

RISQUE BIOLOGIQUE

Biological Hazard : BioHazard

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Mardi 16 février 2021

Pr HAMIDECHI M. A.

INTRODUCTION

- ➔ Constituent une menace pour la santé des organismes vivants.
- ➔ Comprennent :
 - virus,
 - les bactéries,
 - champignons, Spores
 - autres organismes vivants: insectes et essaims
 - substances biologiques : déchets médicaux, de laboratoires, des toxines, extraits bioactifs, etc.
- ➔ Provoquent des infections aiguës et chroniques en pénétrant dans le corps directement ou par des coupures cutanées.
- ➔ Multiplication si une humidité relative élevée (entre 70 et 100 %) et $T^{\circ}=37^{\circ}\text{C}$

RISQUE vs DANGER ?

C'est la propriété ou capacité intrinsèque d'une substance, d'un équipement, d'une méthode de travail, etc., susceptible de causer un dommage pour la santé des personnes.

Propriétés d'Agents Biologiques

- Peuvent évoluer et changer rapidement, conduisant à de nouvelles souches et au développement d'une résistance aux antibiotiques, par exemple les bactéries **BLSE** qui résistent à beaucoup d'antibiotiques.
- Posent un risque grave pour la santé publique car les maladies infectieuses peuvent, par nature, être transmises de personne à personne. Ex. **SPIKE SARS-CoV-2 D614G de A --> G en 23403 du Wuhan : le variant G ! 10 333> 8155 Mut**
- Sont invisibles à l'œil nu, leur présence n'est pas facilement détectable.
- Dans les bonnes conditions, certains se multiplient à des **taux** exponentiels.
- sont extrêmement divers à la fois dans la forme et la fonction : lignées cellulaires, OGM,

Les bactéries **pathogènes** : responsables d'une maladie même chez le sujet sain (typhoïde, choléra, tuberculose, méningite...).

Les bactéries **opportunistes** : pas de maladie chez les sujets sains MAIS peuvent devenir pathogènes chez les sujets aux défenses immunitaires altérées.

Les bactéries **commensales** : présentes sur la peau et les muqueuses des sujets sains. La flore intestinale synthétise de la vitamine K et aide à l'absorption des aliments.

Commensales = flores principales

Cutanée : 10^2 à $10^6/cm^2$, Gram positif, ex. : SCN, Corynébactéries

Respiratoire : $10^8/mL$ de sécrétion pharyngée. Staph doré, Strepto, Haemophilus (G-), Neisseria (G-),

Digestive : la plus abondante et la plus important.

Bouche : Strepto NG (10^8 à 10^9 germes par ml de salive) + Entérobactéries

Estomac : Flore très pauvre car ??? (ex. *Helicobacter pylori*)

Intestin grêle : Flore pauvre à cause du péristaltisme (streptocoques, staphylocoques et lactobacilles)

La flore colique (côlon) : extrêmement variée. 10^{11} - 10^{12} bactéries/gr. Prédominance des anaérobies stricts (99,9 %) : *Bacteroides* ($\approx 10^{11}$ par gramme de selle), *Bifidobactérium*, *Clostridium*.

TOP 5 des Infections associées aux labos

Infection	Agent responsable	Nb cas	Nb DC
Hépatite	VHB (C)	268	3
Fivre typhoïde	Salmonella typhi	258	20
Tuberculose	Mycobacterium tuberculosis	194	4
Dermatomyose (eczéma)	Dermatophytes, Candida, Malassezia	162	0
Psittacose (Ornithose)	Chlamydia trachomatis	116	10

Les voies de transmission les plus courantes:

- contact direct avec une personne ou un milieu de culture
- contact avec du sang, des liquides organiques, des tissus et des organes infectés
- contact avec des objets contaminés, ex. des fomites
- une morsure ou une piqûre
- ingestion, ex. **Pipetage**
- inhalation de particules en suspension dans l'air, de poussières ou d'aérosols en gouttelettes, par exemple des bactéries tuberculeuses dans des échantillons de crachats.

Gestion des risques biologiques

Pour **gérer les risques biologiques**, un certain nombre d'options sont possibles, notamment:

Introduire un **traitement microbicide** ou un contrôle de la température (réfrigération, pasteurisation) pour empêcher la croissance d'agents pathogènes ;

Étiquetage des produits avec un avertissement de sécurité ou avec des instructions pour une manipulation et une préparation sûres des produits par les utilisateurs ;

Spécification des **critères** microbiologiques (*Cronobacter sakazakii* : transmission à l'homme par voie alimentaire.)

Le respect des bonnes pratiques de laboratoire (BPL)

Les risques au laboratoire peuvent être minimisés en éliminant les situations dangereuses, en adoptant des habitudes de travail propres et sûres, en prenant les précautions appropriées à tout moment et en restant conscient des bonnes pratiques de sécurité.

Exercice d'évaluation des risques COSHH Control Of Substances Hazardous to Health

Repicage sur une boîte Pétri

Étape 1	Étape 2	Étape 3		Étape 4		
Quel est le danger ?	Quel mal & Qui ?	Qu'est-ce que vous faites ?	De quelles améliorations avez-vous besoin ?	QUI ?	Quand ?	Vérifier !

NIVEAUX DE CONTAMINATION

Vous devez sélectionner le niveau de confinement approprié pour votre poste de travail en fonction du groupe de danger de l'agent biologique.

COSHH spécifie les niveaux de confinement minimum requis pour des types de travaux :

Niveau de confinement 1 ; Niveau 2 ; Niveau 3 ; Niveau 4

Niveau 1 : convient au travail avec des agents bien caractérisés qui ne provoquent pas de maladie chez les humains en bonne santé. En général, ces agents devraient présenter un risque potentiel minimal pour le personnel du laboratoire et l'environnement.

Ce niveau de sécurité biologique est approprié pour travailler avec plusieurs types de micro-organismes, y compris des souches non pathogènes de *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *S. cerevisiae*.

Niveau 2 :

Le personnel de laboratoire a une formation spécifique sur la manipulation d'agents pathogènes et est dirigé par des scientifiques ayant une formation avancée.

L'accès au laboratoire est limité lors des manipulations.

Certaines procédures dans lesquelles des aérosols infectieux ou des éclaboussures sont menées dans des enceintes de sécurité biologique ou d'autres équipements de confinement physique.

Virus hépatite A (Hepatovirus), B (Hepadnavirus) & C (Flavivirus)

HIV

Souches pathogènes *E. coli*, *Staph*, *Salmonella*, *Plasmodium falciparum*, *Toxoplasma gondii*.

Niveau 3 : impliquant des microbes susceptibles de provoquer des maladies graves et potentiellement mortelles par inhalation, transmis par aérosols.

M. tuberculosis

Arbovirus : Encéphalite équine Vénézuélienne

Chlamydia psittaci

SARS-CoV-1

MERS-CoV

Coxiella burnetii

Rickettsia rickettsii

Brucella spp + *Yersinia pestis* + SARS-Cov-2

Niveau 4 : il convient au travail avec des agents qui pourraient facilement être transmis par aérosol au sein du laboratoire et provoquer des maladies graves à mortelles chez les humains pour lesquels il n'existe **pas de vaccins** ou de **traitements** disponibles.

Ebola virus
Lassa virus
Variola

L'Institut de virologie de **Wuhan** existe depuis 1956 et hébergeait déjà des laboratoires BSL3. Une installation BSL4 a été achevée en 2015 et est devenue le premier laboratoire BSL-4 en Chine.

AFRIQUE : Gabon + Afrique du sud

1 pouce² = 600 000 Bies

Biocides : Désinfecter & Stériliser ?

Comment faire le meilleur choix ?

MESURES TECHNIQUES GÉNÉRALES DE PRÉVENTION ET DE CONFINEMENT MINIMUM À METTRE EN OEUVRE DANS LES LABORATOIRES

a) Conception

1. Aménagement pour le rangement des vêtements de protection et des équipements de protection individuelle, séparé de celui réservé aux effets personnels des travailleurs. Le vestiaire destiné aux effets personnels est localisé en dehors de la salle dédiée aux activités techniques.
2. Signalisation par le pictogramme " danger biologique " .
3. Accès limité aux seuls travailleurs autorisés.
4. Salle dédiée aux activités techniques séparée des autres locaux par au moins une porte verrouillable.
5. Ventilation des salles dédiées aux activités techniques assurée par un dispositif de ventilation mécanique

b) Aménagements internes des salles dédiées aux activités techniques

1. Surfaces de paillasse imperméables à l'eau, résistantes aux acides, bases, solvants, désinfectants.
2. Lave-mains à déclenchement non manuel.
3. Moyens de lutte efficace contre les vecteurs, par exemple rongeurs et insectes.

Le nettoyage (détergents + désinfectants)

consiste à dépoussiérer et à dégraisser les surfaces, supprimant ainsi les nutriments des micro-organismes et les substances interférentes avec le désinfectant.

Le dépoussiérage doit limiter au maximum la formation d'aérosols inhalables. Pour cela il convient d'utiliser des aspirateurs munis de filtres HEPA* et des chiffonnettes humides.

Le dégraissage se fait à l'aide de produits détergents, tensioactifs, disponibles dans le commerce.

* *HEPA : High efficiency particulate air*

Le nettoyage et la désinfection des paillasse doivent s'effectuer au moins une fois par jour, ou à la fin de chaque manipulation.

Il est recommandé de nettoyer ou nettoyer/désinfecter les sols à la fin de la journée de travail.

En cas de contamination accidentelle d'une surface, un déversement de liquide contaminé doit être, en premier lieu, absorbé par du papier qui sera jeté parmi les déchets infectieux/dangereux.

Dans les laboratoires de niveau de confinement 1 et 2, les paillasse sont généralement nettoyées ou désinfectées par **le manipulateur** alors que les autres surfaces et le sol sont traités par du **personnel de ménage**.

Désinfectants

Les désinfectants sont des agents chimiques appliqués sur des objets non vivants afin de détruire les micro-organismes vivant sur les objets.

Composés d'ammonium quaternaire QUATS : action rapide contre un large éventail de micro-organismes. **Sani-Spritz Spray**

Composés chlorés : action très rapide. **Chlorine Sanitizer II**

Suite désinfectants :

Alcools ; Aldéhydes ; Iodophores ; composés phénoliques ; Peroxyde d'hydrogène

Globalement, l'acide peracétique et l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) ont un spectre d'action relativement complet, avec une très bonne activité bactéricide (G+ ; G- ; Mycobactéries ; Moisissures ; Levures et Virus).

De plus, l'usage de l'hypochlorite de sodium fait partie des procédés assurant une inactivation totale des **ATNC** (Agent Transmissible Non Conventionnel) à 2%/1H.

Les techniques de nettoyage/désinfection

- ➡ aller de la zone la plus propre vers la zone la plus sale,
- ➡ éviter de repasser sur des zones déjà traitées,
- ➡ ne pas retremper une bande, une chiffonnette déjà utilisée dans le produit propre afin de ne pas le salir,
- ➡ décrire des « 8 » ou des bandes parallèles se chevauchant afin de n'oublier aucune surface
- ➡ Le nettoyage des murs se fait du haut vers le bas,
- ➡ le nettoyage du sol se fait du fond de la pièce vers la sortie,
- ➡ le nettoyage des surfaces horizon-tales se fait en partant de la zone la plus éloignée vers la zone la plus proche
- ➡ Les nettoyeurs/désinfecteurs à vapeur d'eau produisent de la vapeur à haute température (120 °C à 160 °C) et à haute pression (4 à 6 bars). Ils peuvent être munis d'un système d'aspiration de l'eau sale.