

Infection liée à l'environnement hospitalier

L'environnement hospitalier

❖ L'environnement est l'ensemble des éléments qui entrent en contact avec les patients, le personnel soignant ou les visiteurs dans une structure hospitalière.

❖ Regroupe habituellement :

- Eau de réseau, médicale ou technique
- **Surfaces : vivantes et inertes**
- Les dispositifs médicaux
- Air : médical ou atmosphérique
- Solutés : préparations injectables, antiseptiques
- Alimentation et le linge
- Effluents hospitaliers et les déchets

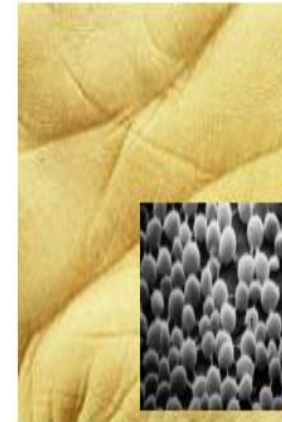


❖ Contamination de l'environnement hospitalier

- **La flore endogène (commensale)** qui vit sur les peaux, les muqueuses et les voies respiratoires (10^{14} bactéries sur le corps)
- Les microorganismes sont issus des **patients infectés et/ou colonisés, du personnel et des visiteurs.**
- **Réservoir majeur de BMR** comme *S. aureus* résistant à la méticilline, les entérocoques résistants à la vancomycine et les bacille à Gram négatif multirésistants

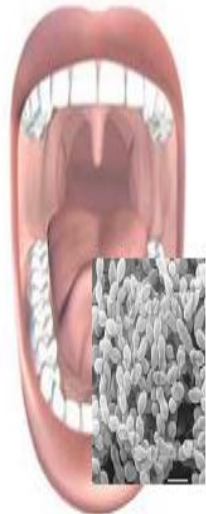
Naturellement présents dans le corps humain = flore commensale

10^7 à 10^{11} germes/ml



10^2 à 10^5 germes/cm²

10^8 germes/ml



➤ **Environnemental : flore exogène;** C'est la flore externe à hôpital, généralement apporté par l'air ou par l'eau + la flore hospitalière généralement pathogène et multirésistante

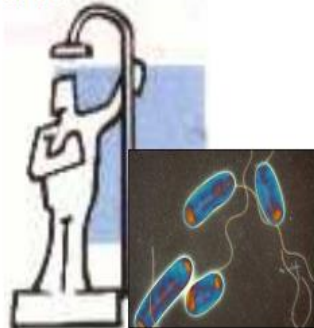
- Certaines ont de fréquentes résistances naturelles aux antibiotiques, notamment les bacilles à Gram négatif (BGN) comme *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia*, *Legionella pneumophila* ou les mycobactéries atypiques.
- Lorsque les patients sont colonisés et surtout lorsqu'il existe une infection patente, leur environnement immédiat est en général fortement contaminé par ces microorganismes

Naturellement présents dans l'environnement = flore saprophyte

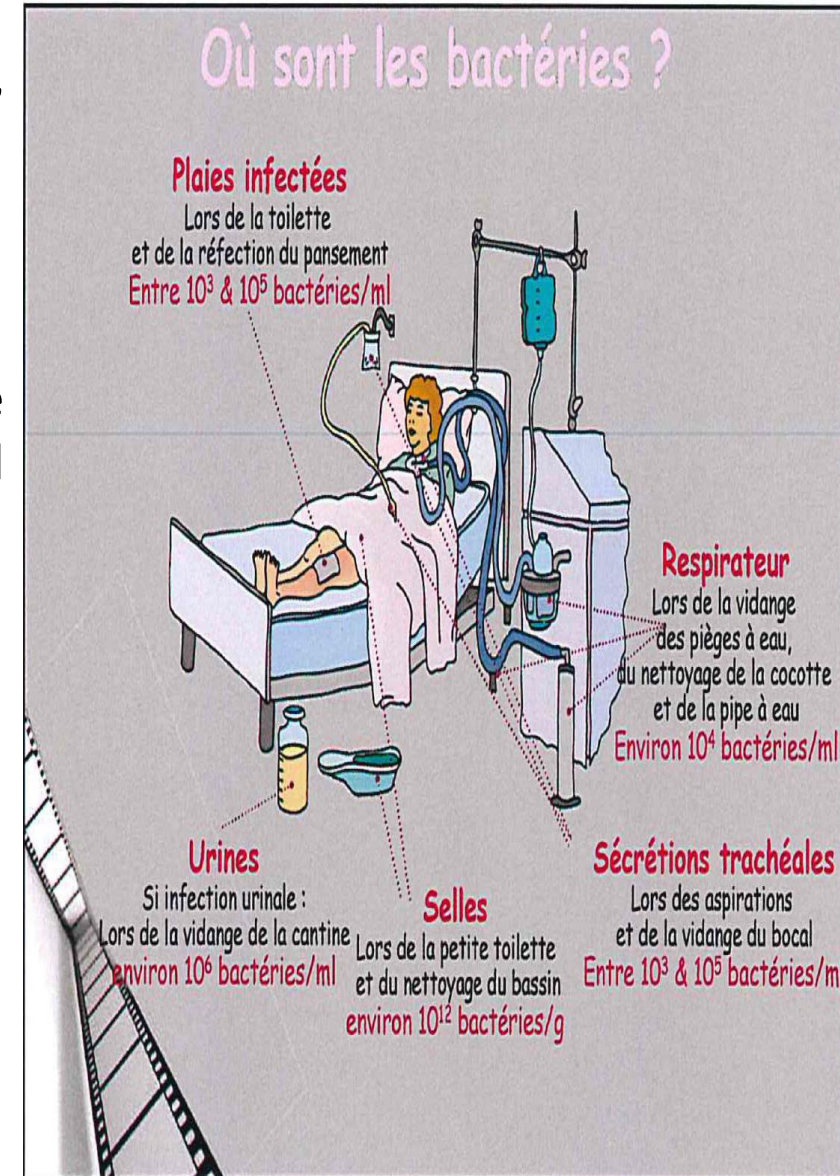
Aspergillus dans les matériaux



Legionella dans l'eau chaude

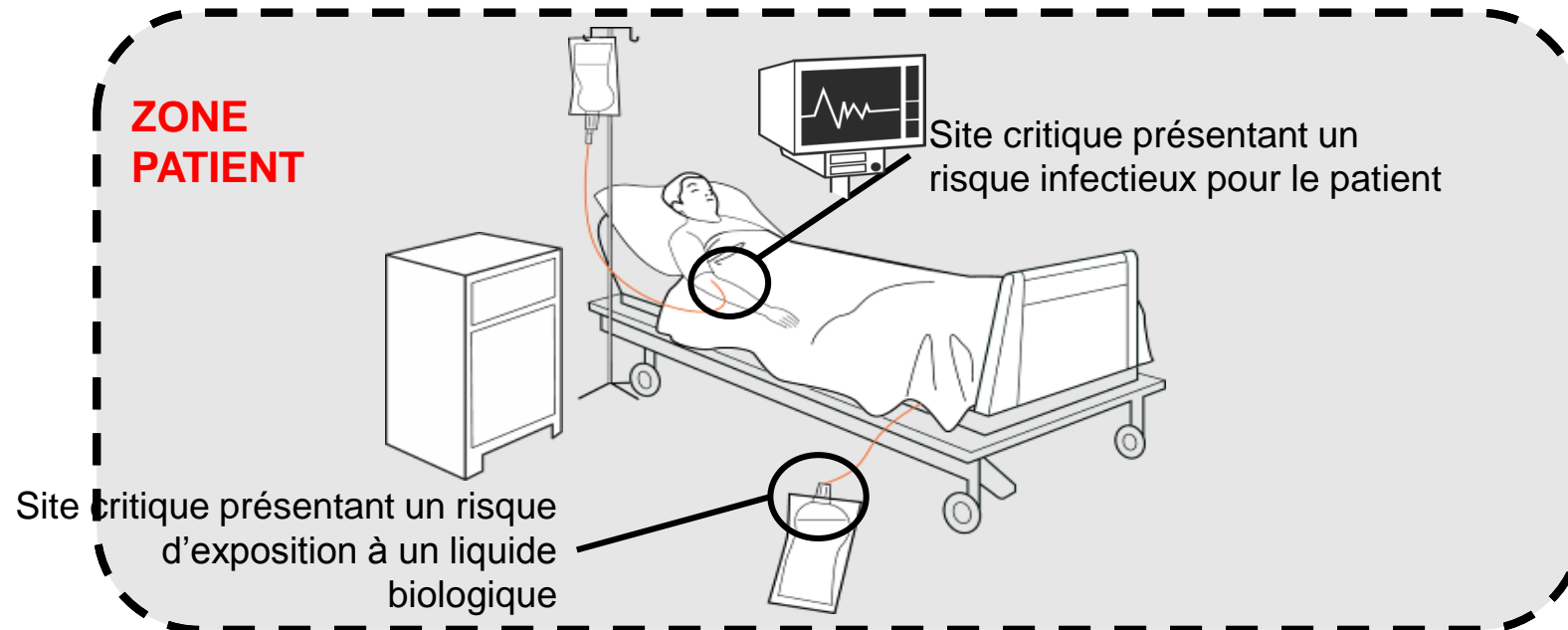


Pseudomonas dans les canalisations



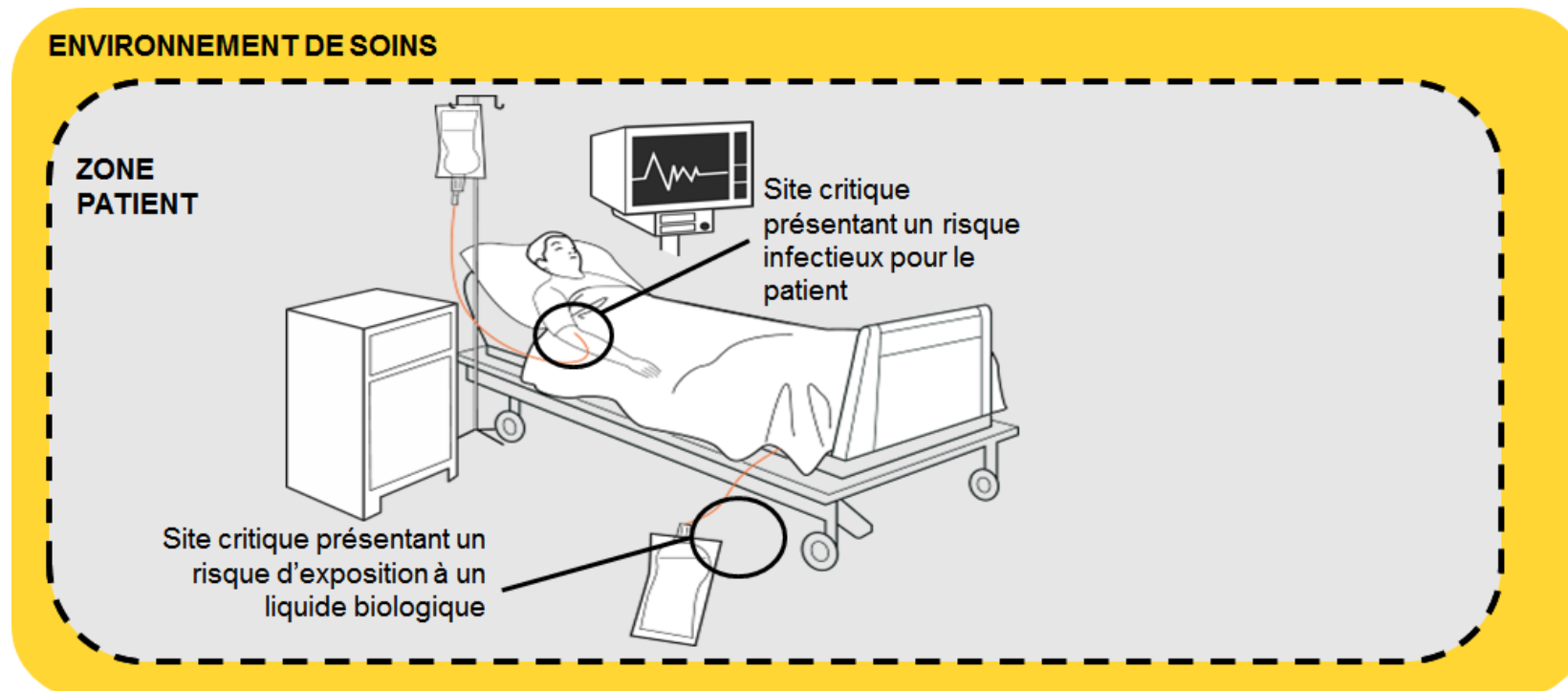
Les concepts de zone patient et zone de soins

- Du point de vue de chaque patient, le milieu dans lequel il reçoit des soins se compose de deux zones géographiques virtuelles : la **zone patient** et l'**environnement de soins**
- **Zone patient** : espace limité qui comprend le patient lui-même et des surfaces et objets qui lui sont temporairement et exclusivement dédiés, tels que les surfaces inertes touchées par le patient ou en contact direct avec le patient (par exemple: literie, barrières de lit, chaise, table de nuit, tubulure de perfusion, moniteur de surveillance, bouton sur un appareil médical, et tout autre équipement médical)



Les concepts de zone patient et zone de soins

- **Environnement de soins** : correspond à l'ensemble d'un établissement de soins, en dehors de la zone d'un patient donné, qui comprend toutes les surfaces et tous les autres patients et leurs zones respectives. L'environnement de soins est caractérisé par la présence de nombreuses espèces microbiennes différentes, y compris les germes multi-résistants



III- La flore de L'environnement

Eau



Air



Surfaces



- Eau : *Pseudomonas aeruginosa*, autres BGN oxydatifs (*S. maltophilia*, *B. cepacia*), *Legionella* sp., mycobactéries atypiques,
- Air : *Aspergillus* et autres champignons filamenteux
- Surfaces : *Acinetobacter* sp., *Clostridium difficile*, SARM

1. Origine de la présence de microorganismes sur les surfaces

- **L'activité humaine**: les personnels, les visiteurs ou les patients eux-mêmes contaminent l'environnement proche avec leurs microorganismes par **les mains et la flore commensale**.

- **Patients colonisés ou infectés à l'hôpital** = environnement immédiat fortement contaminé
- **Les sites les plus contaminés** : Lits, matelas, sols, téléphone, mobilier, sanitaires, matériel de soins, chauffe-biberon poignées de porte

	Réservoirs	
	Patients	Environnement
SARM	+++	++
EBLSE	+++	+
Enterobactéries		
CASE	+++	+
<i>P. aeruginosa</i>		
multi-résistant	+++	++
<i>Acinetobacter</i>	++	+++
ERV	+++	++

- **L'air**: L'air qui véhicule sous forme d'aérosols des amas bactériens la proximité des travaux peut contaminer l'air puis les surfaces en aspergillus

- **L'eau et l'humidité**: les lavabos, sanitaires et eaux stagnantes favorisent le développement des microorganismes. **L'eau contamine les surfaces et les dispositifs médicaux par rinçage**

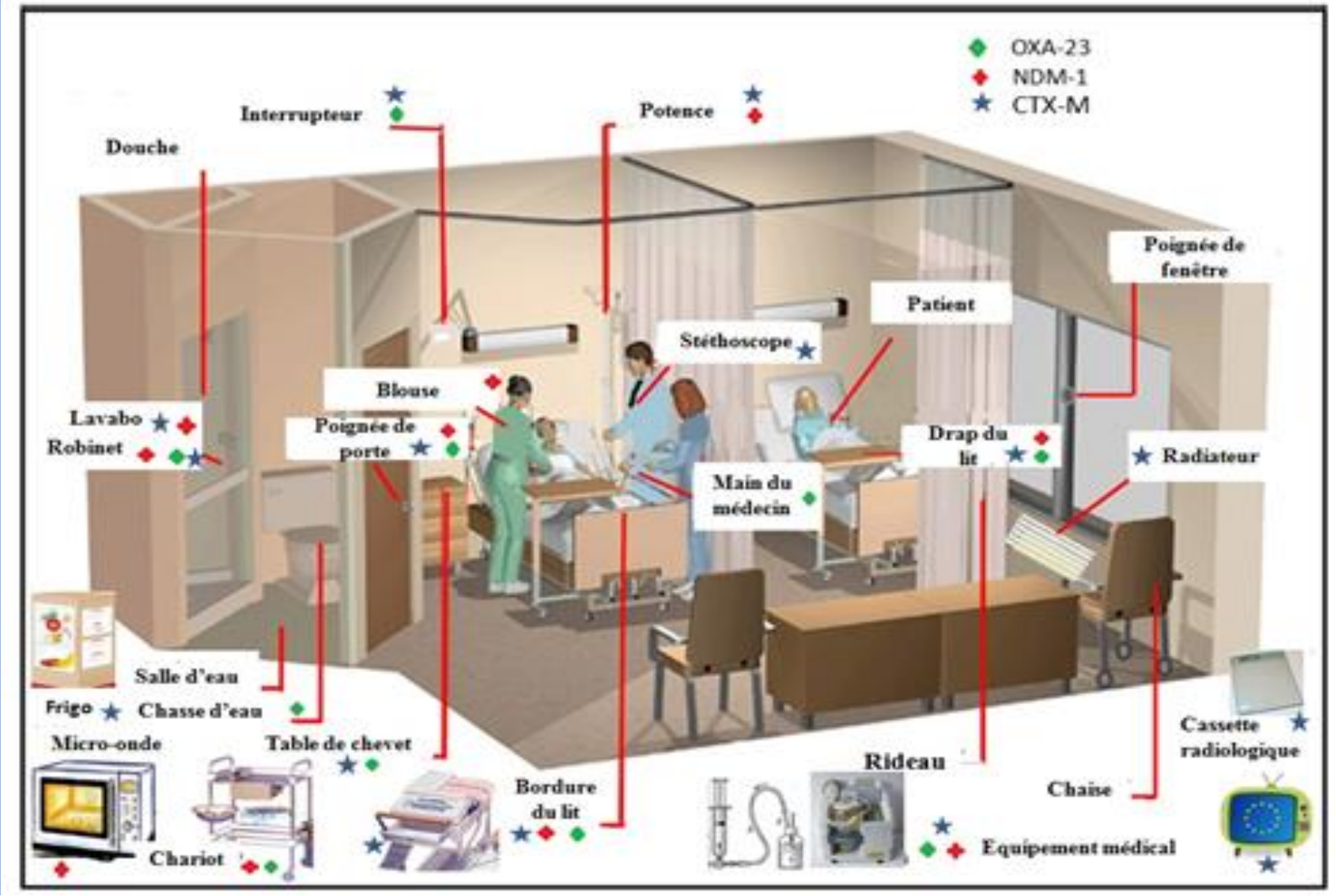


Figure : Composition of the patients room, medical equipment, and carbapenemases dissemination

Tableau N°I : Duré de survie et dose infectieuse de certains pathogènes nosocomiaux (Kramer et *al.*, 2006 ; Chemaly et *al.*, 2014 ; Dancer, 2014 ; Kramer et Assadian, 2014)

Microorganismes	Duré de survie	Dose infectieuse
SARM	7 jours à > 12 mois	4 UFC
ERV	5 jours à > 46 mois	<10 ³ UFC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6h à 16 mois	ND
<i>Clostridium difficile</i>	> 5 mois (spores)	5 spores
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3jours à 11 mois	250 UFC
<i>E. coli</i>	2h à 16 mois	10 ² à 10 ⁵ UFC
<i>Klebsiella</i>	2H à > 30 mois	10 ² UFC
Norovirus	7 jours à >12 mois	<20 virions
Rotavirus	7 jours à >12 mois	10 à 10 ² viables particules

Transfert d'agents pathogènes entre les surfaces et les mains du personnel soignant. [Adapted from Otter et al, 2013]

Contact direct avec le patient	Contact avec l'environnement
	52 % des 44 membres du personnel soignant ont hérité d'ERV sur leurs mains ou leurs gants
45 % des 50 membres du personnel soignant sont porteurs de SARM sur leurs gants	45 % des 50 membres du personnel soignant sont porteurs de SARM sur leurs gants
50 % des 30 membres du personnel soignant sont porteurs de Clostridium difficile sur leurs gants	50 % des 30 membres du personnel soignant sont porteurs de <i>C. difficile</i> sur leurs gants
Conformité avec l'hygiène des mains : 80%	Conformité avec l'hygiène des mains : 50%

le transfert de MO pathogènes entre les patients intervienne généralement par l'intermédiaire des mains du personnel.

Le risque de contamination des mains du personnel semble dépendre du niveau de contamination environnementale. « Les surfaces à contact fréquent » correspondent aux surfaces touchées le plus fréquemment et par conséquent le plus fortement contaminées.

2. Origine de la présence de microorganismes dans l'eau

- **Elle peut provenir de l'eau du réseau public.** En effet, bien que celle-ci soit toujours potable, elle peut cependant, à la suite d'une pollution accidentelle, véhiculer des microorganismes ou des substances chimiques, la rendant alors dangereuse pour certains malades vulnérables.
- **Elle peut également être due à une dégradation de la qualité de l'eau à l'intérieur du réseau de distribution de l'établissement** qui peut survenir à tout moment entre le lieu de production et le robinet de l'utilisateur.

L'eau est en général **contaminée par des microorganismes de l'environnement hospitalier** au niveau des réservoirs ou dans les réseaux intérieurs de distribution des bâtiments.

3. Origine de la présence de microorganismes dans l'air

- **Les microorganismes de l'air extérieur (flore saprophyte extérieur):** rarement pathogènes qui varient en quantité et en qualité en fonction du lieu et des conditions atmosphériques.

On trouve en majorité des *Bacillus*, des microcoques et des staphylocoques à coagulase (-) mais d'autres espèces peuvent être isolées, comme les bacilles à Gram (-) et les microorganismes anaérobies de la flore tellurique (*Clostridium perfringens* ou *C. tetani* sous forme de spores).

Cette flore de base peut contenir aussi des levures et des champignons.

- **Les microorganismes de l'air intérieur hospitalier:** sont souvent le reflet de la flore commensale humaine des patients et des soignants.

Les bactéries les plus fréquemment isolées ont une origine cutanée (germes aérobies, comme les Staphylocoques à coagulase (-), les Corynebactéries et *Bacillus*, germes anaérobies comme *Propionibacterium acnes* (cocci anaérobies).

La flore d'origine humaine comporte également des bacilles à Gram (-) de la flore intestinale, des streptocoques et des *Corynebacteries* de la flore de l'oropharynx.

La transmission aérienne est définie : par le passage de micro-organismes depuis une source à une personne à partir d'aérosols, entraînant une infection de la personne exposée (avec ou sans maladie)

- **Les aérosols sont des suspensions :** de particules solides ou liquides dans un gaz . La taille des particules peut aller de 0,001 à 100 μ m. Les aérosols infectieux contiennent des micro-organismes .
- **Un noyau de condensation** (droplet nuclei) <5 μ m : est un résidu d'un aérosol potentiellement infectieux dont la plupart du liquide s'est évaporé .

2. Les principaux facteurs de la transmission

- **La source :** production de l'agent infectieux et des particules infectantes
- **Le trajet** des particules et la survie des agents infectieux dans l'environnement
- **La pénétration** des particules chez le sujet réceptif = site et la multiplication de l'agent infectieux

Les trans

Production des gouttelettes

1-Origine humaine

Emise lors De la parole, toux et forme de :

- ✓ Gouttelettes de Flüge (10-100 µm)
- ✓ Droplet nuclei (2-5µm)

Des Squames cutanés et phanèr

2-Origine environnementale qui

- Poussière extérieur d'origine animale ou végétale
- Fibres textiles (mélange coton et polyester , aerosois



Figure 1 Droplet generation. A flash photo of a human sneeze, showing the expulsion of droplets that may be laden with infectious pathogens. Sneezing can produce as many as 40000 droplets of 0.5–12 µm.¹⁰⁷ These particles can be expelled at a velocity of 100 m/s,¹⁰⁸ reaching distances of several metres. Smaller droplets with less mass are less influenced by gravity, and can be transported as a 'cloud' over greater distances by air flows. Larger droplets with more mass are more strongly influenced by gravity and less so by air flows, and move more 'ballistically', falling to the ground more quickly. Reproduced with the kind permission of Prof. Andrew Davidhazy, School of Photographic Arts and Sciences, Rochester Institute of Technology Rochester, NY, USA.

- Éternuement = 40 000
- Toux => 3000
- Parole 5 min = 3000
- Parole : de 10/litre à 3000 par litre
- Définition de sujets gros excréteurs
- Très grande hétérogénéité des sujets pouvant expliquer des résultats d'études de transmission surprenants

La taille des transporteurs

- **De diamètre variable**
 - 0,5 μm (droplet nuclei)
 - 3 μm (poussières)
 - 5 à 30 μm (squames)
 - 5 à 100 μm (gouttelettes)

Plus il est petit (< 5 μm), plus longtemps il reste en suspension, plus grande est la distance qu'il parcourt, et plus profonde est sa pénétration pulmonaire.

Les principaux germes aéroportés sont les suivants :

- *Staphylococcus aureus*
- Staphylocoques à coagulase négative (CoNS)
- *Streptococcus pyogenes*
- *Acinetobacter* spp
- *Mycobacterium tuberculosis* (TB)
- Norovirus
- Virus influenza
- Coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV)
- Spores de *Clostridium*
- *Legionella* spp.
- *Aspergillus* spp.

Un éternuement produit environ 40 000 gouttelettes, une toux 3 000 et cinq minutes de parole 3 000.

Les facteurs influençant la survie des Microorganismes dans l'environnement

1. Facteurs liés aux microorganismes : formation de biofilm

Adhésion grâce aux exopolymères : glycocalyx, slim

2. Facteurs environnementaux

■ Humidité

- Forte humidité favorise la persistance
 - de la plupart des bactéries (sauf *S.aureus*),
 - des levures, et de certains virus (enterovirus, norovirus, rhinovirus)
- Faible humidité favorise
 - certains autres virus (HSV, virus influenzae, HAV), plutôt enveloppés

■ Température

- Une température basse (4-6°C) favorise la persistance
 - de la plupart des bactéries,
 - des levures et des virus

■ Inoculum

- Fort inoculum favorisant la persistance des bactéries et virus

■ Nature de la surface et liquides biologiques

- Résultats variables

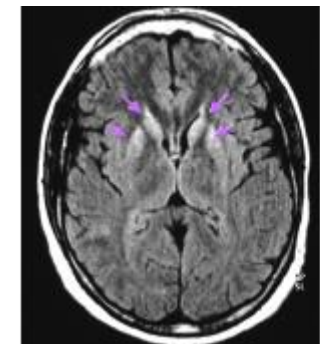
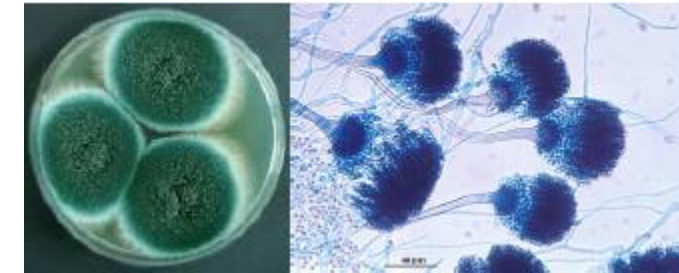
■ UV inactivent la majorité des virus, action sur mycobactéries

Epidémies liées à l'environnement hospitalier

L'établissement de lien entre la biocontamination de l'environnement et l'apparition d'une IAS est complexe du fait de la **multiplicité** des facteurs liés à **l'environnement**, au **microorganisme** contaminant et à **l'hôte**.

Cas particuliers sans transmission inter-humaine directe

- Pneumopathie à *Legionella pneumophila* à partir de la vapeur d'eau chaude contaminée des douches ou des climatisations
- Aspergillose pulmonaire chez des enfants pendant des travaux : En cas d'air pollué / poussières, à l'occasion de travaux dans des services à risque avec patients très fragiles immunodéprimés
- Infection à *Serratia marcescens* à partir de solutions antiseptiques contaminées en neurochirurgie
- Diarrhée à *C. difficile* à partir de thermomètre rectaux
- ISO à *Rhodococcus bronchialis* à partir d'un bain Marie servant à réaliser un temps de coagulation lors d'intervention à cœur ouvert
- Maladie de Creutzfeldt-Jakob qui touche le Système Nerveux Central à cause de la contamination du matériel médico-chirurgical



Hypersignal
IRM

Principales infections associées à la présence de biofilms

Infections liées au matériel

Dérivations ventriculaires

Sondes orotrachéales

Cathéters vasculaires centraux (artériels et veineux)

Valves cardiaques et stimulateurs cardiaques

Cathéters vasculaires périphériques

Sondes sur voies urinaires (urétrales et urétérales)

Prothèses articulaires et matériels d'ostéosynthèse

Infections chroniques

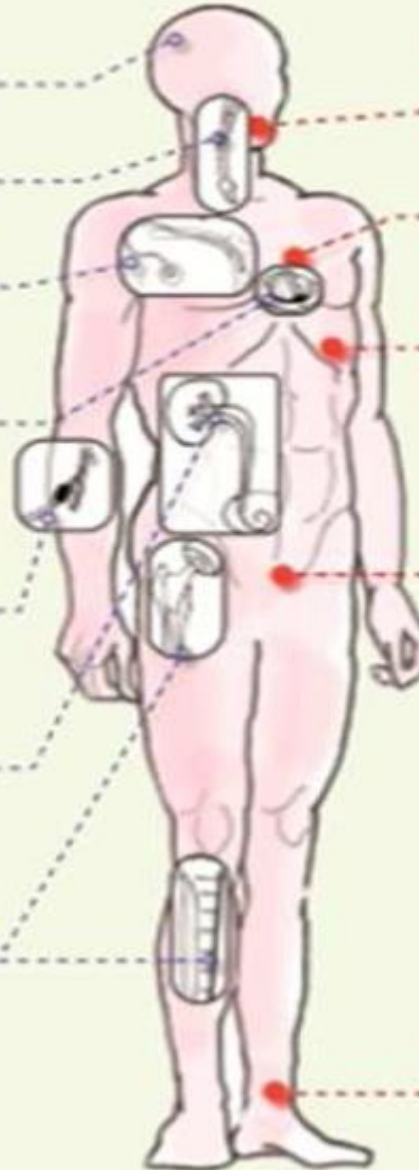
Pathologies buccodentaires et ORL (caries, stomatites, otites chroniques)

Endocardites infectieuses

Pneumopathies chez les patients atteints de mucoviscidose

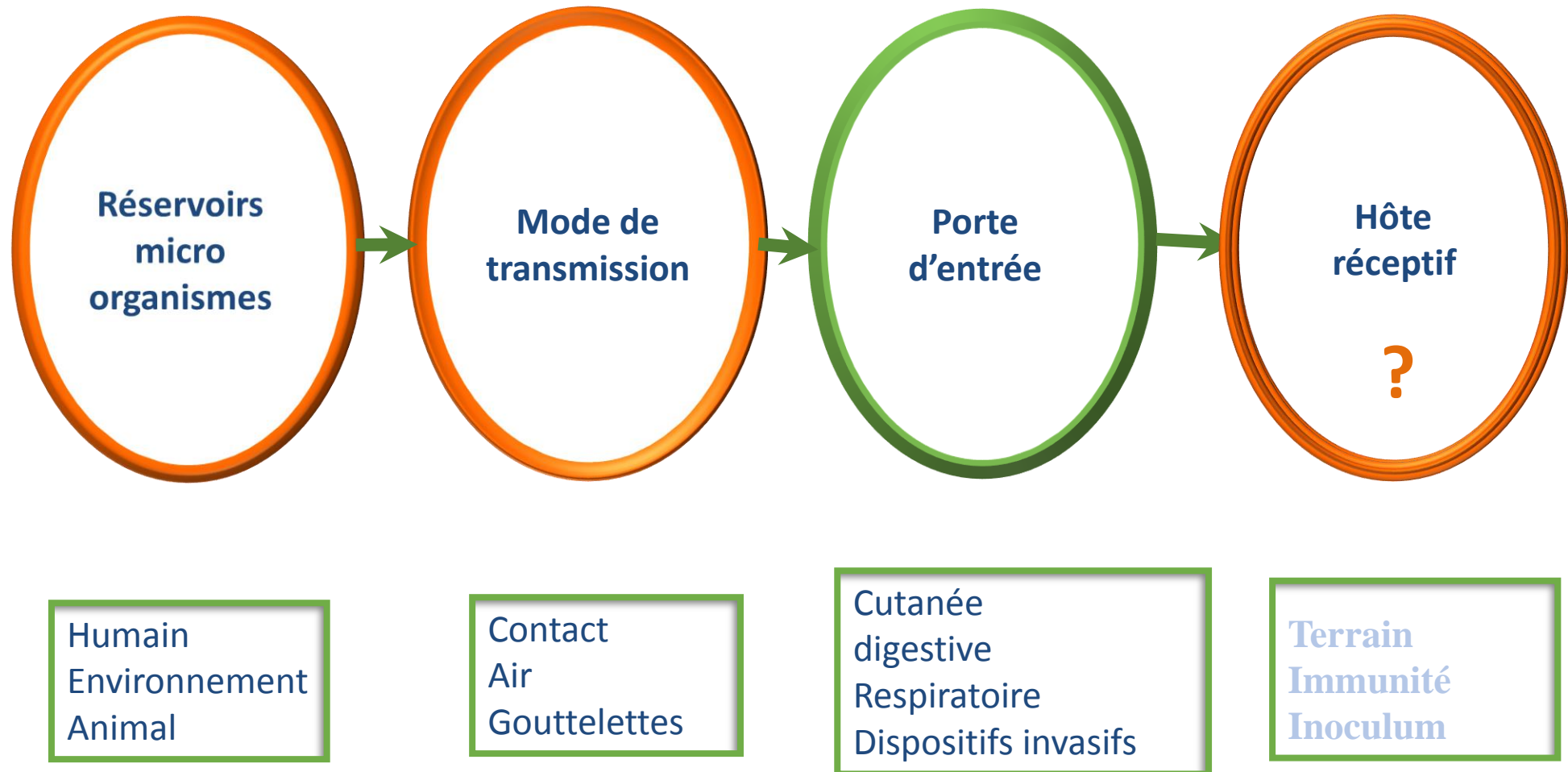
Infections urinaires récurrentes

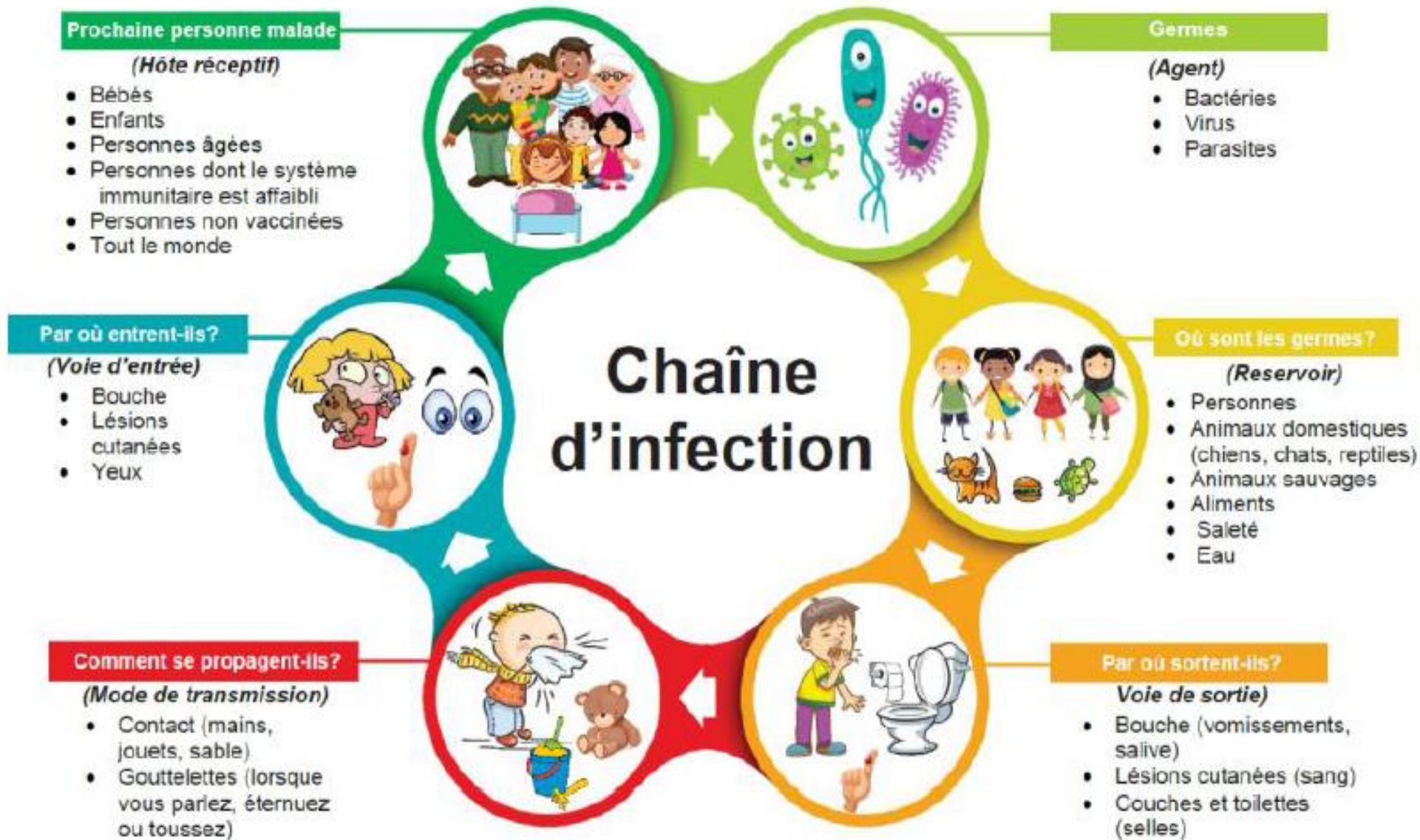
Infections associées aux plaies chroniques



La Chaine de transmission des micro-organismes

Comment ça marche ?





1- Mode de Transmission

La transmission : est le transfert d'un agent infectieux connu ou présumé à partir d'un réservoir (patient, personnel, visiteur, environnement) à un individu réceptif

→ Contact physique :

- **direct**

d'un sujet colonisé ou infecté ⇨ à un sujet susceptible

- **indirect**

matériel ou main du soignant qui servent de relais entre la source et l'hôte réceptif

→ Gouttelettes

Provenant des voies aériennes (toux, éternuement ...) ⇨ déposées directement sur les muqueuses de l'hôte sans transmission par l'air ambiant (Pneumocoque)

→ Aérienne

Gouttelettes en suspension dans l'air (B de Koch)

Soit par des particules de poussières (Aspergillus) ⇨ inhalées

• Par CONTACT

- Direct: mains
- Indirect: objets relais



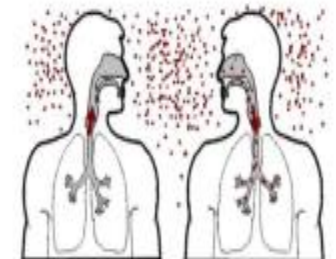
• Par GOUTTELETTES

- Sécrétions respiratoires ou salivaires (toux, éternuements)
- Grippe, virose et bactéries des voies aériennes supérieures



• Par AIR

- Particules de $\varnothing < 5 \mu\text{m}$, restent en suspension dans l'air
- Diffusion à distance de la source
- Tuberculose, rougeole, varicelle



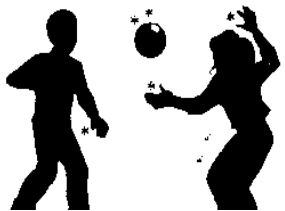
Transmission par contact

Dans 80 % des cas par contact direct : surtout si présence de liquides biologiques (sang, selles, urines...), lors des soins, lors du transport des patients, par contact avec des matériels de soins ou des surfaces souillées, mal nettoyées ...

Exemple : *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Rotavirus*, herpès, gale...

La plus importante et la plus fréquente des transmissions des infections associées aux soins

Mode de transmission	Réservoir / source	Dynamique de transmission	Exemples de germes
Contact direct	Patient, personnel soignant	Contact physique direct entre la source et le patient (contact de personne à personne) Par exemple lors de : <ul style="list-style-type: none">➤ serrer la main du patient,➤ toilette du patient,➤ palpation abdominale,➤ exposition au sang ou à des liquides biologiques➤ transmission du patient au soignant par l'intermédiaire de lésions cutanées	<i>Staphylococcus aureus</i> , bactéries à gram négative, virus respiratoires, VHA,



**CONTACT
indirect**



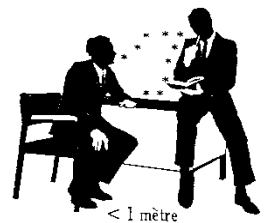
**CONTACT
direct**

Transmission par gouttelettes

- Ce sont des particules assez grosses, de taille $> 5 \mu\text{m}$. Elles contiennent l'agent infectieux mais elles sédimentent rapidement, ne vont pas plus loin qu'un mètre. Elles se déposent sur les conjonctives ou les muqueuses de l'hôte. La contamination intervient dans un rayon d'un mètre autour du malade ou du porteur.
- Toutes les maladies dues à des MO de la sphère ORL peuvent être transmises de cette façon, **mais c'est uniquement par ce contact rapproché que sont transmis les micro-organismes les plus fragiles qui ne peuvent subsister dans le milieu extérieur** : les agents de méningites à méningocoque et à *Haemophilus*, les pneumonies ; les virus fragiles : oreillons, rubéole, grippe, fièvres hémorragiques.

Mode de transmission	Réservoir / source	Dynamique de transmission	Exemples de germes
Gouttelettes	Patient, personnel soignant	Transmission par l'intermédiaire de grandes gouttelettes ($> 5 \mu\text{m}$) propulsées dans l'air, lorsque la source et le patient sont proches ; Par exemple lors de: éternuement, toux, aspiration, la parole	Virus de la grippe, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Neisseria meningitidis</i> , coronavirus associé au SRAS

- Projetée sur une courte distance
- Sédimentation rapide
- Se déposent sur la muqueuse conjonctivale, nasale, buccale ou respiratoire de l'hôte



GOUTTELETES

Transmission aéroportée par ces mêmes gouttelettes de salive asséchées par l'air

Elles ne contiennent plus que les microorganismes les plus résistants, qui ont supporté la dessiccation.

Les particules sont plus petites < à $5\mu\text{m}$ et elles peuvent donc être véhiculées sur de plus longues distances, par les courants d'air (plusieurs mètres), et contiennent des agents infectieux viables.

La voie aérienne permet la transmission de nombreuses maladies contagieuses comme la tuberculose, varicelle, variole, rougeole, etc.

La source peut être proche ou distante du patient et la taille du MO < $5\mu\text{m}$ « droplet nuclei »

Mode de transmission	Réservoir / source	Dynamique de transmission	Exemples de germes
Air	Patient, personnel soignant, eau chaude, poussière	Propagation dans l'air (à proximité et à distance de la source) des germes contenus dans des aérosols et particules de petite taille (< $5\mu\text{m}$) évaporés de gouttelettes ou émanant de poussières Par exemple lors de: respiration	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Legionella spp</i>

- Sécrétions respiratoires < 5 mm en suspension dans l'air
- Exemple : BK, rougeole, varicelle, Legionella sp, Tuberculose pulmonaire, varicelle



AIR

2. Les portes d'entrées: contamination possible par :

- **Voie digestive:** ingestion d'eau ou aliments contaminés : **Choléra, typhoïde**
- **Voie respiratoire:** inhalation d'aérosols contaminés : **Legionellose, Coqueluche ([Bordetella](#))**
- **Voie cutanée:** inoculation par contact (plaie souillée) **Tétanos, Surinfections de plaie**
- **Voie transcutanée:** piquûre d'insecte vecteur de bactéries : **Peste** (véhiculée par le [rat noir](#), [puces](#) infectées, [Yersinia pestis](#)), **maladie de Lyme** (morsures de [tiques](#), *Borrelia burgdorferi*)
- **Voie sexuelle:** Infections sexuellement transmissibles : **Syphilis, gonococcique**

3. Facteurs de risque de transmission dans l'environnement de soin

- 1- Risque lié au patient source :** Libération d'une grande quantité de microorganisme dans l'environnement
- ✓ Incontinence urinaire, diarrhées,
 - ✓ Sécrétions respiratoires massives « non maîtrisées »,
 - ✓ lésions cutanées non couvertes
 - ✓ Dispositifs invasifs : cathéter veineux, sonde urinaire

2- Risque lié aux microorganismes :

- ✓ Survie prolongée dans l'environnement spécifique à chaque espèce
- ✓ Inoculum important
- ✓ Virulence élevée et forte pathogénicité
- ✓ Transmission aérienne
- ✓ Porteurs asymptomatiques

- 3- Patient hôte :** le risque est plus important lorsque le patient est fragile et possède des portes d'entrées multiples.
- ✓ Forte charge en soins
 - ✓ Dispositifs invasifs : cathéter veineux, sonde urinaire
 - ✓ Terrain favorable : âges extrêmes, immunodépression, peau abimée

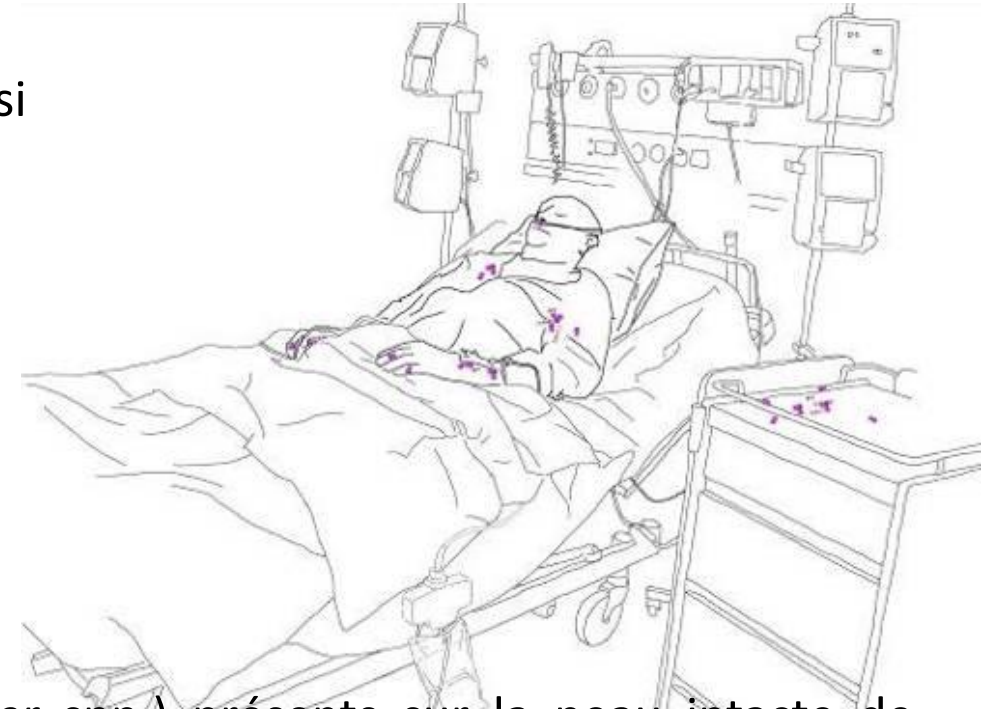
- 4- Environnement :** Le risque est plus important lorsque l'environnement de soin n'est pas maîtrisé , entretenu et organisé
- ✓ Ratio patient-personnel élevé
 - ✓ Matériel en commun
 - ✓ Locaux inadaptés et Installations sanitaires communes

Transmission par les Mains

Transmission par les mains : phase 1

Des germes sont présents sur la peau du patient et sur les surfaces situées dans son environnement immédiat

- Contamination importante sur la peau lésée, les plaies, mais aussi sur la peau saine
 - Certains sites sont plus lourdement colonisés : périnée, aisselles, mais aussi thorax, mains du patient
 - Certains patients sont plus lourdement colonisés : diabétiques, lésions cutanées chroniques, hygiène corporelle défectueuse...
- Germes (*S. aureus*, *P. mirabilis*, *Klebsiella* spp. et *Acinetobacter* spp.) présents sur la peau intacte de certains patients :
 - Près de 1 million de squames contenant des germes se détachent de la surface de la peau chaque jour



L'environnement immédiat du patient (literie, mobilier, autres objets) est contaminé par ces germes (staphylocoques et entérocoques en particulier) dont le patient est porteur

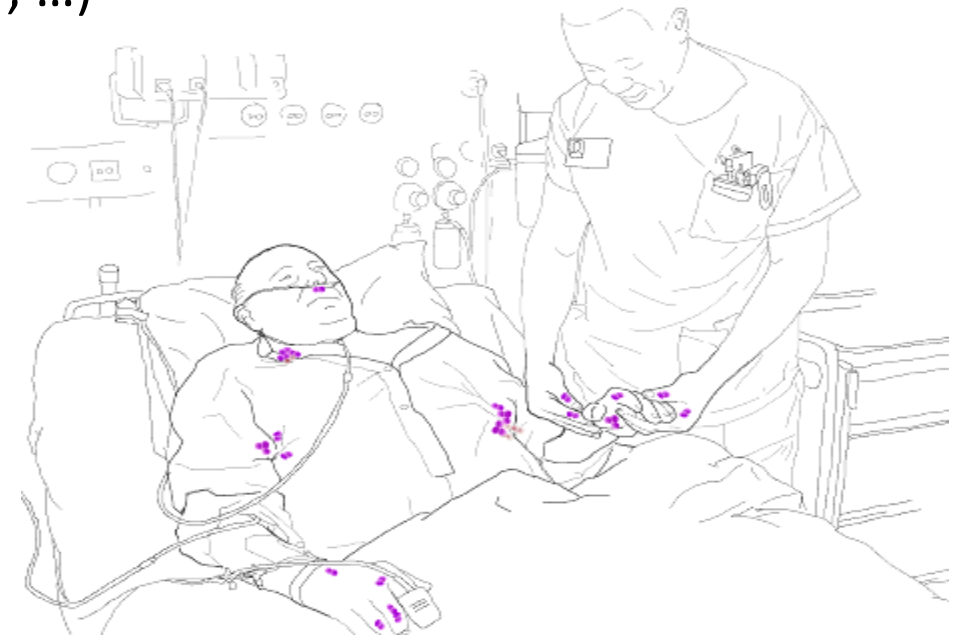
Transmission par les mains : phase 2

Les germes dont le patient est porteur contaminent, par contact direct ou indirect, les mains du personnel soignant

Contamination des mains du soignant avec les germes du patient on plusieurs origines

- Lors des soins (même non invasifs: installation, prise de constantes)
- Le contact direct et les soins respiratoires sont les soins les plus contaminants
- Les surfaces contaminées contaminent aussi les mains des soignants : survie prolongée de certains germes sur les surfaces (*S. aureus*, entérocoques, *Acinetobacter*, ...)

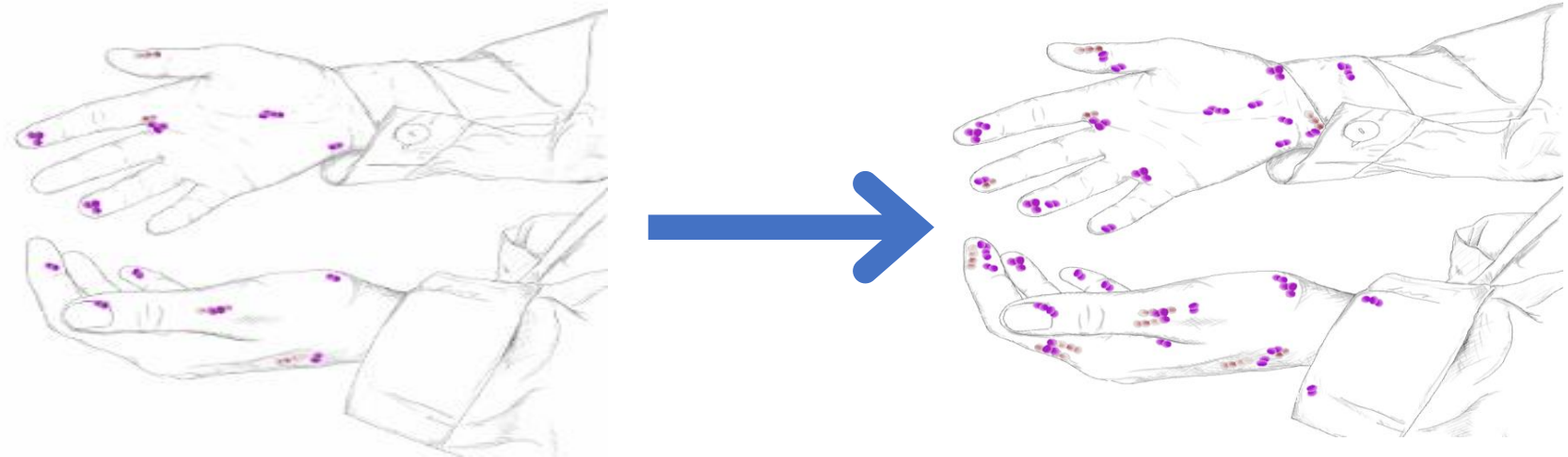
- Les mains des infirmiers peuvent être contaminées par 100 à 1000 UFC de *Klebsiella* spp. Au cours d'un soin supposé « propre » (mobilisation du patient, mesure des pulsations, de la tension ou de la température buccale)
- 15% des infirmiers travaillant en soins intensifs sont porteurs de 10 000 UFC de *S. aureus* sur leurs mains



Transmission par les mains : phase 3

Les germes survivent et se multiplient sur les mains du personnel soignant

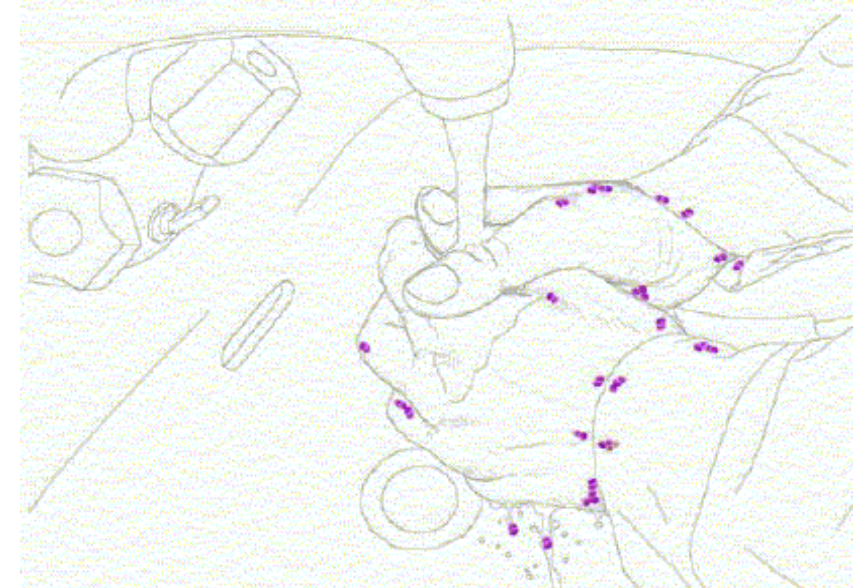
- Après un contact avec le patients et/ou son environnement immédiat, les germes peuvent survivre sur les mains des professionnels durant 2 à 60 minutes
- En l'absence d'hygiène des mains, plus la durée du soin est longue, plus le degré de contamination des mains est élevé
- De même, la surface des gants et les bijoux et faux ongles sont contaminées



Transmission par les mains : phase 4

Les mains restent contaminées lorsque l'hygiène des mains est déficiente

- L'utilisation d'une quantité insuffisante de produit et/ou la durée insuffisante de la procédure d'hygiène des mains ne permettent pas l'antisepsie satisfaisante des mains
- La flore transitoire persiste après un lavage des mains au savon et à l'eau; l'usage d'un produit hydro-alcoolique pour la friction des mains est significativement plus efficace



Capacité de survie des micro-organismes sur les mains

Pseudomonas aeruginosa :
30 à 180 mn



Entérobactéries :
6 à 120 mn

Staphylococcus aureus :
≥ 150 mn

Transmission de germes par les mains (4) 4ème étape

L'origine des germes transférés peut être multiple

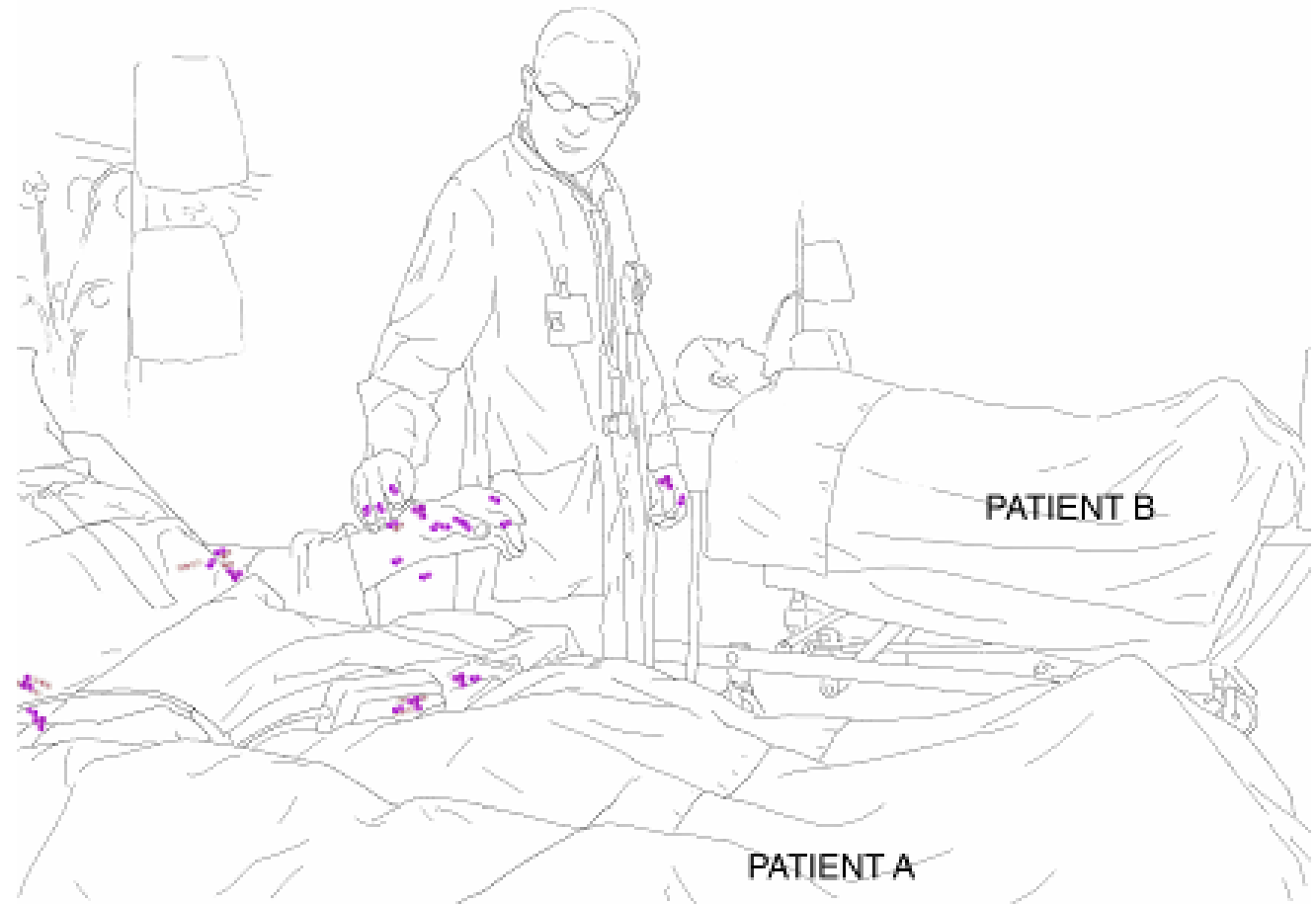
- **SI l'hygiène des mains** n'est pas faite entre 2 patients ou entre 2 soins (ou si elle est incomplète ou trop rapide)
- La **quantité de microorganismes transférés** est plus importante si les mains sont mouillées ou humides



Transmission par les mains : phase 5

La manipulation des dispositifs médicaux invasifs avec des mains contaminées est à l'origine de la transmission des germes dont le patient est porteur sur les sites présentant un risque infectieux pour le patient

Les mains contaminées sont à l'origine de la transmission des germes d'un patient à l'autre



Stratégies et Mesures de contrôle de la transmission des maladies infectieuses

Les patients peuvent être porteurs de divers microorganismes pathogènes transmissibles tels le virus de la grippe, le norovirus, le rotavirus.

Certains individus peuvent aussi être porteurs de microorganismes résistants aux antibiotiques tel le SARM, ERV et entérobactéries résistantes aux carbapénèmes, de virus transmissibles par le sang, tel que le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), ou par voie aérienne telle la tuberculose.

Prévention de la transmission des agents infectieux

Définition de la prévention : Mesures visant à rompre la chaîne de transmission des agents infectieux d'un

- Patient vers un autre patient
- patient à un soignant
- Soignant vers un patient
- Environnement vers un patient

La prévention de la transmission repose sur :

1. Dépistage (Identification des porteurs) et signalisation
2. Respect des mesures d'isolement
3. Respect des précautions standards et complémentaire
4. Maîtrise de la consommation d'antibiotique

1. Dépistage des patients porteurs bactéries multirésistantes

- **Le dépistage vise à détecter, et si possible à éliminer, les réservoirs de BMR.**
- **Il renforce les mesures d'isolement.**

Bactéries résistantes aux antibiotiques

Une bactérie est multirésistante (BMR) lorsque, du fait de résistances naturelles ou acquises, elle n'est sensible qu'à un petit nombre de familles ou de sous-familles d'antibiotiques

L'expression «**patient porteur de BMR**» recouvre toutes les situations où le patient est une source de dissémination potentielle de BMR soit lors d'infection ou d'une colonisation.

✓ BGN : Entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC)

✓ CGP : *E. faecium* résistant aux glycopeptides (ERG)

■ Bactérie Hautement Résistante aux antibiotiques (BHR) →

Bactéries « multirésistantes » aux antibiotiques → Sensible à seulement 1 ou 2 classes d'antibiotiques

■ « Extensively Drug Resistant » (XDR) (consensus international)

■ « Highly Drug-Resistant organisms » (HDRO)

D'où viennent ces bactéries ?

→ Introduction dans la population sensible par l'intermédiaire d'une personne porteuse, colonisée ou infectée (SARM, ERG)
par l'intermédiaire d'un "objet/matériel" contaminé (Pyo)

→ Retour de voyages (EPC)

→ Alimentation, supplémentation animale

QUELLES BMR RECHERCHER ?

▪ En priorité :

- *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM)
- Entérobactéries productrice de BLSE et carbapénèmase

suivant le contexte épidémique :

- Entérocoques résistants à la vancomycine (ECRV),
- *Pseudomonas aeruginosa* résistant à la ceftazidime,
- *Staphylococcus aureus* de sensibilité diminuée aux glycopeptides

(GISA)

- *Acinetobacter baumannii* multirésistant,

Quel patient prélever ?

Il peut s'agir d'un **dépistage systématique** de tout patient ou le plus souvent d'un **dépistage des patients à risque élevé** de portage de BMR.

Le dépistage ce fait soit :

1- à l'admission, dans les services de court séjour à risque élevé de transmission croisée (réanimation-soins intensifs), c'est à dire ceux où les épidémies peuvent se développer rapidement ;

2) en cours d'hospitalisation : le dépistage, des patients porteurs de BMR est indiqué dans les services à risque élevé de transmission croisée de BMR en situation épidémique

QUEL PATIENT PRELEVER ?

Sont habituellement considérés comme patients à risque :

- les patients mutés d'une autre unité à risque élevé de transmission (réanimation, gériatrie, rééducation fonctionnelle, ...)
- les patients ayant séjourné dans l'une de ces unités dans l'année précédant leur admission,
- les patients ayant présenté antérieurement une infection à colonisation à BMR,
- les patients présentant une maladie chronique avec hospitalisation et/ou antibiothérapie itérative...

Responsables

- **Les prélèvements sont des actes infirmiers ou médicaux**
- **Effectués sur prescription médicale (décret du 11 février 2002
relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession
d'infirmiers).**

QUELS SITES ANATOMIQUES PRELEVER ?

Les BMR colonisant les muqueuses, le prélèvement de dépistage est réalisé au niveau

- **des muqueuses nasales** (recherche de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline)
- **des muqueuses rectales** (recherche d'entérobactéries résistant aux C3G et d'entérocoques résistant à la vancomycine).
- **un prélèvement cutané** complémentaire pour augmenter la sensibilité du dépistage peut être décidé : aisselles et/ou plis inguinaux.

COMMENT PRELEVER ?

- Se désinfecter les mains avant et après le prélèvement
- Prélever les muqueuses avant toute toilette ou antiseptie avec des écouvillons
- Placer le prélèvement dans un sac en plastique
- Remplir la feuille de demande d'examen en précisant exactement le site du prélèvement et la recherche demandée
- Acheminer le prélèvement au laboratoire accompagné de la feuille de demande d'examen

Signalisation par le Laboratoire :

- la détection de la multirésistance au laboratoire,
- la notification rapide et claire par le laboratoire qui permet de faire connaître à l'équipe soignante les patients porteurs de BMR.
- **Information des travailleurs affectés aux soins** des patients sur les pratiques de base, les précautions additionnelles, le port d'équipement de protection personnelle et le programme de protection à suivre.
- Le patient et sa famille sont à informer sur le portage de BMR.

3. Les mesures à prendre face à un patient colonisé ou infecté

a) **Concernant le patient:** Limiter ses déplacements au sein de l'hôpital.

➤ Tout déplacement doit être précédé d'une information sur les mesures à prendre :

- ✓ information au service médicoteknique ou d'hospitalisation,
- ✓ à l'établissement accueillant le patient à sa sortie,
- ✓ au service assurant le transport interne/externe.

➤ définir et surveiller la procédure de désinfection journalière de l'environnement du patient, ainsi que la procédure de désinfection finale à la sortie du patient

➤ **Continuer à considérer un patient détecté positif comme porteur, même si plusieurs dépistages successifs sont négatifs (patients porteurs, mais non excréteurs)**

➤ un dépistage est à réaliser immédiatement chez tout les patients qui ont été en contact direct avec lui au cours de cette hospitalisation.

3. Les mesures à prendre face à un patient colonisé ou infecté

b-Pour le personnel

Pour tout patient, quel que soit son statut infectieux, le personnel doit respecter des précautions dites standards :

Hygiène des mains (lavage ou friction à l'alcool) : entre 2 patients, 2 activités.

- ✓ Port de gants : si risque de contact avec du sang ou tout autre produit d'origine humaine ou changement entre 2 patients.
- ✓ Port de surblouse, lunettes ou masque : si les soins exposent à un risque de projection de sang ou tout autre produit d'origine humaine.
- ✓
- ✓ Matériel au statut infectieux contrôlé, et chaque fois que possible à usage unique.
- ✓ Nettoyage et désinfection du matériel et des surfaces entre chaque patient.

2. Isolement des patients

Dans les établissements de santé , l' **isolement** représente l'une des nombreuses mesures qui peuvent être prises pour mettre en œuvre **la lutte contre les infections** : la prévention des **maladies contagieuses** de la propagation **d'un patient à d'autres patients**, des professionnels de santé et des visiteurs, ou des étrangers à un patient particulier.

Il existe diverses formes d'isolement, dont certaines modifient les procédures de contact et d'autres où le patient est tenu à l'écart de toutes les autres.

2- Isolement des patients

Définition : c'est l'isolement géographique et technique en chambre individuelle de patient à risque

Un équipement spécial est utilisé dans la prise en charge des patients dans les différentes formes d'isolement.

Il s'agit le plus souvent :

✓ d'équipements de **protection individuelle** (blouses ,
masques et gants)

✓ et de **contrôles techniques** (chambres à pression positive
à pression négative, équipements à flux d'air laminaire et
diverses barrières mécaniques et structurelles).



Deux volets

Volet géographique

- Chambre seule (ou cohorte de porteurs d'un même germe)
- Porte fermée
- Entrées et sorties contrôlées
- signalisation

Volet technique

- Précautions standard: **hygiène des mains +++**
- Barrières vestimentaires de protection, choix et combinaison selon le type d'isolement

L'isolement géographique facilite l'observance des mesures techniques

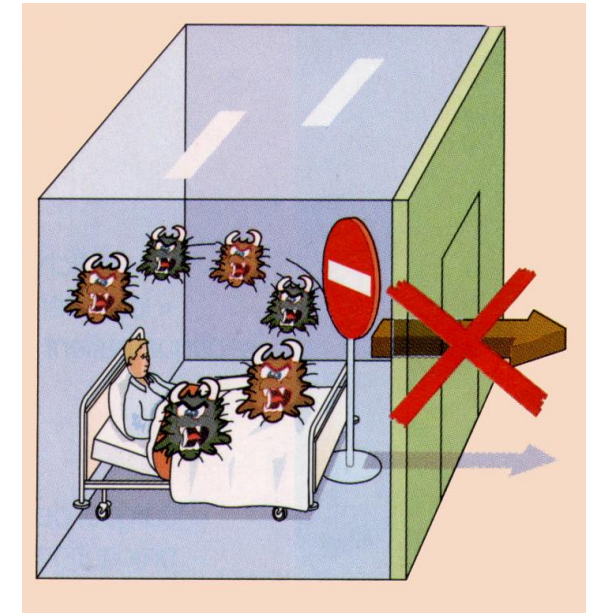
2. Deux types d'isolements

1- **isolement septique** : utilisé lorsqu'un patient est connu pour avoir une maladie **virale ou bactérienne contagieuse** (transmissible d'une personne à l'autre) . isolement géographique en chambre individuelle (chambre sous pression négative)

➤ C'est une **barrière à la diffusion d'un agent infectieux** connu ou présumé à partir **d'un patient et de son environnement immédiat**

Mesure de protection : concerne les **sorties** de la chambre du malade

Protection de l'environnement, des patients et du personnel



→ les microorganismes ne sortent pas

Indications:

- Lorsqu'un patient est atteint d'une affection naturellement contagieuse (**tuberculose pulmonaire, varicelle, fièvre typhoïde...**)
- Lorsqu'un patient est infecté ou colonisé (**ex: escarres...**) par un agent infectieux spontanément non contagieux mais susceptible de disséminer dans l'environnement et d'être transmis à un autre patient via les mains du personnel ou du matériel (transmission croisée)

ex: abcès avec écoulement purulent, infection cutanée à *Staphylococcus aureus*...

- Lorsqu'un patient est porteur ou excréteur d'un agent infectieux multirésistant aux antibiotiques et connu pour son risque de diffusion épidémique (**SARM; entérobactéries BLSE, CARBA**)

Les mesures essentielles sont :

- ✓ Le lavage des mains du personnel **avant la sortie de la chambre**
- ✓ La **décontamination** ou la prés-désinfection **du matériel avant la sortie de la chambre,**
- ✓ Élimination des **déchets** et des **excréta** dans un **emballage protecteur**

Classification en fonction du risque infectieux avec un code couleur

Type isolement	Principale maladie	Code couleur
Cutanée	Varicelle Gale Charbon	Vert
Entérique	Fièvre typhoïde Cholera Hépatite virale A Gastro-entérite à <i>E. coli</i>	Brun
Respiratoire	Tuberculose Méningite Coqueluche Rougeole Diphtérie	Orange

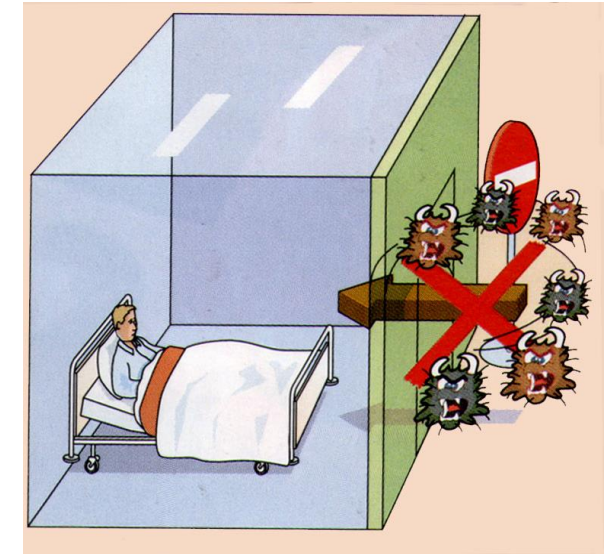
Deux types d'isolements

2-isolement aseptique (protecteur) : il est indiqué lorsqu'on veut protéger un patient fragile ou immunodéprimé (grand brûlé, patient granulopénie).

C'est une barrière à l'entrée des agents infectieux dans l'environnement immédiat du patient (Patient immunodéprimé)

➤ Isolement d'un patient présentant un risque d'être infecté par :

- l'environnement hospitalier,
- personnels et autres patients
- les visiteurs.



les microorganismes
ne rentrent pas

Mesure de protection : concerne les **entrées** à la chambre du patient: Protection du patient

Les mesures essentielles sont :

- ✓ Le lavage des mains du personnel **avant d'entrée** à la chambre
- ✓ La **désinfection** ou **stérilisation** du matériel **avant l'entrée** dans la chambre,

3. Mesures de Prévention de la transmission

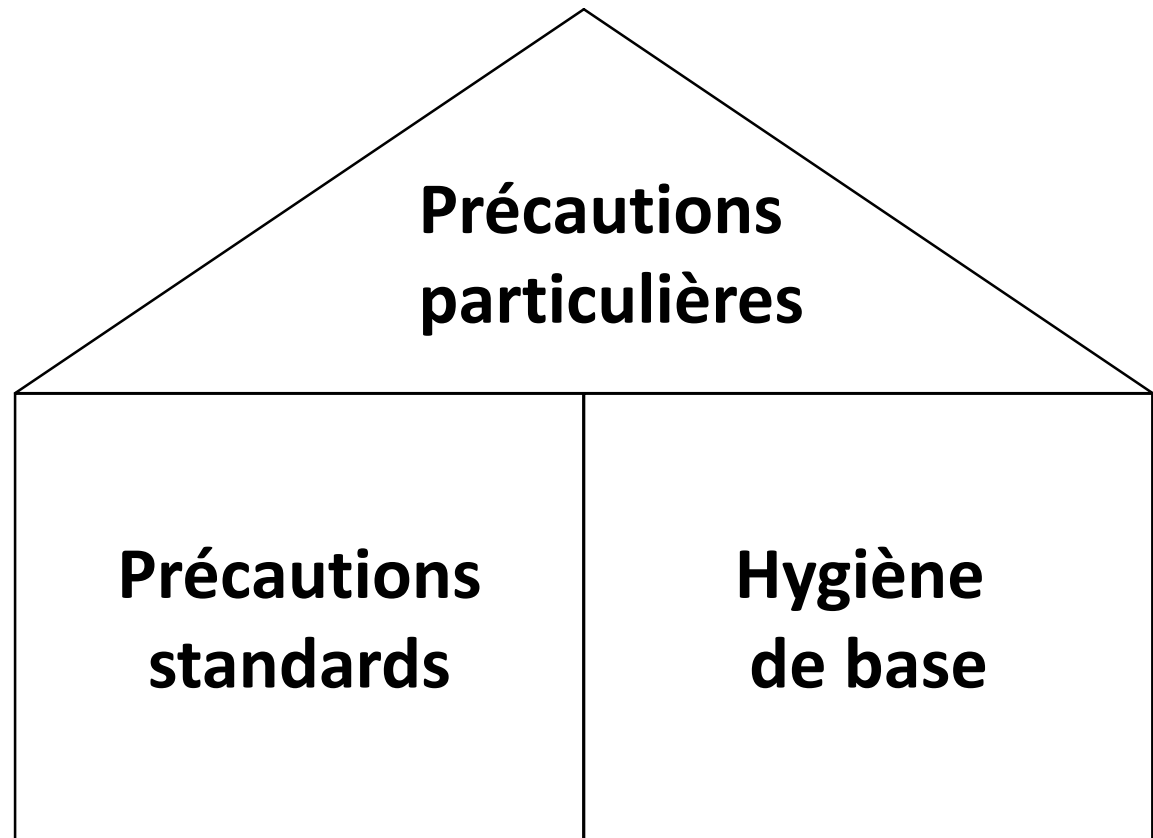
3. Mesures de Prévention de la transmission

1. Précautions standards et de base (générales)

⇒ appliquer pour tout patient quel que soit le statut infectieux

2. Précautions particulières

⇒ patients ciblés



A. Précautions standards

1- l'hygiène des mains : lavage/désinfection des mains et port de gants. Lors de la désinfection des mains avec une solution hydro-alcoolique, il convient d'utiliser des gants non poudrés.

Entre chaque changement de gants, il est nécessaire de procéder à un lavage ou à une désinfection des mains (**1gant =1soin**).

2- le port de vêtements de protection : surblouses, lunettes ou masques, en cas de projection ou d'aérolisation de sang ou tout autre produit d'origine humaine.

3- la gestion du matériel souillé : (objets piquants, coupants, tranchants à usage unique et matériel réutilisable). Le niveau maximal de remplissage du conteneur ne doit pas dépasser la limite de remplissage indiquée par un repère horizontal (environ 80% du volume maximal contenu par l'emballage).

4- l'entretien des surfaces souillées,

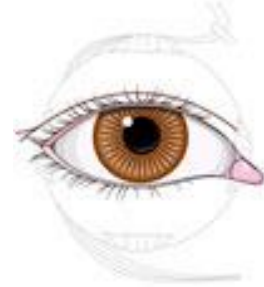
5- le transport de prélèvements biologiques, linges et matériels souillés,

6- la conduite à tenir en cas de contact avec du sang ou un produit biologique.

Accidents d'exposition au sang



Piqûre, coupure,
contact peau lésée



Projection sur l'œil et
les muqueuses

- Ne pas faire saigner
 - Nettoyer immédiatement avec eau et savon
 - Rincer
 - Désinfecter pendant 5 minutes (trempage ou compresses) avec du DAKIN®
- Laver immédiatement et abondamment
 - Avec de l'eau du robinet ou du sérum physiologique

A. Précautions standard

- **Double objectif**

- Prévention de la transmission croisée (protection des patients)
- Prévention du contact avec les sécrétions biologiques du patient pour le personnel (protection du personnel)

- **Mesures systématiques** : premier niveau de prévention

B. Précautions particulières

Indications : Pour les patients infectés, suspects de l'être ou colonisés par des agents infectieux dont la maîtrise de la transmission ne peut être obtenue par les seules précautions standard

- Patient atteint d'une infection naturellement contagieuse (tuberculose, grippe, rougeole)
- Patient infecté ou colonisé par un agent infectieux susceptible de disséminer le microorganisme
- Patient porteur de BMR (MRSA, BLSE, CARBA....)
- Réceptivité du malade (immunodéprimé)
- Localisation de l'infection

PRÉCAUTIONS « gouttelettes »

Les précautions gouttelettes (G) : transmission par des gouttelettes supérieures à 5 μ (salive ou sécrétions des voies aériennes supérieures) elles comprennent :

- Isolement en chambre individuelle ou groupement des malades atteints de la **même infection**
- **Port de masque spécifique (respiratoire ou chirurgical) pour le personnel intervenant autour du lit**
- Limitation des déplacements du patient et **port de masque obligatoire**
- Hygiène des mains, gants, surblouse, matériel = **Précautions standard**
- Dans le cas des gouttelettes : Grippe, Infections pulmonaires, BMR voies respiratoires

Les précautions complémentaires GOUTTELETTE



Quand?

- En cas d'infections (ou colonisations) bactériennes ou virales sévères des sphères ORL et respiratoire
- grippe, coqueluche, diphtérie,
- méningite à méningocoque



Comment?

- **Si soins rapprochés: port d'un masque chirurgical**
- A la fin des soins:
 - Retirer et jeter le masque
 - Effectuer une friction hydro-alcoolique des mains

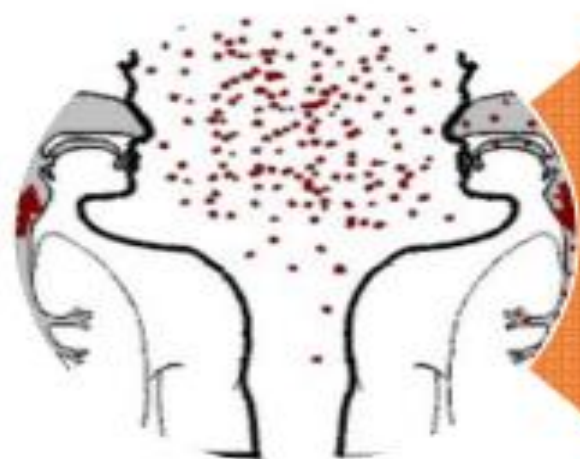
PRÉCAUTIONS « Air »

Les précautions air « A » pour la transmission aéroportée pour de fine particules <5µm (Droplet nuclei, poussières) elle comprend :

1. Isolement en chambre individuelle sous pression négative.avec un renouvellement d'air
2. Porte fermée
3. En cas d'impossibilité, regroupement des malades atteints par le même microorganismes
4. Port d'un masque à l'entrée dans la chambre .
5. Limitation des déplacements du patient

Dans le cas de l'air : Rougeole, Tuberculose, Varicelle (+ précautions « contact »), Forme généralisée du ZONA (+ précautions « contacts »)

Les précautions complémentaires AIR



Quand?

- Infections transmissibles par voie respiratoire
- Particules de diamètre $< 5\mu\text{m}$ (restant en suspension dans l'air plusieurs heures, pénétration bronchiolaire directe)
- rougeole, tuberculose, varicelle



Comment?

- **Port de masque FFP2 en présence du patient**
- Patient porte un masque de soins
- A la fin des soins:
 - Sortir de la chambre
 - Retirer le masque et le jeter en DASRI
 - Effectuer une friction hydro-alcoolique des mains

PRÉCAUTIONS « CONTACT » les mesures recommandées en 2009

- Isolement géographique ou regroupement par même MO
- Port de gants à l'entrée dans la chambre
- Désinfection des mains **après enlèvement des gants et à la sortie de la chambre** avec savon antiseptique ou solution hydroalcoolique
- Surblouse ou tablier lors des soins
- Matériel à UU ou dédié au patient
- Limitation des déplacements

Indication:

- Abscesses ou drainage important ;
- Bactérie multi-résistante ;
- Clostridium Difficile ;
- Conjonctivite virale aiguë ;
- Escarres importants infectés ;
- Galle ;
- Gastro-entérite ;
- Hépatite A ;

Indication : BMR sur plaie , BMR dans urine, Staphylococcie

BMR nécessitant des Précautions Complémentaires de type contact



- *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM)
 - Résistance aux Pénicillines du groupe M
- Entérobactéries bêta-lactamase à spectre élargi (β LSSE)
 - résistantes aux pénicillines et C3G
- *Pseudomonas aeruginosa* résistants aux pénems et autres ATB
- *Acinetobacter baumannii*
 - résistant à l'imipénème
 - ne restant sensible qu'à l'imipénème

Les précautions complémentaires CONTACT



Quand?

- Infections cutanées naturellement contagieuses (impétigo, gale...)
- Infections ou colonisations digestives transmissibles (*Clostridium difficile*, salmonellose...), diarrhées supposées infectieuses
- Plaies ouvertes surinfectées, fistules productives
- Tout portage de BMR



Comment?

- Si contact avec une peau lésée ou un liquide biologique: **port de gants à UU**, à renouveler entre deux soins
- **Port d'une sur-blouse ou d'un tablier plastique à UU pour tout contact avec le patient ou son environnement**
- A la fin des soins,
 - Retirer tablier et gants
 - Effectuer une friction hydro-alcoolique
- Désinfection du matériel réutilisable, individualisation du matériel

Les précautions complémentaires CONTACT

Individualisation du matériel

- Matériel restant dans la chambre
 - Appareil à tension
 - Stéthoscope
 - Stylo
 - Garrot
 - Cuvette (si toilette au lit)
 - Thermomètre à gallium
 - Lecteur de glycémie
 - Container piquant-tranchant
 - Flacons d'antiseptique
 - Tube de pommade
- Si du matériel commun est utilisé : pratiquer un essuyage humide au détergent-désinfectant à la sortie du matériel
- Ne pas stocker de consommables dans la chambre
(Compresses, linge, protections urinaires, etc..)

« Contact » versus « standard » : quoi de plus?

- Hygiène des mains :
 - lavage antiseptique ou friction hydro-alcoolique obligatoire après tout contact (patient ou environnement)
- Gants: idem précautions standard
 - Pas de gants si contact avec peau saine ou environnement proche du patient
- Tenue : sur-blouse ou tablier
 - Pour tout contact direct avec le patient ou son environnement, et pas uniquement en cas de soins souillants

+ patient en chambre individuelle

« Gouttelettes: quoi de plus?

- Port d'un masque chirurgical
Nouvelles recommandations:
dès l'entrée dans la chambre
- A la fin des soins:
Je quitte le masque
J'effectue une friction hydro-alcoolique
Je sors de la chambre



Précautions « Air » : quoi de plus ?

- Chambre seule porte fermée (en dépression si possible)
- **Avant d'entrer dans la chambre, je mets un masque FFP2**
(FFP2 si tuberculose multi résistante ou en cas de soins à haut risque: aspiration bronchique, expectoration induite, intubation...)
- A la fin des soins:
Je sors de la chambre
Je quitte le masque
J'effectue une friction avec la solution hydro-alcoolique

