
Medical equipment/device	213 (9.2)
Drug	117 (5.0)
Food	76 (3.3)
Care equipment	37 (1.6)
Unknown	921 (39.7)

Part environnementale importante :

- 22,5% des épidémies
- équivalente à celle des « réservoirs patient »

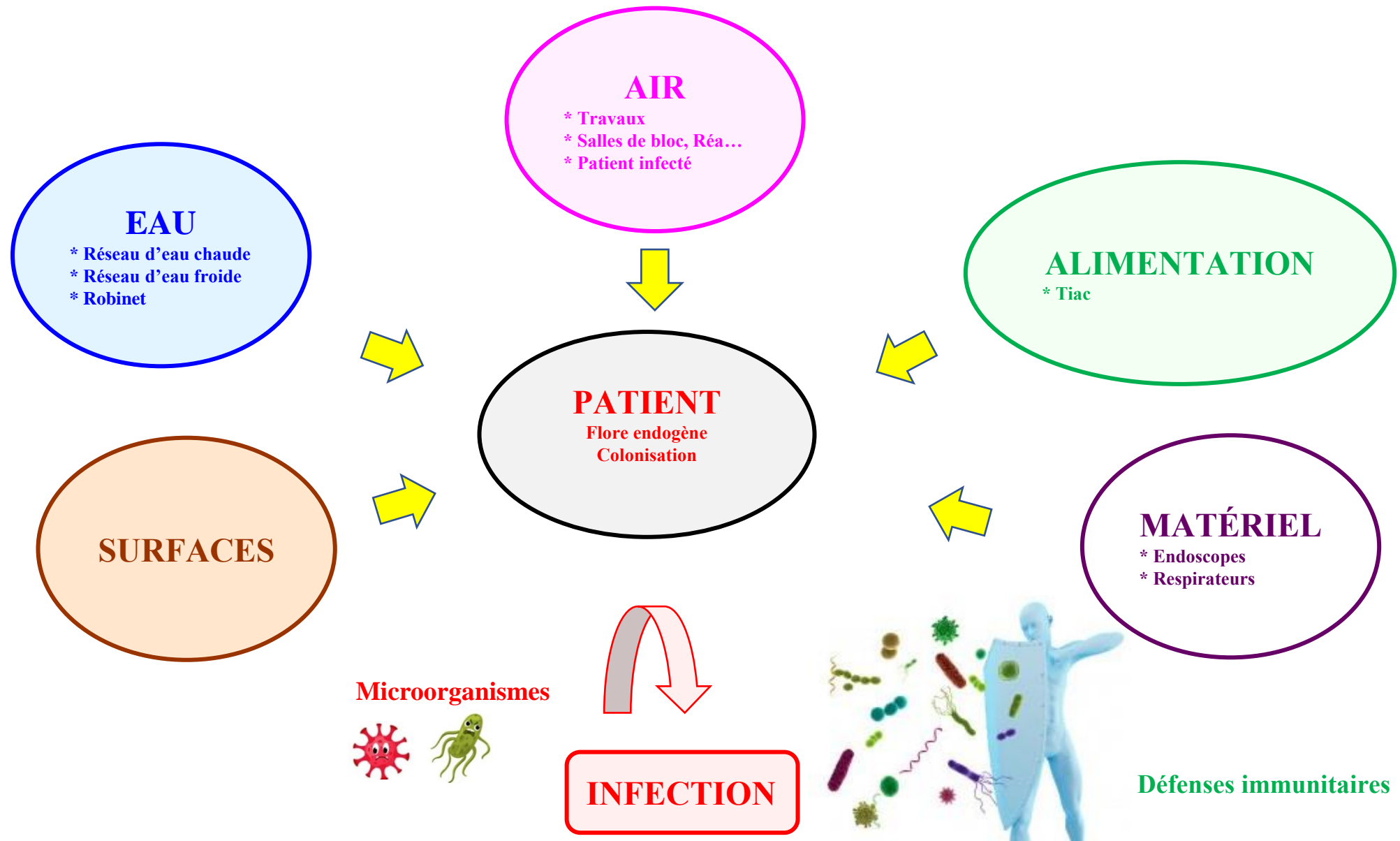
Souvent, la source ou les réservoirs ne sont pas retrouvés

S. Parer SF2H 2018



La contamination de l'environnement peut être secondaire à la contamination du patient

SOURCES ET MODES DE TRANSMISSION ENVIRONNEMENTALE



RELATIONS HÔTE / AGENT PATHOGÈNE

- ◆ Bactéries, virus et champignons pathogènes
 - ◆ Bactéries commensales
 - ◆ Bactéries, champignons, virus environnementaux
- opportunistes

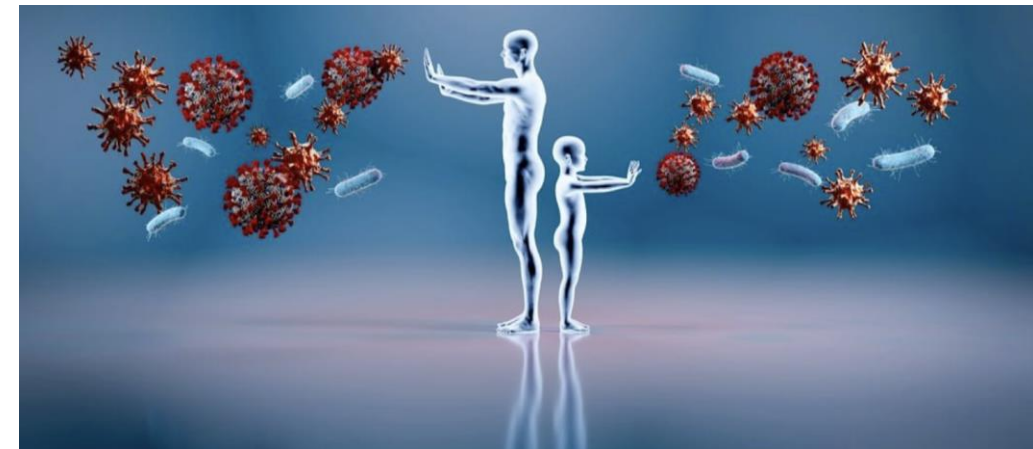
Très peu d'espèces pathogènes.

Virulence = capacité pour un micro-organisme d'induire une maladie infectieuse.

Liée :

- ⇒ A l'expression des facteurs de virulence du micro-organisme
- ⇒ A la résistance de l'organisme hôte

Lors d'une épidémie, tous les sujets ne sont pas atteints
et les formes cliniques sont variables.



RELATIONS HÔTE / AGENT PATHOGÈNE

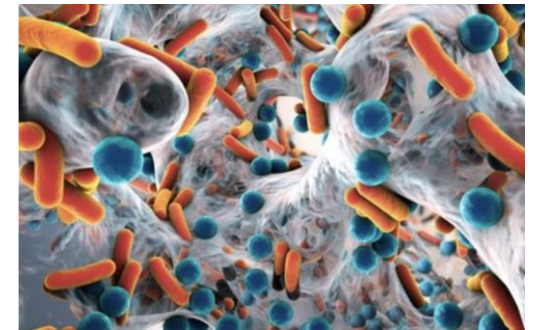
= réservoir de micro-organismes (MO)

Contamination varie quantitativement et qualitativement d'un établissement à un autre.

Au sein d'un même établissement variation en fonction des services, des patients, des soins pratiqués et de la capacité de survie des MO dans l'environnement.

La capacité de survie des MO dans l'environnement dépend:

- * Importance de l'inoculum
- * Capacité de résistance
 - Biofilm
 - Hébergement dans les amibes libres
 - Résistance aux conditions environnementales (dessiccation ...)
 - Sporulation

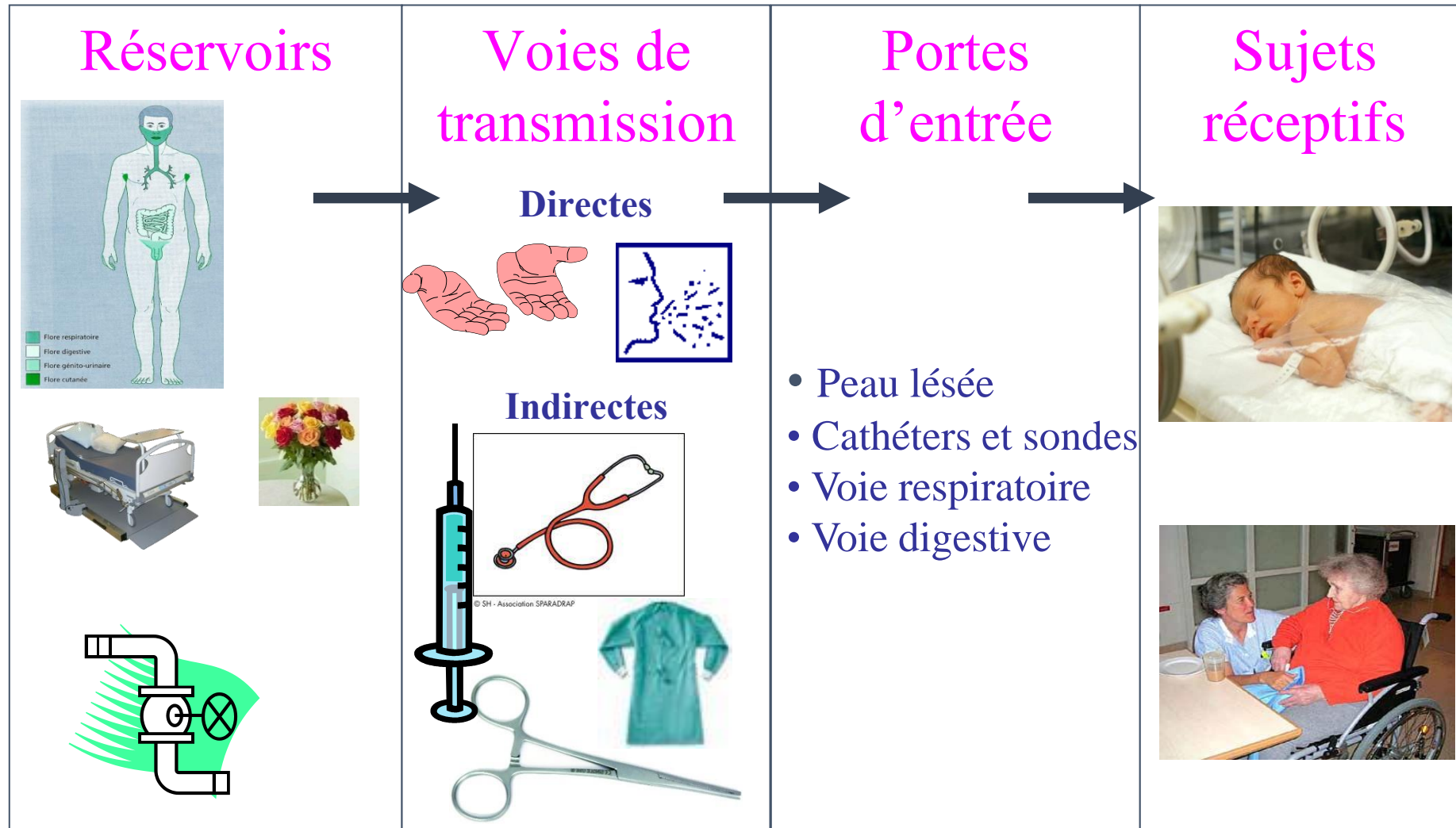


L'infection est multifactorielle

La survenue d'une infection nécessite l'association de plusieurs facteurs:

- MO (pathogène spécifique ou opportuniste, virulence),
- voie de transmission (DM, eau, air, surfaces),
- porte d'entrée (procédure invasive ou non),
- réceptivité de l'hôte (statut immunitaire).

LA CHAÎNE ÉPIDÉMIOLOGIQUE



DOSE INFECTIEUSE DE QUELQUES MICRO-ORGANISMES

Agents de guerre biologique

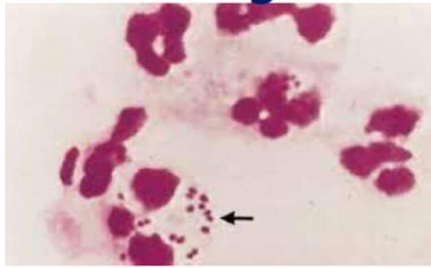
Brucellose	10 – 100
Fièvre Q	1 – 10
Tularémie	10 – 50
Variole	10 – 100
Fièvre hémorragique	1 – 10

Autres microorganismes

Tuberculose	1
Virus grippal	100 - 300
VRS	100 - 640
V. de la rougeole	1
Enterovirus	18 ou moins
Rotavirus	10 - 100
Adenovirus	> 150

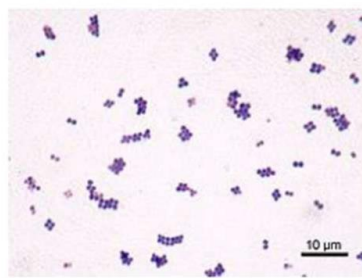
LA SENSIBILITÉ A LA DESSICATION

N. meningitidis



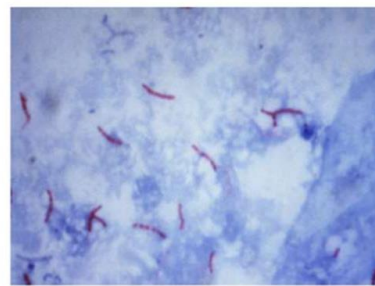
<1h

S. aureus



3 mois

M. tuberculosis



6 mois

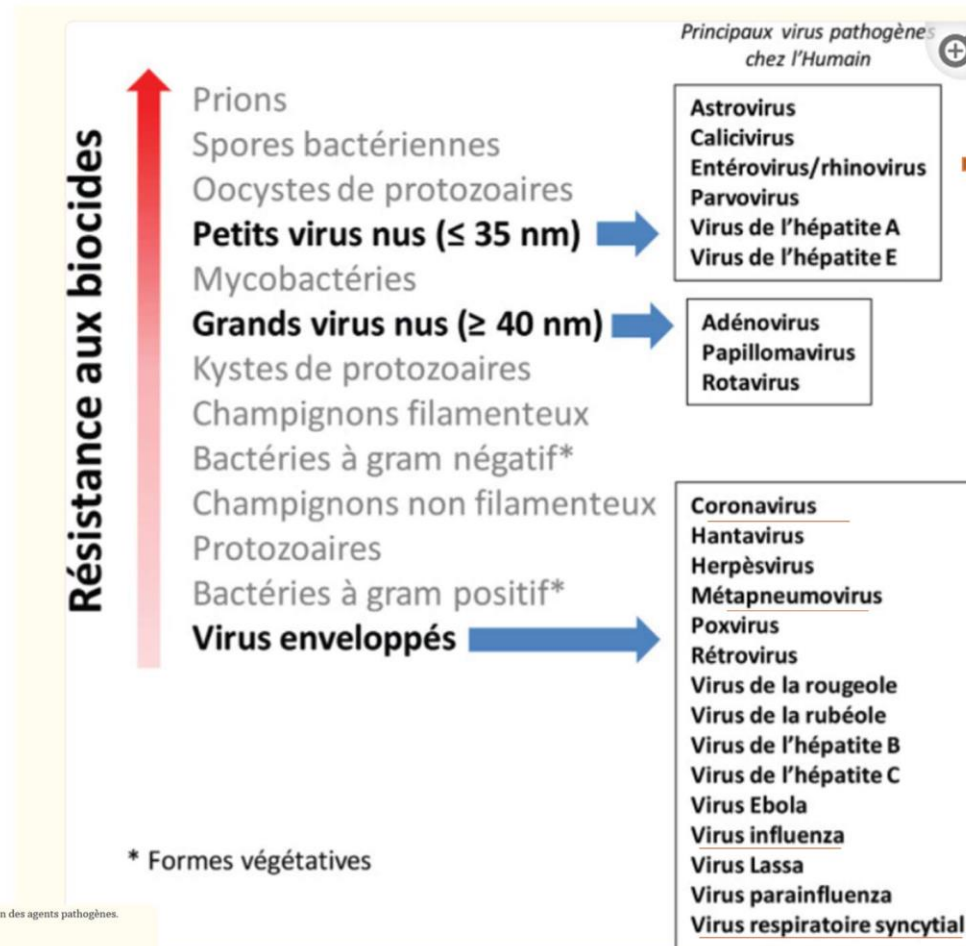
C. difficile



>1 an

En absence d'eau, les bactéries ne peuvent pas se multiplier, mais certaines restent viables pendant des années
Quand l'eau revient, elles se multiplient à nouveau

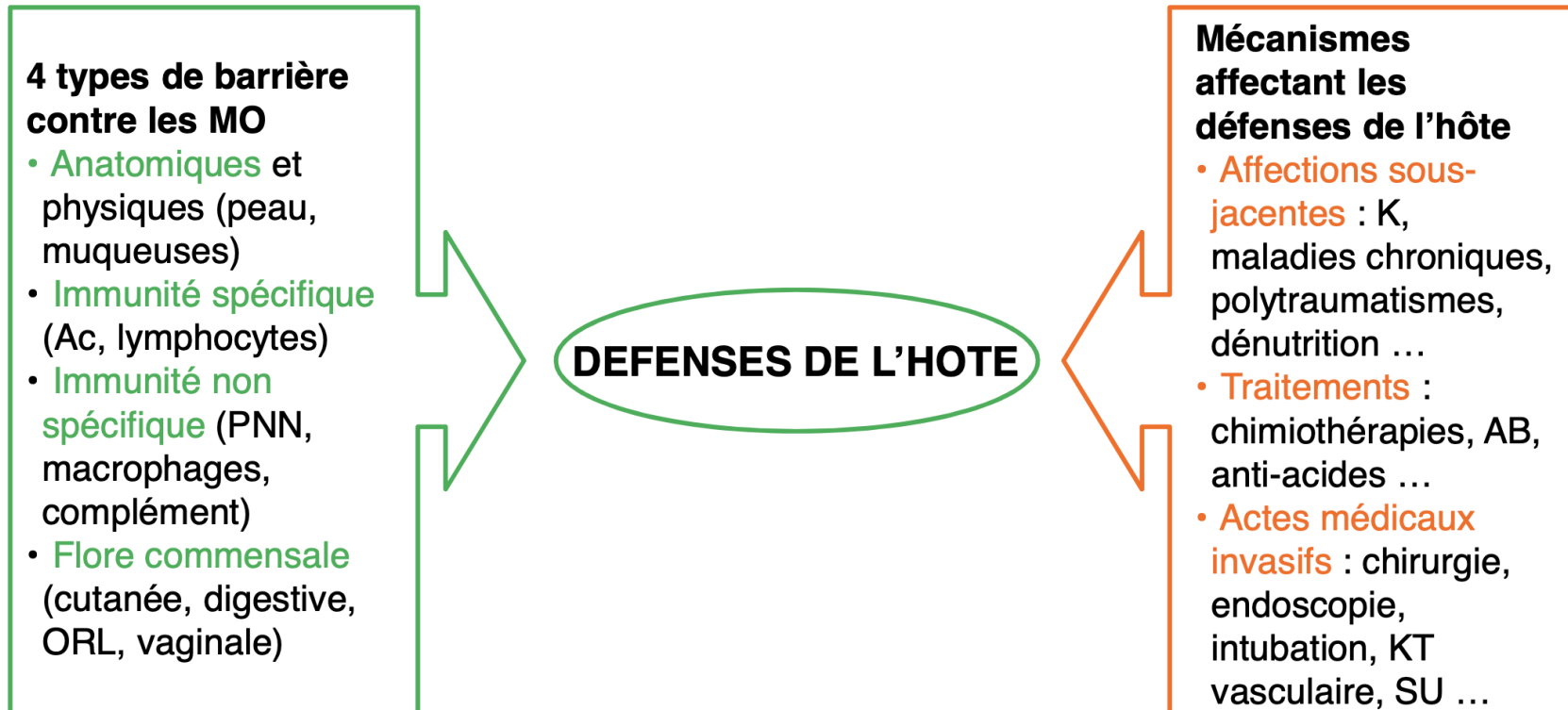
LA RÉSISTANCE DES MICRO-ORGANISMES AUX BIOCIDES



/virus en matière de résistance aux biocides au sein des agents pathogènes.

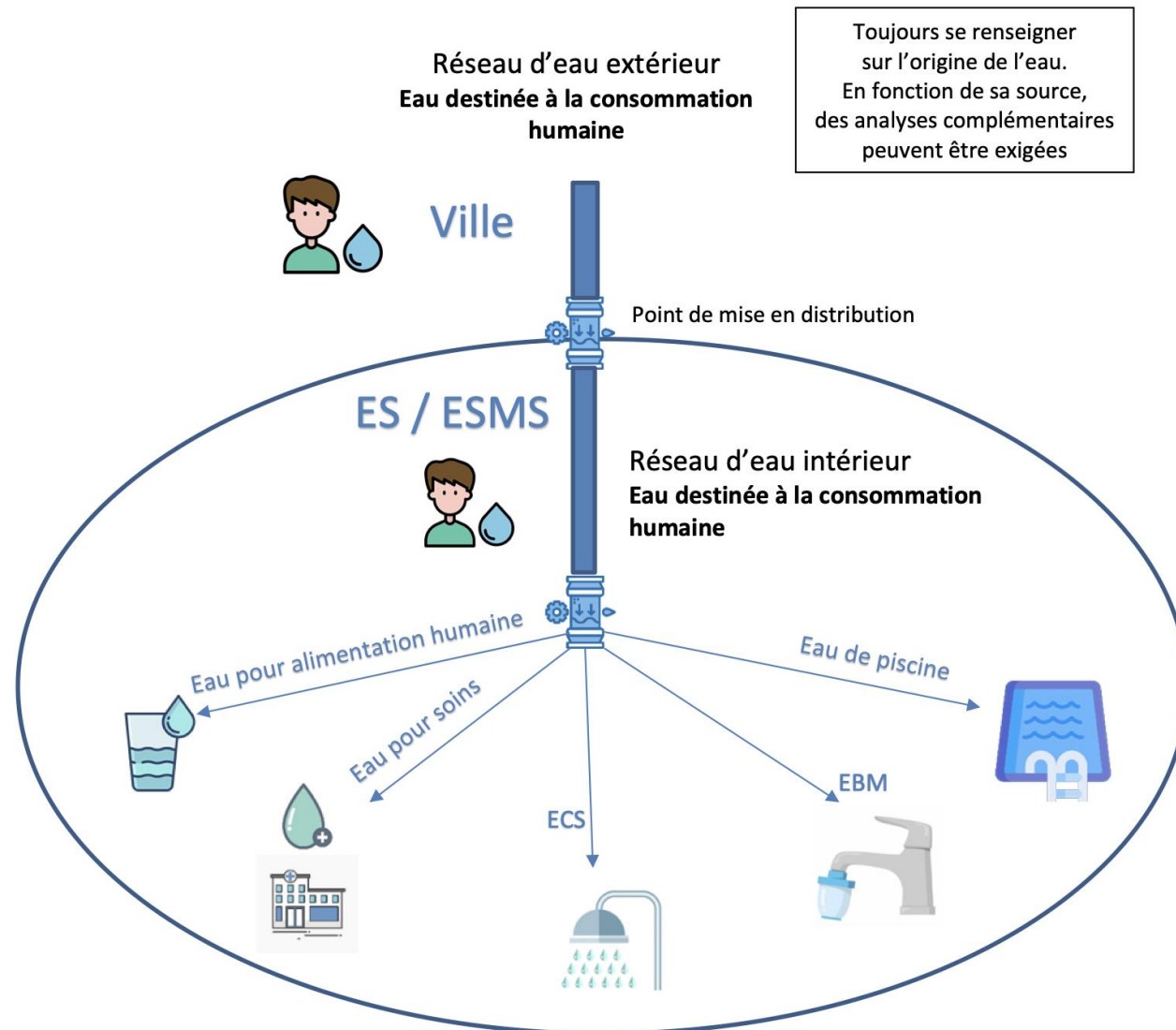
rtto

FACTEURS DE RISQUE INDIVIDUELS DES PATIENTS



RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ À L'EAU

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ À L'EAU



LES DIFFÉRENTS TYPES D'EAU

L'arrêté du **30/12/2022** relatif à l'évaluation des risques liés aux installations intérieures de distribution d'eau destinée à la consommation humaine impose désormais la réalisation d'une évaluation des risques des réseaux d'eau.

Cette évaluation est obligatoire.

Cet arrêté est applicable **depuis le 01/01/2023**. L'évaluation des risques est à réaliser **au plus tard le 01/01/2029**.

Le propriétaire du réseau la transmet au directeur général de l'ARS.

Elle est mise à jour autant que de besoin et **au minimum tous les 6 ans**.

Etablissements cibles

- ES
- EMS
- Foyers logements, crèches, structure d'enseignement, établissements sportifs, hébergements touristiques et pénitentiaires.

Propriétaires du réseau

- Pour les établissements en construction: maitre d'ouvrage
- Pour un bâtiment existant: propriétaire du bâtiment ou responsable d'établissement

1. Analyse des risques

Elle est réalisée par un **professionnel** disposant de compétences et de qualifications reconnues dans le domaine des réseaux d'eau sanitaires des bâtiments.

Revue documentaire de l'ensemble des documents techniques existants + une visite sur site.

- caractériser et décrire le réseau d'eau intérieur et les installations de distribution d'eau.
- identifier les événements potentiellement dangereux sur les installations susceptibles de détériorer la qualité de l'eau, notamment vis-à-vis du risque légionelle et du risque plomb.
- identifier les niveaux de risque associés à ces événements dangereux avec l'aide de l'équipe opérationnelle en hygiène ou équipe mobile d'hygiène (EOH/EMH) pour le risque patient/résident.
- proposer le cas échéant des mesures de surveillance et de gestion des risques afin de supprimer/contrôler les événements dangereux.

2. Surveillance de la qualité de l'eau

Si l'analyse identifie des risques pour la qualité de l'eau ou la santé humaine, une surveillance de la qualité de l'eau doit être mise en œuvre notamment vis-à-vis des paramètres légionelles et plomb.

L'analyse des risques doit alors préciser la stratégie de surveillance en termes de :

- localisation des points à prélever
- fréquence des prélèvements

Les prélèvements doivent être réalisés par un **laboratoire certifié et agréé**. Les résultats de cette surveillance sont à consigner dans le fichier sanitaire des installations.

3. Mesures de gestion des risques

En cas de mise en évidence de dysfonctionnements des installations ou d'une dégradation de la qualité de l'eau, le propriétaire recherche les causes, évalue le niveau de risque, met en œuvre les mesures correctives, informe au besoin les usagers (contamination du réseau), s'assure de l'efficacité des mesures prises (nouveaux prélèvements au besoin) et révisé l'évaluation des risques.

Eau pour alimentation humaine

Eau pour la boisson:

- * Au robinet
- * Fontaine branchée sur réseau d'eau
- * Glaçons

L'eau en bouteille ou en bonbonne n'est pas concernée

Fréquence

Il est attendu au minimum une campagne annuelle. La fréquence est à adapter en fonction de l'analyse des risques. Pour les établissements de santé, le guide "L'eau dans les établissements de santé" DGS 2005, recommande : **1 contrôle par tranche de 100 lits et par an**, avec un minimum de 4 contrôles par an pour les établissements de santé de moins de 400 lits.

Lieux

1. **Point d'arrivée d'eau générale de l'établissement** (point de mise en distribution) : ce point peut faire partie des points de contrôle réalisés par l'ARS pour la commune. En faire la demande auprès du service de l'eau de la commune.
2. **Points d'usage de consommation de l'eau, fonction de l'analyse des risques**
 - Directement à la sortie du robinet pour au moins 1 point représentatif de l'usage par étage : office alimentaire, cuisine, cuisine thérapeutique, salle à manger ou de restauration...
 - Directement à la sortie d'une fontaine à eau : au moins 1 contrôle annuel par type de fontaine et par réseau.
 - Machine à glaçon alimentaire : au moins 1 contrôle annuel par type de machine et par réseau (1 point à l'arrivée d'eau de la machine et un point sur la glace finie).

Limites qualitatives bactériologiques

(UFC : Unité formant colonie)

Elles correspondent à l'analyse de type D1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 « *Programme d'analyses de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine* »

Paramètres contrôlés	Limites / références de qualité
Température	< 25 °C
Bactéries coliformes	0 UFC/100mL
<i>E. coli</i>	0 UFC/100mL
Entérocoques	0 UFC/100mL
Germes revivifiables à 22°C et à 36°C	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle
Spoires de bactéries sulfito-réductrices (uniquement si la source est une eau d'origine superficielle)	0 UFC/100mL

Eau utilisée pour les soins

Eau pour:

- * Toilette
- * Bain thérapeutique
- * Soins techniques aux patients
- * Traitement des DM

Recherche de *Pseudomonas aeruginosa*

- * Patients immunodéprimés
- * Soins à risques
- * Réanimation
- * Epidémies
- * Rinçage DM semi-critiques et critiques

Fréquence et lieux de contrôle

L'analyse des risques doit permettre d'identifier les usages de l'eau à risque (patients immunodéprimés, certains soins ou utilisations à risques), pour lesquels une recherche de *Pseudomonas aeruginosa* peut être utile.

L'expertise de l'EOH/EMH est nécessaire dans l'évaluation du risque patient/résident.

Le prélèvement est à réaliser sur une eau à température d'usage (ex : eau mitigée pour une douche de patient à risque).

Fréquence

En routine : trimestriel pour les patients immunodéprimés, les soins à risque et les eaux de rinçage des DM.

Ponctuellement, en cas d'épidémie ou en cas d'infection grave associée aux soins à un micro-organisme hydrique.

En dehors de ces situations particulières, la recherche de *Pseudomonas aeruginosa* dans l'eau utilisée pour les soins d'hygiène de base ou de confort n'est ni recommandée, ni réglementée.

Lieux

1. **En routine** : 1 point représentatif de l'usage dans les secteurs à risque ou utilisation à risque, s'il ne s'agit pas d'eau bactériologiquement maîtrisée (EBM) par la mise en place de filtres (voir fiche EBM).
2. **En cas d'épidémie ou d'infection grave à micro-organisme hydrique** : au point d'eau utilisé par le patient, ou les patients et résidents concernés.

Limites qualitatives bactériologiques

Paramètres contrôlés	Limites / références de qualité
Eau froide - Eau d'alimentation humaine pour les paramètres microbiologiques : Cf. fiche précédente	
Eau chaude sanitaire (ECS) : Cf. fiche suivante	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	< 1 UFC/100 mL

Eau chaude sanitaire

- Eau pour:
- * Toilette, douche
 - * Bain thérapeutique
 - * Alimentation lave-vaisselle, lave-instruments

Fréquence et lieux de contrôle		
L'analyse des risques doit permettre d'identifier les points à risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau (ECS et eau froide (EF)).		
Fréquence		
Annuellement au minimum. Il est d'usage pour les grands réseaux de faire une campagne d'analyses représentative tous les 6 mois (avec répartition des prélèvements).		
Les retours de boucle concernés doivent être prélevés lors de chaque campagne.		
Ponctuellement		
<ul style="list-style-type: none">- en cas d'investigation d'un cas ou d'une épidémie de légionellose- sur un réseau d'eau non utilisé depuis plusieurs semaines (à réaliser 3 semaines avant l'accueil du public)		
Lieux		
Un plan annuel d'échantillonnage doit être établi sur la base de l'analyse des risques et de la réglementation en vigueur. Les prélèvements d'eau se font à température d'usage pour un 1er jet, en eau chaude pour un 2 ^{ème} jet.		
	Points de surveillance ECS	Précisions
ES et EMS	Fond de ballon(s) de production d'ECS	Dans le fond d'un des ballons si installés en parallèle Dans le fond du dernier ballon ou celui le plus à risque si installés en série
	Points d'usage à risque les plus représentatifs du réseau	Douche de patient Baignoire de balnéothérapie Salle de bain commune (douche)
	Points d'usage les plus éloignés de la production	Douche ou robinet de lavabo le plus éloigné, le plus défavorisé (à définir avec l'analyse des risques)
	Retour de boucle	Retour de boucle général : point de puisage obligatoire Des prélèvements peuvent être envisagés sur différents retours de boucle en fonction de l'analyse des risques
ES uniquement	Points d'usage représentatifs dans les services accueillant des patients identifiés comme particulièrement vulnérables au risque légionellose par le responsable de la prévention du risque infectieux	Privilégier les points d'eau alimentés par de l'ECS et produisant des aérosols : <ul style="list-style-type: none">- douche de patient- baignoire de balnéothérapie- salle de bain commune (douche)
	Points de surveillance EF	Précisions
ES et EMS	Points d'usage représentatifs repérés lors de l'évaluation des risques	Point où l'EF est supérieur à 20°C EF à contrôler en cas d'investigation de légionellose En fonction de la zone géographique : prélèvements à ajouter aux périodes les plus chaudes de l'année

Les limites qualitatives bactériologiques

Paramètres contrôlés		Limite de qualité
ECS	Legionella pneumophila	< 1000 UFC/L
		Dans les services des ES accueillant des patients identifiés comme vulnérables < au seuil de détection
EF	Legionella spp	< 1 000 UFC/L Demander systématiquement une identification de l'espèce L. pneumophila si résultat non conforme

EMS : obligation de signalement à l'ARS ARA si résultat supérieur à la limite de qualité

Eau bactériologiquement maîtrisée

Eau pour:

- * Immunodéprimés
- * Réanimations, Blocs opératoires
- * Matériel (endoscopes)

Fréquence et lieux de contrôle

L'analyse des risques, sous l'expertise des EOH/EMH, doit permettre d'identifier les points du réseau nécessitant une filtration afin de fournir de l'EBM pour les patients ou soins à risque.

Fréquence

Contrôle ponctuel du filtre : traçabilité de la date de mise en place, respect du temps de maintien, absence de fuites.

Les points d'eau durablement filtrés ne nécessitent plus de contrôle microbiologique de leur qualité que ce soit en aval ou en amont du filtre. Dans les services à très hauts risques, des contrôles d'eau pour alimentation humaine, eau pour soins ou recherche de légionelles sont tout de même recommandés afin de suivre régulièrement la qualité de l'eau du réseau.

Lieux

1. **Patients immunodéprimés (cf. définition fiche précédente) ou soins à risque (selon l'analyse des risques) :** filtration continue de l'ensemble des points d'eau douches et robinets avec filtre à 0,2 µm.
2. **En cas d'épidémie ou de points d'eau contaminés à sécuriser :** filtration ponctuelle.
La durée de filtration doit être limitée à la période de résolution de l'épidémie ou de la contamination.

Limites qualitatives

L'efficacité des filtres est sous responsabilité du fournisseur ou fabricant. Il lui appartient de valider l'efficacité et de montrer que l'eau à la sortie du filtre respecte les limites qualitatives ci-dessous :

Paramètres contrôlés	Limites / références de qualité
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	< 1 UFC/100 mL
Flore aérobie revivifiable à 22° C	≤ 1 UFC/100 mL

Eau de piscine de rééducation

Eau:

* Piscines

* Bains à remous

à usage collectif dans ES ou EMS

Fréquence et lieux de contrôle

Il s'agit d'un contrôle sanitaire sous responsabilité de l'ARS. Il est réalisé par un laboratoire agréé par le ministère de la santé.

Une **auto-surveillance quotidienne** est réalisée (relevé obligatoire au moins 2 fois/jour des paramètres de la qualité de l'eau et des informations relatives au traitement). Cf. Arrêté du 26 mai 2021 relatif au contrôle et à la surveillance des eaux de piscine.

Fréquence

Prélèvements d'eau pour la surveillance microbiologique : **1 fois par trimestre a minima.**

La personne responsable de la piscine établit les procédures internes de gestion : procédure d'entretien des surfaces, procédure de gestion des non-conformités et des situations exceptionnelles, lesquelles sont tenues à la disposition de l'ARS.

Lieux

Eaux des différents bassins

Pour les bains à remous ou les bassins de rééducation avec bullage, une recherche de *L. pneumophila* est ajoutée annuellement.

Les limites qualitatives bactériologiques

Paramètres contrôlés	Limites / références de qualité
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 UFC/100 mL
Flore aérobie revivifiable à 36° C	< 100 UFC/mL
Entérocoques intestinaux	0 UFC/100 mL
Staphylocoques pathogènes	0 UFC/100 mL
<i>Escherichia coli</i>	0 UFC/100 mL
Spoires de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	0 UFC/100 mL
Pour les bains à remous ou les bassins de rééducation avec bullage, ajouter recherche :	
<i>Legionella pneumophila</i>	Limite de qualité = 1000 UFC/L Référence de qualité = absence



RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ À L'EAU: *Pseudomonas aeruginosa*

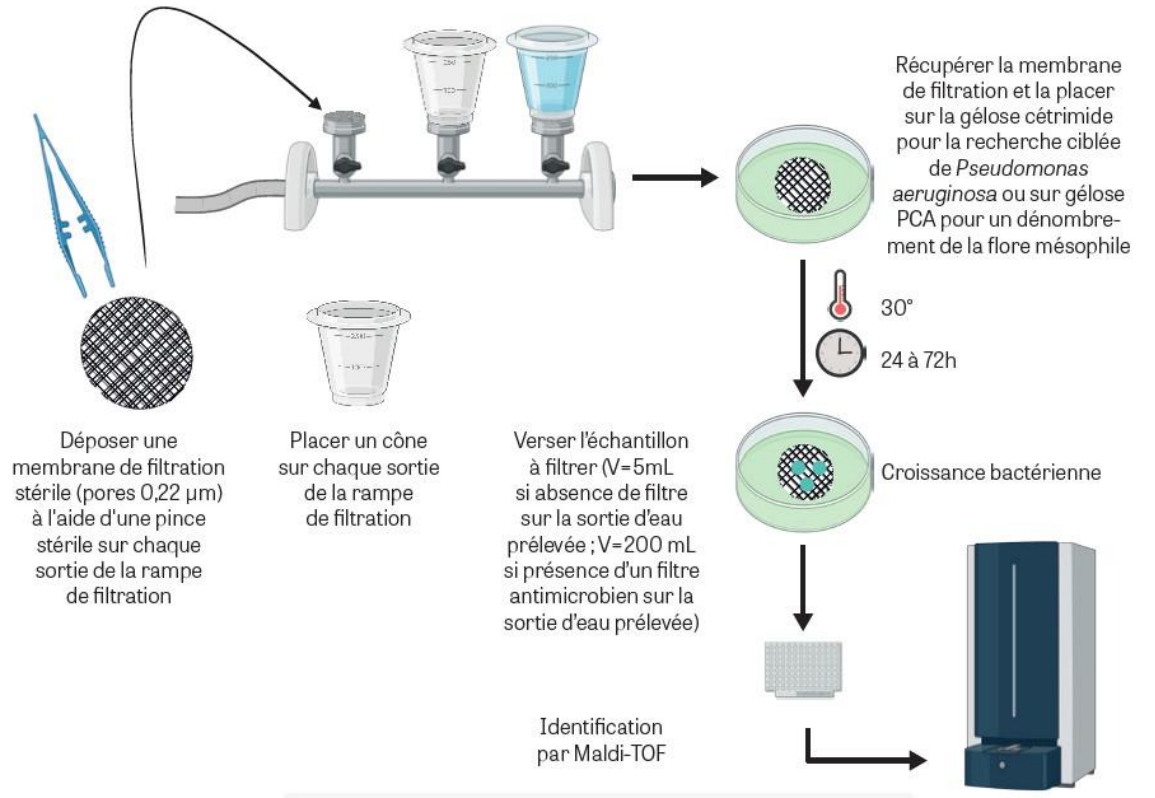
Concerne les patients:

- * d'oncohématologie
- * de réanimation (20% des IAS)
- * les brûlés

- * Souches naturellement résistantes aux ATB + mécanismes acquis de résistance
- * Colonisation des brise-jets et des siphons
- * Formation de biofilms (contamination des endoscopes)

Epidémies:

- * Epidémies d'origine environnementale
- * Epidémies d'origine endogène:
 - colonisation digestive (pression ATB) 11,6 à 43% chez les patients de réanimation
 - colonisation respiratoire
 - mucoviscidose
 - BPCO



RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ A L'EAU: *Pseudomonas aeruginosa*

Typage moléculaire

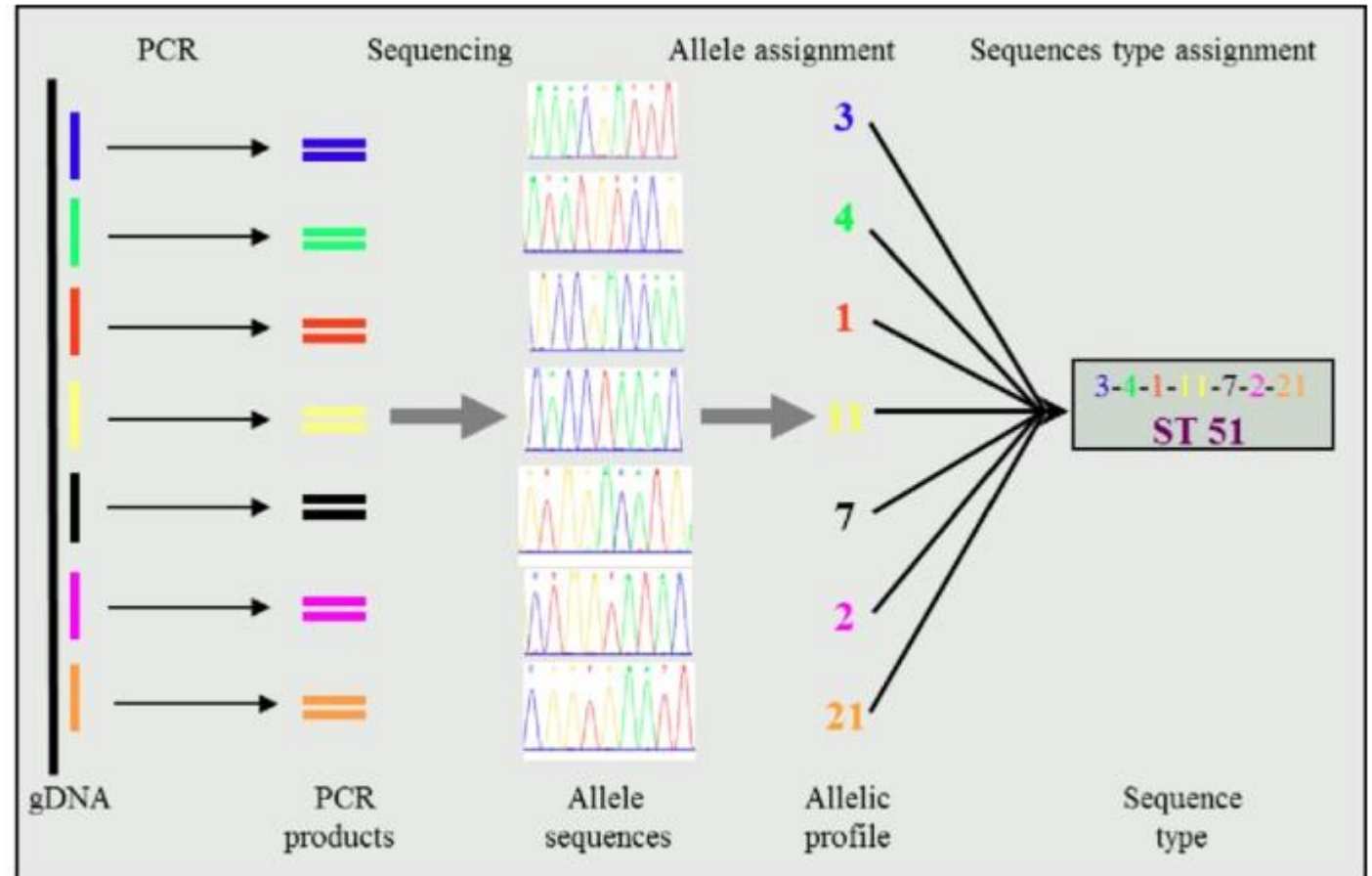
Pour comparaison des souches cliniques et environnementales

MLST (MultiLocus Sequence Typing)

Comparaison des souches

Strain1	A	C	T	G	A	C	T	G	G	G	A	T	T	A	C	A	T	G	T	A	G	A	T	A	C	G	T	A	G	G	T	A	G	C	T	A	A
Strain2	A	C	A	G	A	C	T	G	G	G	A	T	T	A	G	A	T	G	T	A	G	A	T	A	C	C	T	A	G	G	T	A	G	C	T	A	A
Strain3	A	C	A	G	A	C	T	G	G	G	A	T	T	A	G	A	T	G	T	A	G	A	T	A	C	C	T	A	G	G	T	A	G	C	T	A	A
Strain4	A	C	A	G	A	C	T	G	G	G	A	T	T	A	G	A	T	G	T	A	G	A	T	A	C	C	T	A	G	G	T	A	G	C	T	A	A
Strain5	A	C	T	G	A	C	T	G	G	G	A	T	T	A	C	A	T	G	T	A	G	A	A	A	C	G	T	A	G	G	T	A	G	C	T	A	A

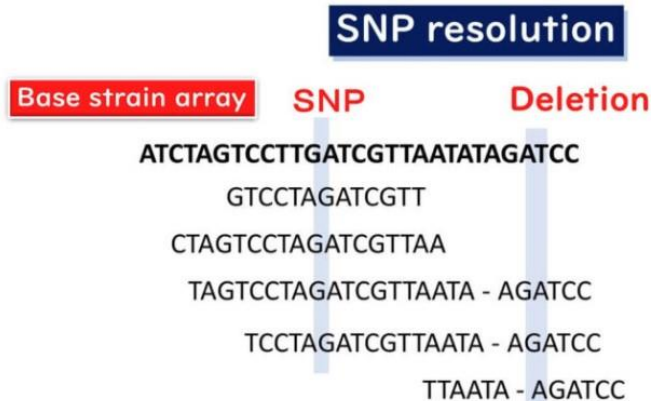
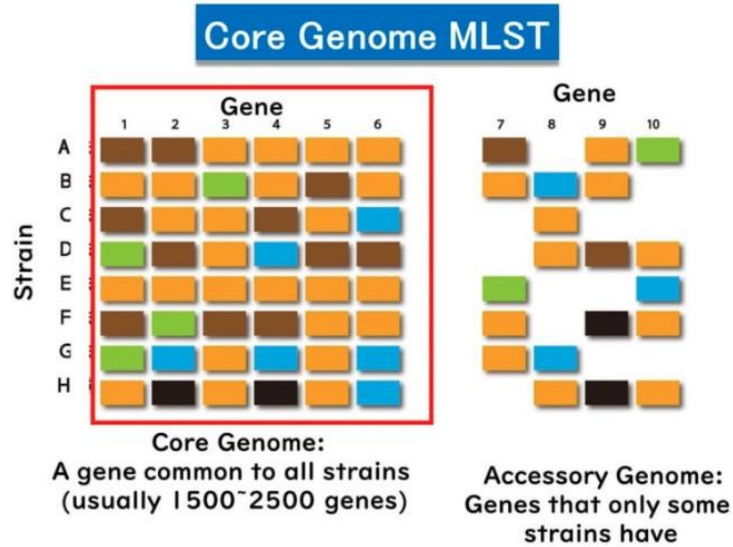
	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7
Strain1	2	3	7	4	1	14	1
Strain2	1	12	13	2	5	9	2
Strain3	1	12	5	2	5	2	10
Strain4	1	12	13	2	5	7	2
Strain5	2	5	7	8	1	14	1



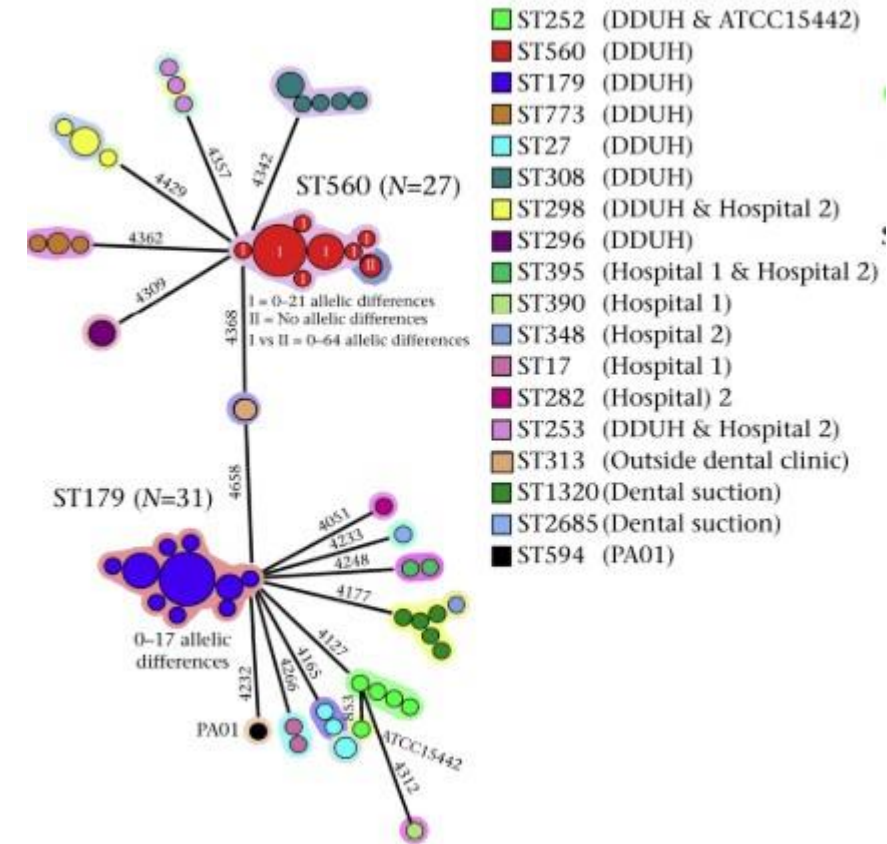
RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ A L'EAU: *Pseudomonas aeruginosa*

Séquençage du génome entier

- * Core genome MLST
- * Core genome SNP (>26 SNP pour différencier 2 isolats)



Detect differences in **the single-nucleotide**
level sequence of both genes



Mesures préventives et correctives dans les réanimations:

- ▶ Prélèvements d'eau périodiques (1^{er} et second jet); Valeur < 1 UFC/100ml
- ▶ Suppression des points d'eau dans les chambres de réanimation et mise en œuvre de soins sans eau (taux incidence des bactériémies 12/25%; ▽ 30% du temps de la toilette)
- ▶ Traitement antitartre, sub-chloration
- ▶ Robinets électroniques: attention à l'électrovanne
- ▶ Filtration des points terminaux (attention contamination rétrograde)
- ▶ Attention à la colonisation des siphons: Etude Rea Sink 2020

Contamination des siphons



toilette au lit

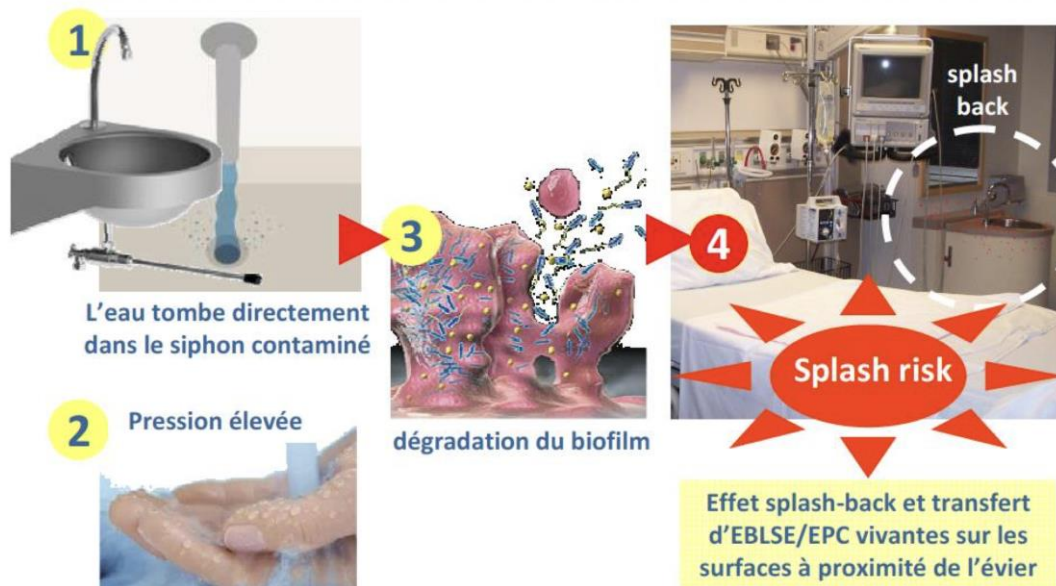


élimination des eaux
de toilette dans le lave-mains

Contamination des siphons



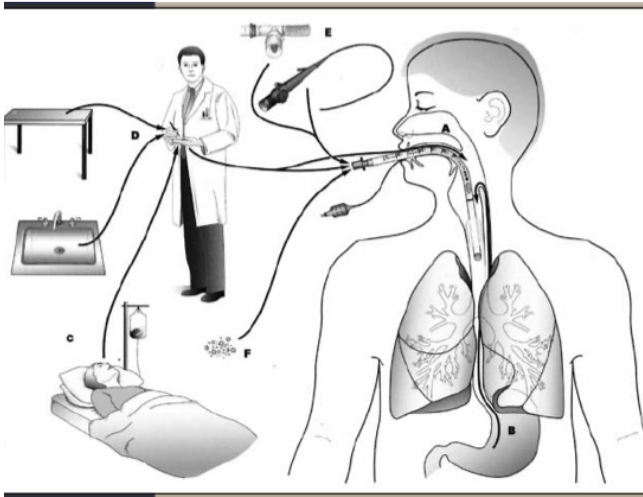
Contamination de l'environnement des patients



Distance d'au moins 1,5 m entre le lit et le point d'eau, séparation entre lit et point d'eau, décaler la bonde / jet du robinet, choisir une bonde « sans orifice »

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ À L'AIR

COMMENT SE CONTAMINENT LES PATIENTS



- **Par exposition directe**

- à partir d'une personne contagieuse



- **Par contamination endogène**

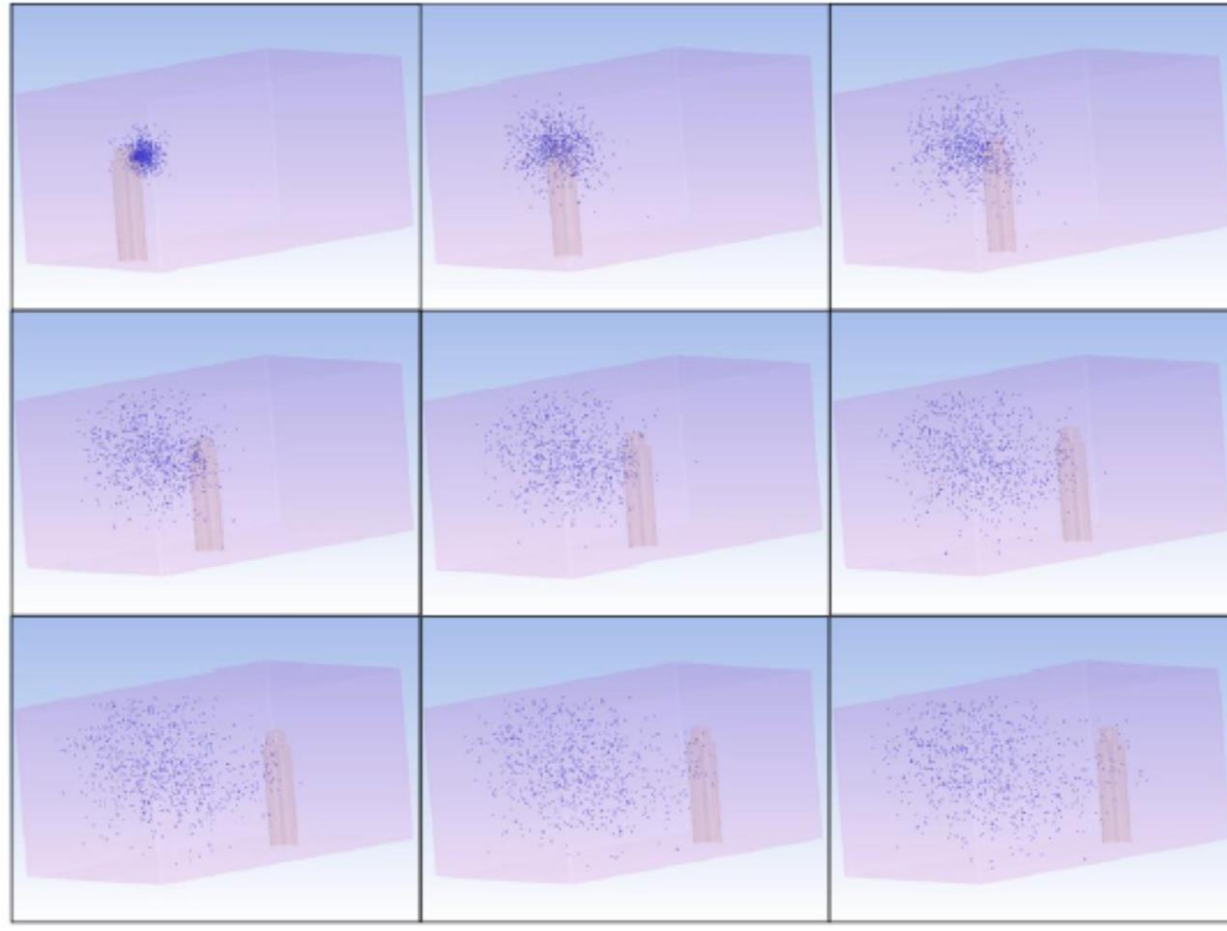
- à partir de la flore digestive du patient
± colonisation selon écologie locale ± pression de sélection aux antibiotiques

- **Par contamination exogène**

- **Actes à risque** : intubations, endoscopie, aspirations, sondes nasales, aérosolthérapie...
- **Environnement** : eau, air, travaux mais également facteurs intrinsèques à l'hospitalisation : promiscuité qui expose aux infections respiratoires contagieuses (*COVID, grippe, coqueluche, rougeole...*)

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ A L'AIR

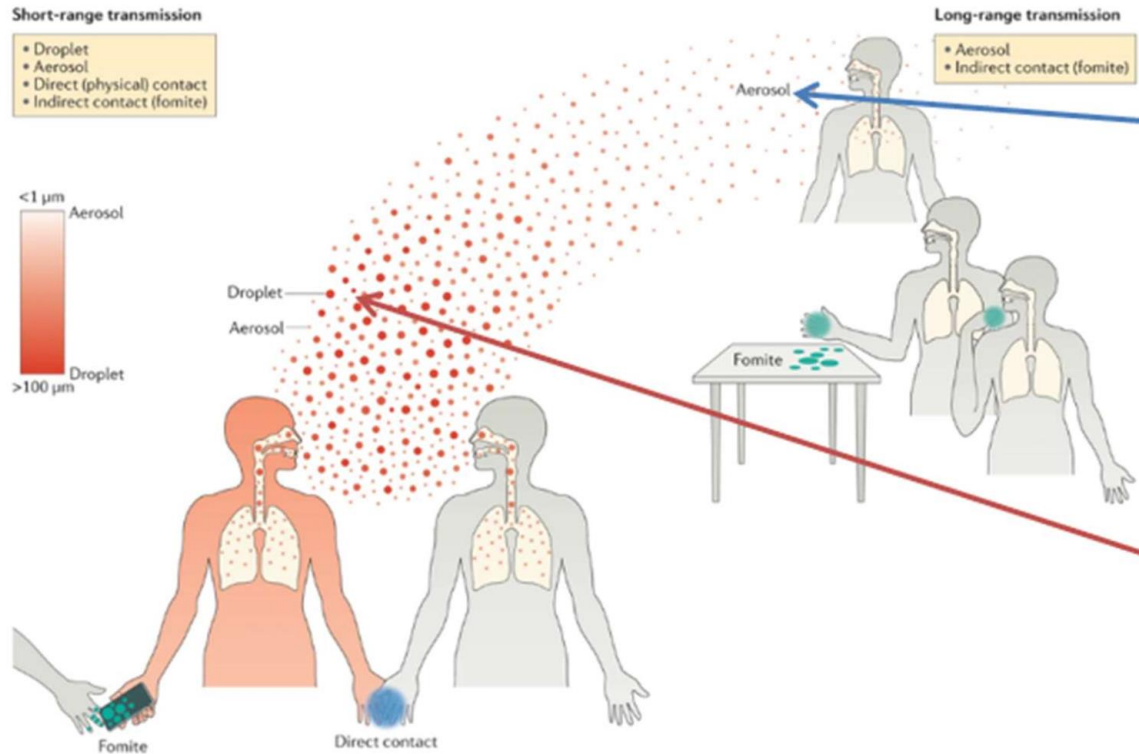
Dispersion d'un nuage de particules dans une pièce de 0,5 à 4,5 secondes par intervalle de 0,5 sec



LES MODES DE TRANSMISSION PAR VOIE RESPIRATOIRE (exposition directe, ou exogène)

Short-range transmission

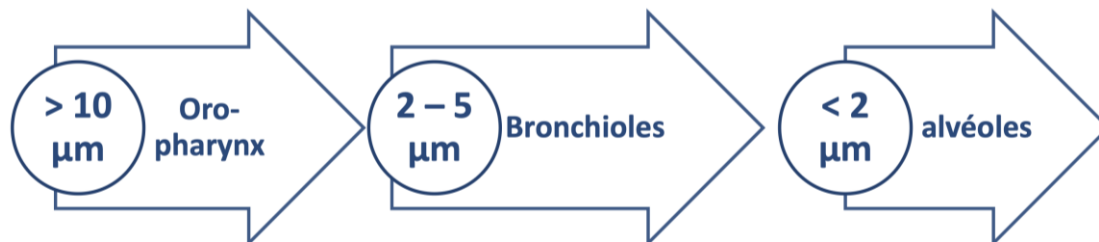
- Droplet
- Aerosol
- Direct (physical) contact
- Indirect contact (fomite)



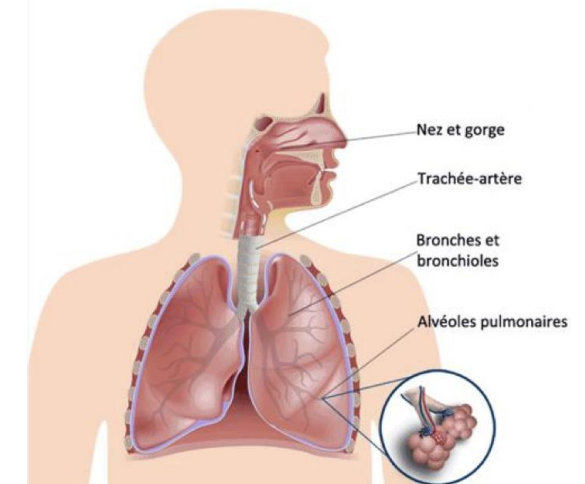
Aérienne $< 5 \mu\text{m}$
distance = dispersion
(Aerosol)

Gouttelettes $> 5 \mu\text{m}$
distance $< 2 \text{ m}$,
sédimentation (Droplet)

Devenir des gouttelettes/aérosol dans l'arbre respiratoire



The U.S. National Air Pollution Control Administration



MODE DE TRANSMISSION: EXEMPLE DE LA ROUGEOLE

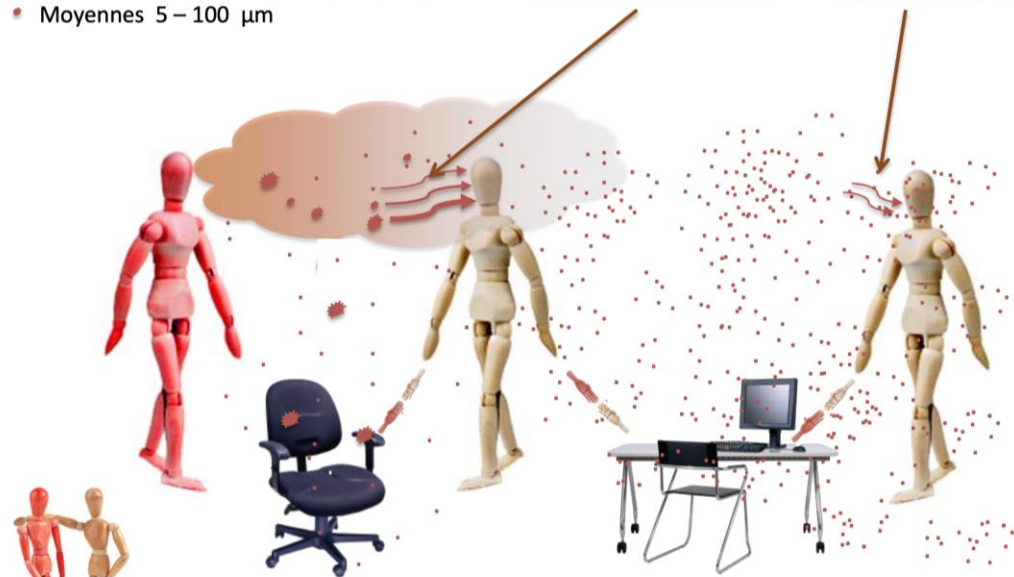
Transmission par les gouttelettes

- Grandes $> 100\ \mu\text{m}$: dépôt rapide par gravité
- Moyennes $5 - 100\ \mu\text{m}$

Transmission par les Noyaux de condensation (Droplet nuclei)

Voie aérienne courte

Voie aérienne longue



Transmission contact

Directe

indirecte

Malade présent

Jusqu'à 2 heures
après la sortie du malade.

Transmission par Noyaux de condensation (Droplet nuclei)

Voie aérienne longue

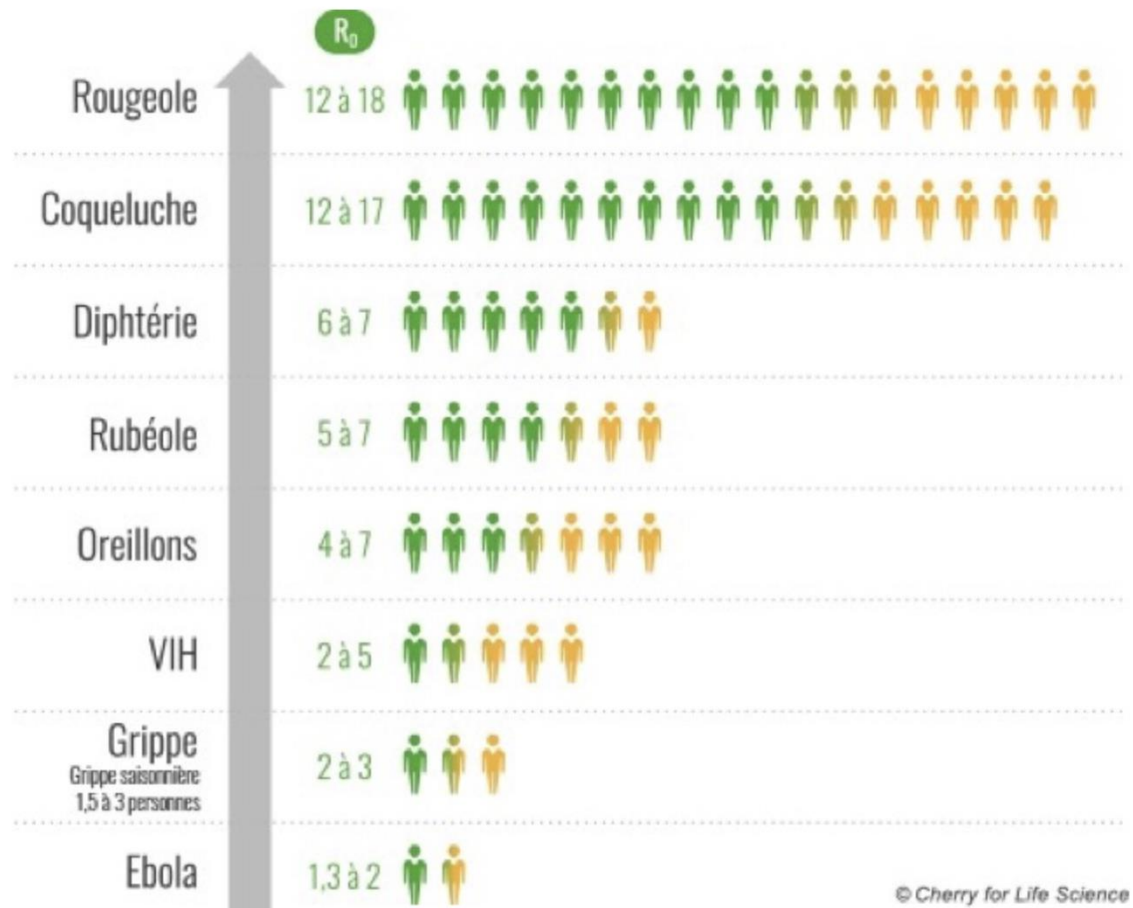


Transmission contact

Indirecte

FACTEURS FAVORISANT UNE CONTAMINATION PAR VOIE AÉRIENNE

Contagiosité en fonction de l'agent infectieux



- * Contagiosité
- * Distance entre la source et la personne exposée
- * Durée et fréquence d'exposition
- * Circulation et mouvements de l'air (aérosols)
- * Immunisation de la personne exposée vis-à-vis de la maladie
- * Facteurs de risque: âge, pathologie respiratoire, tabac...
- * Actes à risques
- * Protection de la personne exposée (masque, aération)

LES ZONES À TRAITEMENT D'AIR

Surveillance annuelle, en cas de travaux...(bloc opératoire, réanimation, radiologie interventionnelle, oncopharmacie, radiopharmacie...)

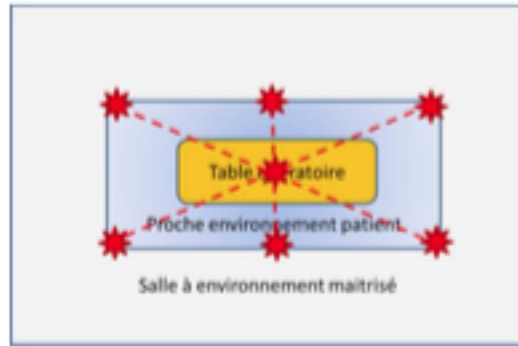
Aérobiocontamination	Comptage particulaire
Recherche de bactéries, levures et champignons filamenteux	Recherche de particules inertes (viables et non viables)
<i>Pour</i>	<i>Pour</i>
<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que les classes microbiologiques sont conformes aux valeurs attendues ; - Suivre des indicateurs de résultats (démarche qualité) ; - Localiser des sources de contamination ; - Effectuer des recherche(s) spécifique(s) ; - Participer à la qualification (opérationnelle ou requalification) les zones à environnement maîtrisé (ZEM) ; - Permettre, lors des travaux, de s'assurer de l'isolation correcte du chantier et de la remise à niveau quand les travaux sont terminés. 	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que les classes particulières sont conformes aux valeurs attendues ; - Suivre des indicateurs de résultats (démarche qualité) ; - Participer à la qualification (opérationnelle ou requalification) les zones à environnement maîtrisé (ZEM) ; - Permettre, lors des travaux (ZEM), de s'assurer de l'isolation correcte du chantier et de la remise à niveau quand les travaux sont terminés.

Remarque : Lors de travaux exposant à un risque de contamination fongique les prélèvements d'aérobiocontamination sont effectués.

1. pendant les travaux : dans les zones adjacentes au chantier (voire des zones à risques définies lors de l'étude d'impact) ;
2. à la fin des travaux : au niveau du chantier si une contamination fongique résiduelle représente un risque pour les patients.



CLASSIFICATION MICROBIOLOGIQUE DE L'AIR



• point de prélèvement

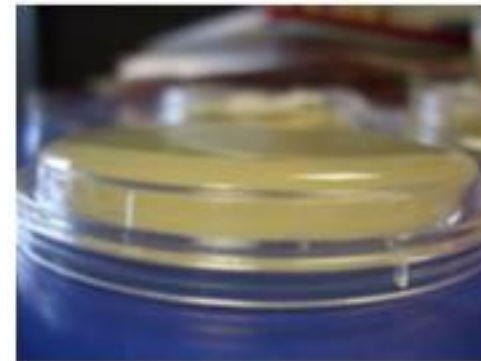


- * **Méthode de prélèvement active, quantitative par impaction:** l'air à analyser est projeté sur un milieu de culture solide à travers une grille.
- * **Aspiration 100L-200L / minute, prélèvement 1000 L**
- * **NF S 90 351 : Incubation dans étuves**
 - 30°C pendant 72 H pour la recherche de la flore bactérienne (Milieu TSA)
 - 22°C pendant 5 à 7 jours pour recherche de la flore fongique (Milieu Sabouraud)
- * **Résultats exprimés en UFC/m³ (UFC= Unité Formant Colonie).**
- * **Identifier les micro-organismes potentiellement pathogènes. En particulier, identifier toute colonie suspecte d'être un *Aspergillus* et confirmer l'identification.**

CLASSIFICATION MICROBIOLOGIQUE DES SURFACES

Permet de valider la qualité du traitement d'air et du bionettoyage

- * Méthode count-tact : détermination du nombre de germes par unité de surface.**
- * Application d'une gélose standardisée convexe de 25 cm² sur la surface à contrôler (10 secondes d'application, pression 600 grammes/ cm²).**
- * Incubation:**
 - 30°C pendant 72 H pour la recherche de la flore bactérienne (Milieu TSA).**
 - 22°C pendant 5 à 7 jours pour recherche de la flore fongique (Milieu Sabouraud).**
- * Résultats:**
 - quantitatifs : nombre d'UFC/25 cm².**
 - qualitatifs si nécessaire : identification de micro-organismes potentiellement pathogènes.**



RÉSULTATS ATTENDUS

Tableau 23 : Tableau récapitulatif des niveaux cibles recommandés en aérobiocontamination pour l'air dans les établissements de santé par la norme NF S90-351 (avril 2013) et NF EN ISO 14698-2 (2004) (au repos et hors présence humaine)

Classe de risque	4	3	2	1*
Niveau de risque	Très haut	Haut	Modéré	Faible ou négligeable
Classe microbiologique **	M1	M10	M100	.*
Nombre maximum d'UFC/m ³	≤ 1	10	100	

Aspergillus sp. <1

Tableau 30 : Valeurs cibles en UFC/25 cm² 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 cm²				
FAR	≤ 1	≤ 5	≤ 25	*
<i>Aspergillus</i> sp.	< 1	< 1	< 1	
Micro-organismes indicateurs	< 1	< 1	< 1	

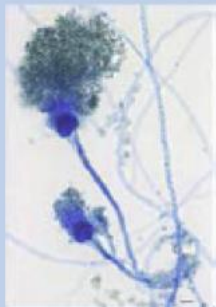
* à déterminer par ES en fonction de l'objectif.

FAR: Flore aérobie revivable

LES TRAVAUX

TRAVAUX ET POUSSIÈRES

Moisissures



Cladosporium, Alternaria, Penicillium spp, Aspergillus:++

Inhalation de spores
en suspension dans
l'air.

Protocole



Bionettoyage

4 B

Bons produits
Bonne fréquence
Bonnes techniques
Bon matériel

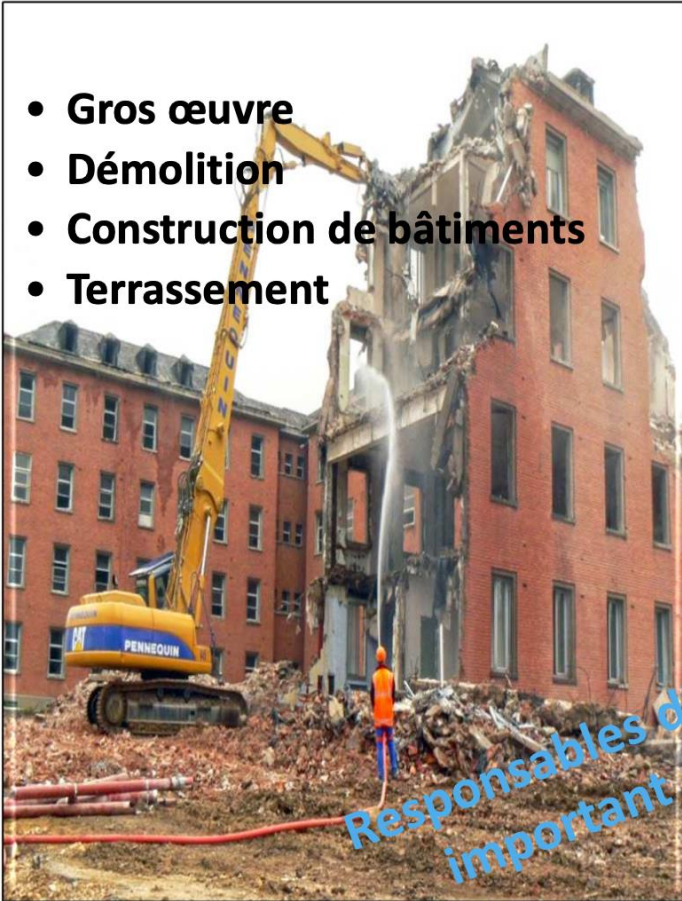


Attention à la sporicidie et la fongicidie: tenir compte du temps de contact

LES DIFFÉRENTS TYPES DE TRAVAUX

Travaux extérieurs

- Gros œuvre
- Démolition
- Construction de bâtiments
- Terrassement



Travaux intérieurs

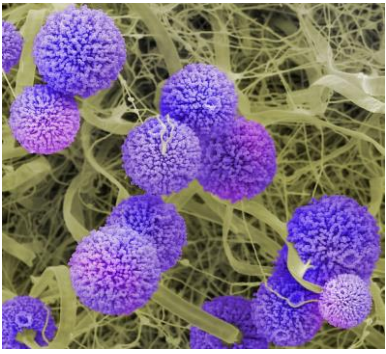
- Gros travaux de réhabilitation d'un service :
- Démolition de cloisons
- Dépose de sols
- Dépose de carrelage



Travaux d'intérieur

- Aménagement et maintenance
- Câblage avec ou sans dépose de faux plafond pour l'électricité
- Peinture, plomberie
- Revêtement de sol
- Maintenance de ventilo-convecteur
- Responsables d'un empoussièrément +/- repérable souvent sous estimé & non pris en compte





LES INFECTIONS DUES À *Aspergillus* spp.

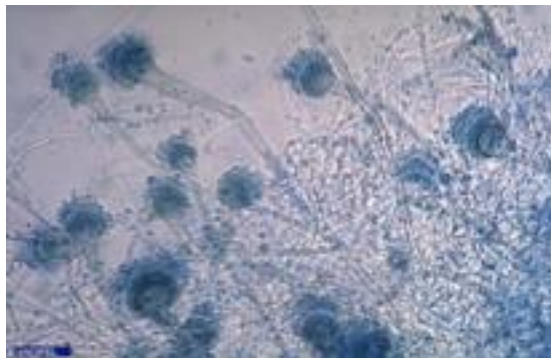


Affections provoquées par des champignons filamenteux cosmopolites, ubiquitaires, et pathogènes opportunistes puisqu'ils profitent d'une défaillance naturelle ou iatrogène des systèmes de défense de l'hôte pour l'infecter.

L'intensité des facteurs favorisants et le niveau d'exposition à une source environnementale seront déterminants.

Le diagnostic de ces mycoses est difficile et repose sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et radiologiques.

***Aspergillus fumigatus* est l'espèce la plus souvent impliquée en pathologie humaine dans les pays tempérés. *A. flavus*, *A. niger*, *A. versicolor*, *A. terreus*, *A. nidulans*, ou d'autres espèces sont moins fréquemment observées.**



SOURCES DE CONTAMINATION

➔ Matières organiques en décomposition

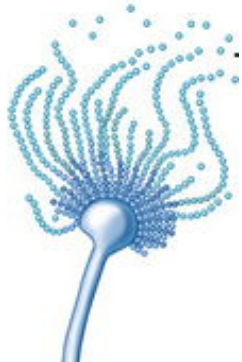
- * Sol, terreau de plantes (20 000 spores/g de terre)
- * Restes alimentaires, compost, foin moisi (109 spores/g)

➔ Aliments (épices, tisanes, thé, kiwi, agrumes)

➔ Environnement:

- * Bâtiments vétustes et travaux
- * Poussières, ventilation, air conditionné
- * Literie, oreillers, tissus (couverture, dessus de lit, rideau, etc.)
- * Faux plafonds, rainure de boiserie, caissons de volets roulants
- * Cartons



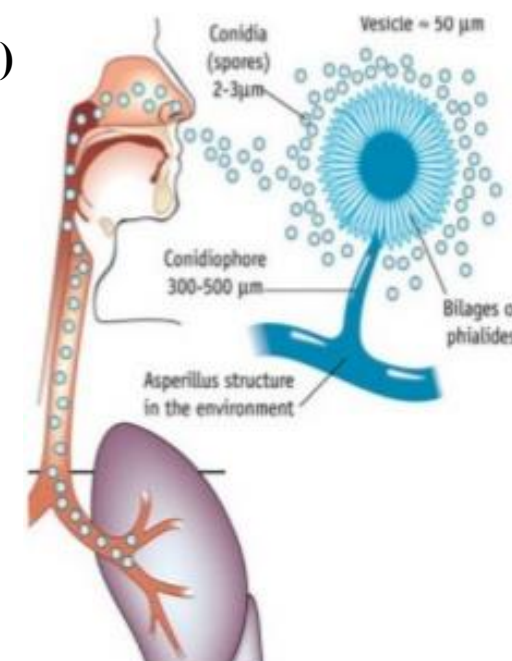
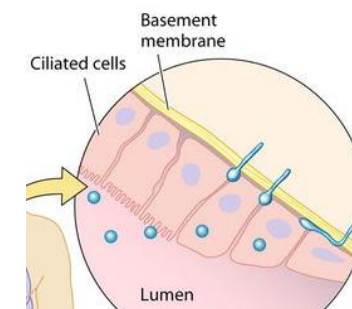


POUVOIR PATHOGÈNE

- * la petite taille des spores (2 à 3 μm de diamètre pour *A. fumigatus*) leur donnant la possibilité d'atteindre les alvéoles pulmonaires.
- * la thermotolérance (jusqu'à 55°C pour *A. fumigatus*) permettant leur développement chez leur hôte à 37°C.
- * la capacité d'adhérence à la membrane basale (via le fibrinogène, la laminine, la fibronectine, etc...) et la capacité d'induire des microlésions et des ulcérations vasculaires par le biais de toxines nécrosantes.
- * la production de mycotoxines impliquées dans des processus de sensibilisation responsables de manifestations allergiques.

Modes de contamination:

- ➔ Principal: aérienne par inhalation de spores
- ➔ Rarement: contamination directe par dépôt de spores (cornée, site opératoire, brûlure cutanée)
- ➔ Transmission inter-humaine possible



ÉVALUATION DU RISQUE EN CAS DE TRAVAUX

Les patients : risque évalué en fonction

- * Des actes réalisés dans l'unité
- * De l'état immunitaire des patients
 - 2 extrêmes de la vie
 - Certaines pathologies: leucémie, aplasie SIDA
 - Les traitements en cours: chimiothérapie, corticothérapie, immunosuppresseurs
 - Les dispositifs médicaux implantés: cathéters...



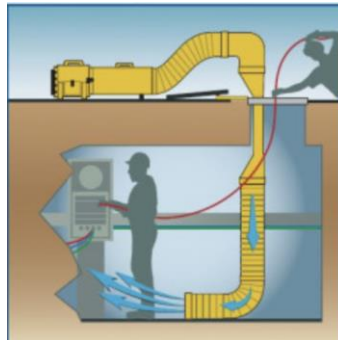
Les zones: Définition des locaux selon leur niveau de risque infectieux

- * Risque faible: hall, bureaux, administration
- * Risque modéré: Consultations, hospitalisation sans patients immunodéprimés
- * Haut risque: Soins intensifs
- * Très haut risque: Bloc opératoire, Réanimation...



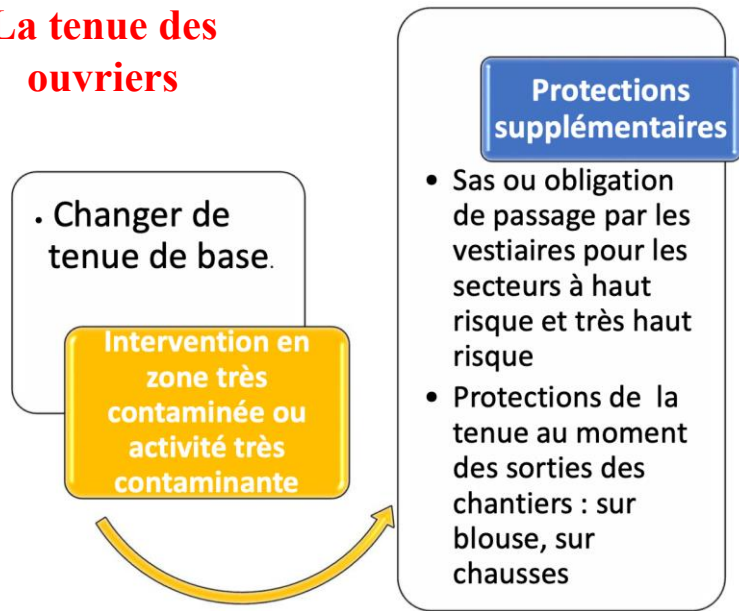
MESURES DE PRÉVENTION

- * Faire respecter les circuits patients/ouvriers
- * Informer les personnels des travaux à venir
- * Isoler la zone de travaux
 - ◆ Isolement polyane ou placo
 - ◆ Calfeutrage des fenêtres
 - ◆ Réparation des trous dans les murs, faux plafonds
 - ◆ Vérification possible du confinement par test fumigène
- * Isoler la ventilation de la zone travaux
 - Obturation des grilles d'extraction/soufflage
- * Evacuer l'air directement à l'extérieur: maintenir une pression négative
 - en modifiant l'installation existante
 - en positionnant un extracteur d'air
- * Mesures de protection:
 - Drap humide, brumisation des surfaces verticales, humidification des sols
 - Perceuse et ponceuse avec aspirateur adapté ou filtre absolu



MESURES DE PRÉVENTION

La tenue des ouvriers



Fausse sécurité

Les tapis adhésifs



Les sur-chaussures



Evacuation des déchets

Tout déchet (gravats polyane, pièce démontée, pièce détachée usagée...) est emballé avant d'être éliminé, dans un sac étanche ou un conteneur fermé (filmer les pièces de gros volume ou mise en place d'une bâche).

Evacuation en dehors des heures de soins, de l'activité au bloc opératoire...



ENTRETIEN DES LOCAUX AVEC DES PRODUITS SPORICIDES ET FONGICIDES

**Entretien
journalier**

- Des zones de travail et la zone de chantier



Objectif

- Ne pas remettre en suspension dans l'air des particules aéroportées déposées sur les surfaces lors d'un courant d'air

**Entretien
adapté**

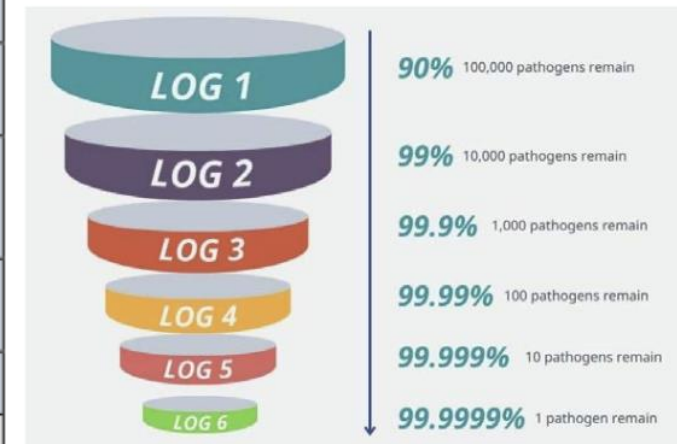
- Balayage humide,
- Aspiration des poussières

COMMENT CHOISIR LE BON PRODUIT?

Les produits utilisés à l'hôpital doivent répondre aux normes « domaine médical » (≠ domaine tertiaire et domaine vétérinaire)

Phase 1 (de base) essais en suspension	EN 1040	Bactéricidie	5 log	<i>P. aeruginosa, S. aureus</i>
	EN 1275	Lévuricidie, fongicidie	4 log	<i>C. albicans, A. brasiliensis</i>
	EN 14347	Sporicidie	4 log	<i>B. cereus, B. subtilis</i>
Normes d'application pour dispositifs médicaux, surfaces et textiles				
Phase 2 étape 1	EN 13727	Bactéricidie	5 log	<i>P. aeruginosa, S. aureus, E. hirae</i> (+ <i>E. faecium</i> pour la thermodésinfection)
essais en suspension avec matières interférentes	EN 14348	Mycobactéricidie, 4 log tuberculocidie		<i>M. avium, M. terrae</i>
	EN 13624	Lévuricidie, fongicidie	4 log	<i>C. albicans, A. brasiliensis</i>
	EN 14476	Virucidie	4 log	<i>Poliovirus, Adenovirus, Norovirus, Vacciniavirus</i> (+ <i>Parvovirus</i> pour la thermodésinfection)
	EN 17126	Sporicidie	4 log	<i>B. cereus, B. subtilis, C. difficile</i>
Phase 2 étape 2 essais sur porte germe simulant les conditions réelles d'utilisation	Dispositifs médicaux par immersion		Surfaces sans effet mécanique	
	EN14561 Bactéricidie 5 log <i>P. aeruginosa, S. aureus, E. hirae</i>		EN 17387 Bactéricidie 5 log <i>P. aeruginosa, S. aureus, E. hirae</i>	
	EN 14562 Lévuricidie / Fongicidie 4 log <i>C. albicans, A. brasiliensis</i>		EN 17387 Lévuricidie / Fongicidie 4 log <i>C. albicans, A. brasiliensis</i>	
	EN 17111 Virucidie 4 log <i>Adenovirus, Norovirus, Vacciniavirus,</i> (+ <i>Parvovirus</i> pour la thermodésinfection)		EN 16777 Virucidie 4 log <i>Adenovirus, Norovirus, Vacciniavirus</i>	
	EN 14563 Mycobactéricidie / tuberculocidie <i>M. avium, M. terrae</i> 4 log		Mycobactéricidie, tuberculocidie NE	
	Sporicidie NE		Sporicidie NE	
Phase 3 essais en conditions réelles d'utilisation	NE			

Les normes de phase 2 sont obligatoires pour revendiquer une action désinfectante



NE Normes non existantes à ce jour

Fiche Repère Désinfectants V2 • CPIas ARA • Février 2024

COMMENT CHOISIR LE BON PRODUIT?

Phase 2 étape 1 : conditions pratiques simulées correspondant à l'usage prévu (= ajout de substances interférentes) : mais c'est un test de suspension

Phase 2 étape 2 : lorsque le produit est appliqué sur une surface dans des conditions pratiques simulées :

- par immersion ou par recouvrement d'un « porte-germes »
 - ou par essuyage d'une surface
- et avec ajout de substances interférentes

Substances interférentes:

Ce sont des substances supplémentaires simulant les conditions du niveau de souillures de l'essai

Deux niveaux de souillures sont utilisés dans les normes :

▶ conditions de propreté: 0,3 g/ L d'albumine bovine

Conditions représentatives de surfaces qui ont fait l'objet d'un nettoyage satisfaisant et/ou présentant des niveaux faibles de résidus organiques et/ou inorganiques

▶ conditions de saleté

3 g/ L d'albumine bovine + 3mL/L érythrocytes de mouton

Conditions représentatives de surfaces qui présentent, ou présentent éventuellement, des résidus organiques et/ou inorganiques

Condition de saleté requises pour tout produit utilisé sans nettoyage préalable: Détergent/désinfectant

Temps de contact:

* 60 min maximum

* 5 min maximum pour les surfaces au contact des patients

COMMENT CHOISIR LE BON PRODUIT?

Particularité de la virucidie:

Elle s'exprime selon 3 niveaux d'activités virucides liés au type de virus testés :

- activité virucide complète: Poliovirus, Adénovirus, Norovirus (activité complète)
- activité virucide à spectre limité : Adénovirus, Norovirus (activité partielle)
- activité virucide contre les virus enveloppés : virus de la vaccine (activité restreinte)

Les virus nus sont plus résistants que les virus enveloppés.

Virus nus Normes : Poliovirus, Norovirus, Adénovirus	Virus enveloppés Normes : Vaccine
Rhinovirus	Grippe, Coronavirus, VRS
Papillomavirus (HPV)	Herpès, varicelle, zona
Hépatite A	HIV, Hépatite B et C
Rotavirus	Arbovirus (Dengue, Zika, Chikungunya)
Les - sensibles	Les + sensibles

Particularité de la sporicidie:

la norme EN 17846 est sortie en décembre 2023, tous les fabricants n'ont pas encore fait passer la norme aux produits existants avant cette date.

Quels produits à spectre large?

- * Produits Tristel (Fuse, Jet)
- * Produits Cidalkan



RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ AUX SURFACES ET AU LINGE

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ AUX SURFACES

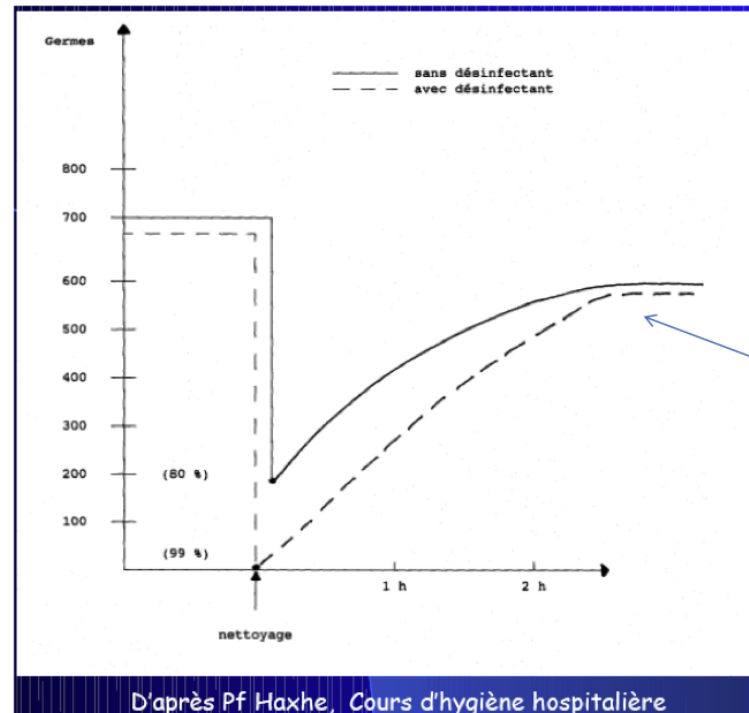
Pour les sols et les surfaces

Présence d'un biofilm = agrégat de substance polysaccharidique excrétée par les bactéries lors de leur métabolisme et Permettant l'adhésion sur une surface d'une colonie bactérienne.

Pour les sols: produits détergents voire l'absence de produit avec utilisation de la microfibre ou de la vapeur.

Pour les surfaces hautes: produits détergents/désinfectants.

Evaluation de la propreté visuelle.



Courbes de recolonisation bactérienne d'une surface après entretien :

— sans désinfectant

- - - avec désinfectant

Niveau de colonisation identique après 2h30

Toutes les études réalisées sur le terrain montrent que la désinfection n'a pas d'effet durable sur le contrôle de la population totale de microorganismes

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ AUX SURFACES

Les surfaces les plus contaminées

	VRE	SAMR	<i>C. difficile</i>
Barrières de lit	+++++++	+	+++
Adaptable	+++++++	+	
Poignées de portes	++	++	+
Portes	+++	+	
Sonnettes	+++	+	++
Fauteuil	++	+	++
Tablettes	+++	++	
Surface toilettes	+		++++
Radiateur	+	+	+++
Bassin			+

EXEMPLES DE SURVIE DES BACTÉRIES ET DES VIRUS SUR UNE SURFACE SÈCHE

Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces.

Type of bacterium	Duration of persistence (range)
<i>Acinetobacter</i> spp.	3 days to 5 months
<i>Bordetella pertussis</i>	3 – 5 days
<i>Campylobacter jejuni</i>	up to 6 days
<i>Clostridium difficile</i> (spores)	5 months
<i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>C. trachomatis</i>	≤ 30 hours
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 days
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 days – 6 months
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1–8 days
<i>Escherichia coli</i>	1.5 hours – 16 months
<i>Enterococcus</i> spp. including VRE and VSE	5 days – 4 months
<i>Haemophilus influenzae</i>	12 days
<i>Helicobacter pylori</i>	≤ 90 minutes
<i>Klebsiella</i> spp.	2 hours to > 30 months
<i>Listeria</i> spp.	1 day – months
<i>Mycobacterium bovis</i>	> 2 months
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 day – 4 months
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1 – 3 days
<i>Proteus vulgaris</i>	1 – 2 days
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 hours – 16 months; on dry floor: 5 weeks
<i>Salmonella typhi</i>	6 hours – 4 weeks
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 days – 4.2 years
<i>Salmonella</i> spp.	1 day
<i>Serratia marcescens</i>	3 days – 2 months; on dry floor: 5 weeks
<i>Shigella</i> spp.	2 days – 5 months
<i>Staphylococcus aureus</i> , including MRSA	7 days – 7 months
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 – 20 days
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 days – 6.5 months
<i>Vibrio cholerae</i>	1 – 7 days

How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review

Nos BHRé préférées

Le biofilm explique ces variations dans les études de durée de survie des bactéries sur les surfaces

EXEMPLES DE SURVIE DES BACTÉRIES ET DES VIRUS SUR UNE SURFACE SÈCHE

Type de virus

Virus nus

Petits virus non enveloppés

Rhinovirus

2 heures à 7 jours

Gros virus non enveloppés

Adenovirus

7 jours à 3 mois

Rotavirus

6 jours à 2 mois

Norovirus

8 heures à 7 jours

Virus enveloppés

Rougeole

2 heures

Grippe

1 à 2 jours

VRS

6 heures

VHB, VHC

> 7 jours

VIH

7 jours

[Dancer SJ. Clin Microbiol Rev. 2014](#)

Durée de survie sur une surface sèche

RÔLE DES SURFACES DANS LA TRANSMISSION DES IAS

Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care associated pathogens: Norovirus, Clostridium difficile, and Acinetobacter species - Am J Infect Control 2010;38:S25-33.)

David J. Weber, MD, MPH,^{a,b} William A. Rutala, PhD, MPH,^{a,b} Melissa B. Miller, PhD,^{c,d} Kirk Huslage, RN, BSN, MSPH,^b and Emily Sickbert-Bennett, MS^b
Chapel Hill, North Carolina

Table 1. Microbiologic factors that can facilitate surface environment-mediated transmission of selected pathogens

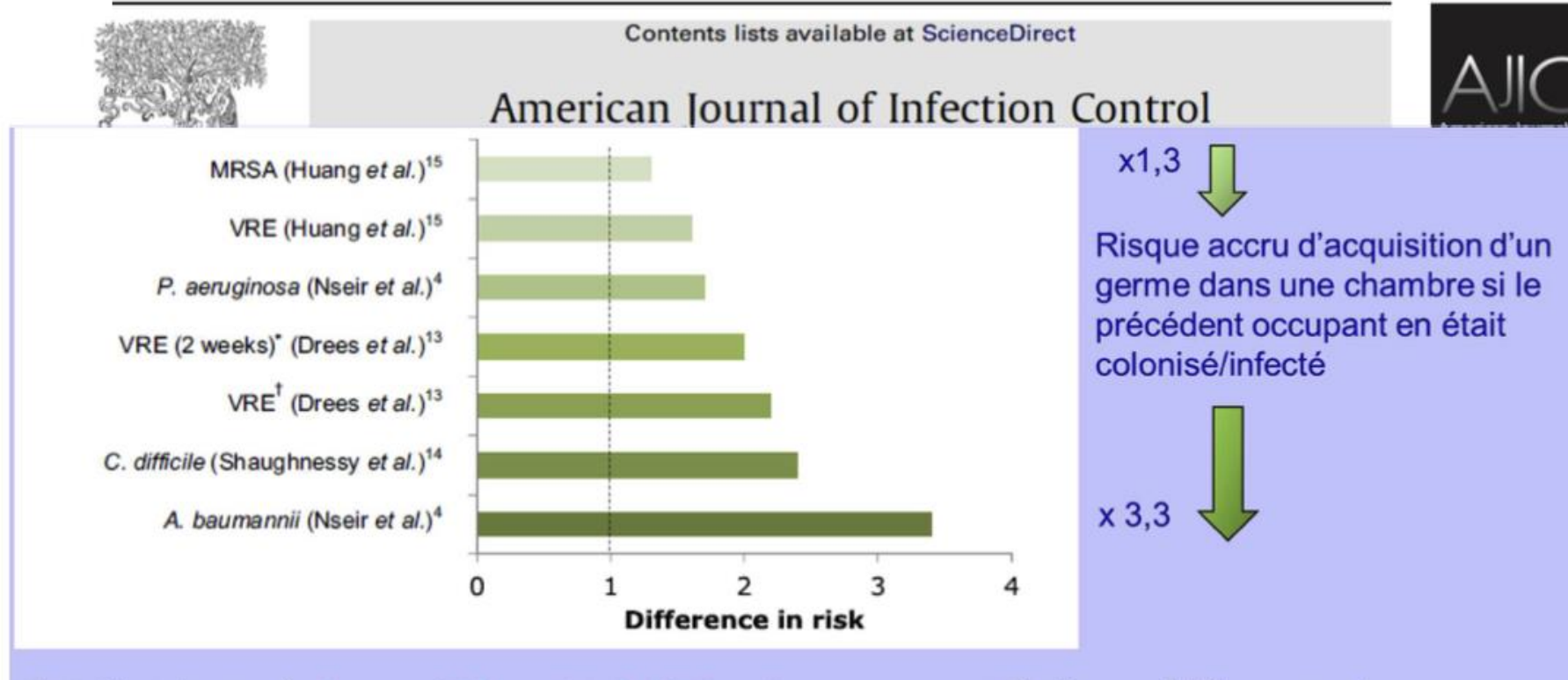
Pathogen able to survive for prolonged periods of time on environmental surfaces (all)
Ability to remain virulent after environmental exposure (all)
Contamination of the hospital environment frequent (all)
Ability to colonize patients (<i>Acinetobacter</i> , <i>C difficile</i> , MRSA, VRE)
Ability to transiently colonize the hands of health care workers (all)
Transmission via the contaminated hands of healthcare workers (all)
Small inoculating dose (<i>C difficile</i> , norovirus)
Relative resistance to disinfectants used on environmental surfaces (<i>C difficile</i> , norovirus)

- ✓ *Survie prolongée*
- ✓ *virulence persistante*
- ✓ *contamination environnementale fréquente*
- ✓ *colonisation patients / mains des personnels*
- ✓ *transmission croisée*
- ✓ *faible dose infectante*
- ✓ *résistance aux désinfectants des surfaces*

C difficile, *Clostridium difficile*; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; VRE, vancomycin-resistant *Enterococcus* spp.

RÔLE DES SURFACES DANS LA TRANSMISSION DES IAS

American Journal of Infection Control 41 (2013) S6-S11



Contamination de l'environnement du patient lors de la réfection des pansements des plaies colonisées avec perte de substance.

La contamination est surtout due à *S. aureus*. Faible contamination avec *P. aeruginosa*.

On note une contamination de l'air et des surfaces.

Sergent A.-P. Contamination bactérienne de l'environnement hospitalier lors du changement de pansements de plaies chroniques 2012

RISQUE INFECTIEUX ASSOCIÉ AU LINGE

Contamination à l'utilisation en service de médecine 

- * Contamination par empoussièrement du linge propre
- * *C. difficile*: présence de spores sur les bandeaux de sol

	Durée utilisation		
	4h	8h	24h
Drap dessus	25 <small>UFC/25cm²</small>	125 – 150 <small>UFC/25cm²</small>	225 <small>UFC/25cm²</small>
Drap dessous	50 <small>UFC/25cm²</small>	175 – 200 <small>UFC/25cm²</small>	300 <small>UFC/25cm²</small>
Alèse	125 <small>UFC/25cm²</small>	225 <small>UFC/25cm²</small>	350 <small>UFC/25cm²</small>
Taie	75 <small>UFC/25cm²</small>	100 <small>UFC/25cm²</small>	150 <small>UFC/25cm²</small>

La contamination diminue au fur et à mesure des lavages successifs, par effet persistant des produits lessiviels

• Gaillon S., Nagorzanski G, Buisson Y. Le linge peut-il avoir des propriétés antibactériennes ? Evaluation d'un nouveau procédé. HygièneS 1996 ; 14 : 50-54

PRÉVENTION

→ Choisir le bon désinfectant pour un bionettoyage efficace: Bien regarder l'efficacité sur les virus nus, sur les champignons, les mycobactéries et les spores.

→ Définir la fréquence du bionettoyage en fonction des zones concernées

→ Respect des procédures de bionettoyage en particulier du balayage

→ La limitation de la contamination des surfaces dépend du respect des précautions standard et complémentaires:

- * Hygiène des mains
- * Port du masque

→ Traçabilité du bionettoyage

Différentes zones / niveaux de risque

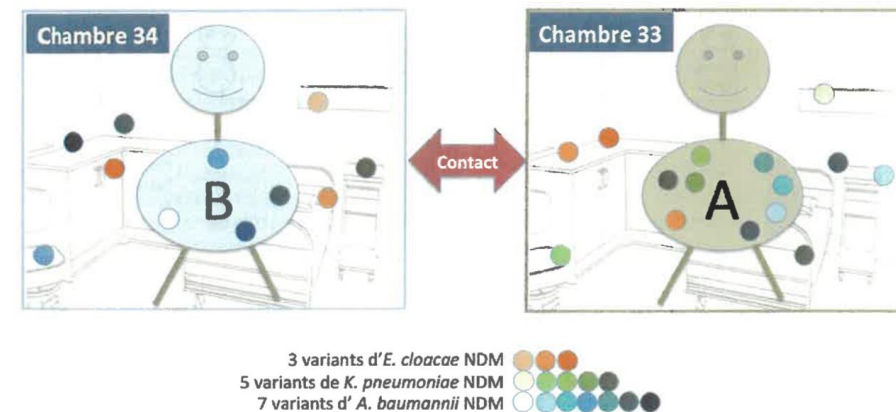
Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
RISQUES FAIBLES	RISQUES MOYENS	RISQUES ÉLEVÉS	TRES HAUTS RISQUES
Services administratifs Salles de réunion et de formation Restaurant du personnel Internats Halls Bureaux Ascenseurs visiteurs Escaliers Circulations hors services de soins Sanitaires Services techniques et logistiques (y compris réserves) Locaux d'archivage	Psychiatrie Centre médico-psychologique (CMP) Crèche Salles d'attente Consultation Bureaux intra-unités Sanitaires communs Chambre de garde Offices alimentaires Salles à manger Salles de détente Ludothèque Ascenseurs Escaliers Circulations Local de pré-désinfection des dispositifs médicaux Local de stockage du linge propre Local de stockage des matériels Local intermédiaire de stockage des déchets et du linge sale Local de ménage, local technique lave-bassin, vidoir Stérilisation centrale (zone lavage) Pharmacie Blanchisserie Dépotoire Vestiaires	Soins Continus Réanimation Urgences Unité hospitalisation courte durée (UHCD) Salle de surveillance post interventionnelle Salles d'accouchement Médecine Chirurgie Maternité Pédiatrie Néonatalogie Oncologie /Hématologie Hémodialyse Odontologie Médecine nucléaire Service long et moyen séjour Soins de suite et de réadaptation Balnéothérapie Exploration Fonctionnelle Hémodynamique Imagerie médicale Endoscopie Nurserie Biberonnerie Salles de soins Stérilisation Centrale (zone de conditionnement) Laboratoires (sauf P3-4) Salle d'autopsie	Bloc opératoire Bloc obstétrical Bloc d'imagerie interventionnelle Bloc Laser Unité de greffe d'organes et de moelle osseuse Service des grands brûlés Laboratoire de virologie et bactériologie (P3 et 4) Salle de préparation des cytotoxiques oncologiques (UPCO) Salle de préparation mise en forme aseptique (UMFA)
Entretien quotidien		Entretien quotidien/pluriquotidien	

CONCLUSIONS

- * Pour les bactéries d'origine environnementale (*L. pneumophila*, mycobactéries atypiques) l'origine de l'infection du patient est obligatoirement environnementale.
Pour les bactéries à mode de vie mixte, prouver l'origine de l'infection est plus compliqué (*P. aeruginosa*): est ce l'environnement qui a contaminé le patient ou le patient qui a contaminé l'environnement?
- * Variabilité intraspecies des pathogènes → existence de sous-populations (hétérogénéité du clone) adaptées à certains habitats, certains hôtes ou présentant des comportements pathogènes ou épidémiques → survie de certains membres de la communauté en fonction des conditions environnementales
Mais au laboratoire, en général, analyse d'une seule colonie car multiplication du temps et du coût de l'analyse.

Apport de la spectrométrie de masse?

Figure 2 – Représentation schématique de la distribution de bactéries productrices de carbapénèmases (BPC) entre deux patients et leurs chambres séparées mais contiguës.



Les souches cliniques sont représentées à l'intérieur du dessin du patient et les souches environnementales à l'extérieur. Une couleur est affectée à chaque espèce et le dégradé de chaque couleur correspond aux variants génotypiques au sein de chaque espèce. Le patient A est le cas index.



L'HYGIÈNE DES MAINS
TOUS CONCERNÉS !