

## > Poste de sécurité microbiologique (PSM)

*Directive pour l'emploi d'un poste de sécurité microbiologique lors de l'utilisation de microorganismes pathogènes pour l'homme*





# > Poste de sécurité microbiologique (PSM)

*Directive pour l'emploi d'un poste de sécurité microbiologique lors  
de l'utilisation de microorganismes pathogènes pour l'homme*

*2<sup>e</sup> édition actualisée, décembre 2014; 1<sup>re</sup> édition 2008*

### **Valeur juridique de cette publication**

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur. Les aides à l'exécution de l'OFEV (appelées jusqu'à présent aussi directives, instructions, recommandations, manuels, aides pratiques) paraissent dans la collection « L'environnement pratique ».

### **Impressum**

#### **Editeur**

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Office fédéral de la santé publique (OFSP)

L'OFSP est un office du Département fédéral de l'intérieur (DFI).

#### **Auteurs**

Susanne Biebinger, Kantonales Laboratorium, Kontrollstelle für Chemie- und Biosicherheit, BS

Daniela Burkart, Dienststelle Umwelt und Energie, LU

Martin Gschwind, SUVA

Manfred Hutter, Service de protection des travailleurs et des relations du travail, VS

Samuel Roulin, OFSP

Barbara Wiesendanger, AWEL, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe, Sektion Biosicherheit, ZH

#### **Suivi OFEV**

Sabrina Leuenberger, division Substances, sol, biotechnologie

#### **Référence bibliographique**

Biebinger S., Burkart D., Gschwind M., Hutter M., Roulin S., Wiesendanger B. 2014: Poste de sécurité microbiologique (PSM). Directive pour l'emploi d'un poste de sécurité microbiologique lors de l'utilisation de microorganismes pathogènes pour l'homme. 2<sup>e</sup> édition actualisée, décembre 2014; 1<sup>re</sup> édition 2008. L'environnement pratique n° 0816. Office fédéral de l'environnement, Berne. 21 p.

#### **Traduction**

Miguel Borreguero, Corcelles

#### **Graphisme, mise en page**

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

#### **Photo couverture**

Susanne Biebinger, Kantonales Laboratorium Basel-Stadt

#### **Téléchargement du fichier PDF**

[www.bafu.admin.ch/uv-0816-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-0816-f)

(il n'existe pas de version imprimée)

Cette publication existe aussi en allemand, italien et anglais.

© OFEV 2014

---

# > Table des matières

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>7</b>
<hr/>	
<b>1 Introduction</b>	<b>8</b>
1.1 Contenu, but et portée	8
1.2 Champ d'application	8
<hr/>	
<b>2 Mise à disposition et utilisation d'un poste de sécurité microbiologique</b>	<b>10</b>
2.1 Effet protecteur du poste de sécurité microbiologique	10
2.2 Critères importants pour le risque d'infection	11
2.3 Mise à disposition/utilisation du poste de sécurité	12
2.4 Cas particuliers	15
2.5 Travaux pour lesquels l'utilisation d'un poste de sécurité microbiologique n'est pas possible ou pas judicieuse	16
<hr/>	
<b>3 Utilisation en toute sécurité du poste de sécurité microbiologique</b>	<b>17</b>
<hr/>	
<b>4 Mesures supplémentaires de protection contre les aérosols ou les gouttelettes</b>	<b>18</b>
<hr/>	
<b>5 Evaluation du risque</b>	<b>19</b>
<hr/>	
<b>Index</b>	<b>20</b>
Glossaire	20
Littérature complémentaire / bases juridiques	21



## > Abstracts

This implementation guide presents measures to protect against infectious aerosols. The main focus is on the use of microbiological safety cabinets (MSC). It is intended to show the most important criteria and considerations for using a MSC when handling human-pathogenic organisms. But it also summarises further measures to prevent aerosols.

In der vorliegenden Vollzugshilfe werden Massnahmen zum Schutz vor infektiösen Aerosolen vorgestellt. Der Fokus liegt insbesondere auf der Verwendung und dem Einsatz der mikrobiologischen Sicherheitswerkbank (MSW). Es soll ein Hilfsmittel sein, in dem die wichtigsten Kriterien und Überlegungen für die Verwendung einer MSW beim Umgang mit humanpathogenen Organismen aufgezeigt werden. In summarischer Form wird darin aber auch auf weitere Massnahmen zur Aerosolvermeidung hingewiesen.

La présente directive expose les mesures à prendre pour se protéger contre les aérosols infectieux. Elle met l'accent sur l'utilisation d'un poste de sécurité microbiologique (PSM). Elle constitue un outil d'aide contenant les principaux critères et réflexions relatifs à l'utilisation d'un PSM lors de la manipulation de microorganismes pathogènes pour l'homme. D'autres mesures destinées à lutter contre les aérosols y sont également présentées sous forme condensée.

Il presente aiuto all'esecuzione presenta misure atte ad evitare la formazione di aerosol infettivi ed è incentrato sull'utilizzo e sull'impiego del banco di lavoro di sicurezza microbiologica (BSM). Questo testo è inteso come uno strumento ausiliario volto a illustrare i criteri e le riflessioni più importanti ai fini dell'utilizzo di un BSM nell'ambito della manipolazione di microrganismi patogeni per l'uomo. Tuttavia, riassume anche altre misure volte a prevenire la diffusione di aerosol.

**Keywords:**

Containment Ordinance (CO), biosafety, microbiological safety cabinet, laboratories

**Stichwörter:**

Einschliessungsverordnung (ESV), Biosicherheit, mikrobiologische Sicherheitswerkbank, Laboratorien

**Mots-clés:**

ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC), sécurité biologique, poste de sécurité microbiologique, laboratoires

**Parole chiave:**

ordinanza sull'impiego confinato (OIConf), sicurezza biologica, banco di lavoro di sicurezza microbiologica, laboratori



---

## > Avant-propos

L'ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC) prévoit la présence d'un poste de sécurité biologique (PSM) dans les laboratoires de niveau 2 ou supérieur. Cette mesure peut toutefois être omise en vertu de l'OUC si la sécurité n'en est pas compromise.

La présente aide à l'exécution explique dans quels cas un laboratoire qui utilise des organismes pathogènes pour l'homme doit recourir au PSM et quand il peut y renoncer. Elle s'adresse d'une part aux instituts de recherche et de formation et aux entreprises qui manipulent de tels organismes, et d'autre part aux autorités chargées de l'exécution de l'OUC. Les explications données visent à clarifier et à uniformiser la mise en œuvre de l'OUC.

La directive a été élaborée par le groupe de travail «Poste de sécurité» d'ERFA BIO, qui regroupe les services spécialisés cantonaux, et a été finalisée sous la direction de l'OFSP. Nous tenons à remercier ici tous les membres du groupe de travail ainsi que l'OFSP pour l'engagement dont ils ont fait preuve lors de l'élaboration de la présente directive.

Gérard Poffet  
Sous-directeur  
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

# 1 > Introduction

---

## 1.1 Contenu, but et portée

Lors d'activités avec des microorganismes pathogènes pour l'homme en laboratoire, il y a lieu de protéger à la fois le personnel du laboratoire contre les infections et l'environnement contre les contaminations. Conformément à l'ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (ordonnance sur l'utilisation confinée, OUC; RS 814.912) et à l'ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM, RS 832.321), un poste de sécurité microbiologique (PSM) est nécessaire pour certaines activités, et des mesures doivent être prises pour éviter la formation d'aérosols.

Le but de la présente directive est de préciser les dispositions légales concernant les mesures de protection contre les aérosols infectieux, en particulier la mise à disposition et l'utilisation d'un PSM. Ce document est un outil d'aide présentant les principaux critères et réflexions relatifs à l'utilisation d'un PSM lors de la manipulation de microorganismes pathogènes pour l'homme.

*Ce document met l'accent sur la mise à disposition et l'utilisation du PSM. D'autres mesures destinées à lutter contre les aérosols y sont également présentées sous forme condensée. Des aspects relatifs au PSM tels que des informations techniques, le mode d'emploi et l'entretien d'un PSM sont mentionnés en raison de leur importance, mais ne font pas l'objet de la présente directive. Il est au surplus renvoyé à la littérature spécialisée.*

Ce document s'adresse, d'une part, aux instituts de formation et de recherche, ainsi qu'aux entreprises utilisant des microorganismes pathogènes pour l'homme en milieu confiné et, d'autre part, aux autorités responsables de l'exécution de l'OUC et de l'OPTM.

## 1.2 Champ d'application

La présente directive traite exclusivement de l'utilisation de microorganismes pathogènes pour l'homme. Dans ce cadre, elle traite aussi bien des aspects liés à la protection de l'environnement et de la population (OUC) que des aspects liés à la protection des travailleurs (OPTM). Cette directive concerne l'utilisation de microorganismes des groupes 2 (organismes qui présentent un risque faible) et 3 (organismes qui présentent un risque modéré). L'utilisation de microorganismes du groupe 4 ne fait pas l'objet de la présente directive.

---

L'emploi d'un PSM peut aussi s'avérer nécessaire lors de l'utilisation d'organismes pathogènes pour l'animal ou les plantes, et présentant un danger pour l'environnement. Certains principes énoncés dans le présent document s'appliquent également à ces organismes. Toutefois, le risque devant être en partie appréhendé de manière différente, ces aspects ne sont pas traités ici. Pour toute question relative à ces microorganismes, on pourra s'adresser à l'OFEV.

## 2 > Mise à disposition et utilisation d'un poste de sécurité microbiologique

### 2.1 Effet protecteur du poste de sécurité microbiologique

*Au niveau international, les postes de sécurité microbiologique (PSM) sont subdivisés en 3 classes. Ce document étant principalement axé sur l'utilisation d'un PSM, il n'aborde pas les différents aspects techniques (pour la définition et la description des différents types de PSM et les appellations utilisées comme synonymes, voir la notice B011 de BG-Chemie, 9/2004).*

*Dans le présent document, «poste de sécurité microbiologique» (PSM) désigne exclusivement un poste de classe II. Ce type de PSM est de loin le plus employé.*

**Les effets protecteurs suivants peuvent être obtenus par l'utilisation du PSM à condition d'appliquer en même temps et de manière systématique les «bonnes pratiques microbiologiques», d'adopter de manière disciplinée un plan d'hygiène et d'avoir un programme de formation approprié:**

- > protection des travailleurs contre l'exposition directe à des aérosols infectieux;
- > protection de l'environnement immédiat du laboratoire contre une contamination par des aérosols libérés (protection de l'environnement et de la population);
- > protection du produit et du matériel utilisé contre la contamination par des microorganismes provenant de l'environnement.

Le PSM constitue en outre une barrière physique et offre une certaine protection contre les éclaboussures, ce qui est notamment important lors de l'utilisation d'agents pathogènes susceptibles de pénétrer par les muqueuses. Il existe toutefois d'autres mesures pour éviter les éclaboussures et s'en protéger. Il faut encore savoir qu'un PSM de classe II n'est pas entièrement fermé et que, selon le modèle utilisé, il n'offre pas ou peu de protection contre les produits radioactifs ou les substances chimiques toxiques.

#### **Risques liés à la dispersion et à l'inoculation accidentelle**

Au cours des opérations effectuées dans le PSM, les mains, les vêtements ou les appareils de laboratoire peuvent être contaminés par des aérosols ou des éclaboussures, ou par contact direct avec du matériel biologique renversé ou souillé. Bien que le risque de contaminations de ce type, susceptibles d'entraîner une transmission de microorganismes par le biais de lésions cutanées ou des muqueuses (bouche, yeux, nez), soit relativement faible lorsqu'on travaille dans un PSM, il faut être conscient qu'une

dispersion ou une transmission de microorganismes par le biais de contaminations de ce type ne peut être évitée que si l'on respecte en même temps des mesures de sécurité supplémentaires (notamment, éviter de se toucher le visage avec les mains, éviter de toucher, avec des gants contaminés ou des mains sales, des surfaces ou des objets, tels que des poignées de porte, un téléphone ou du matériel de bureau se trouvant à l'extérieur du PSM).

Le PSM n'offre en outre aucune protection contre les infections provoquées par une inoculation accidentelle (blessures par piqûre ou par coupure). Il faut donc éviter autant que possible l'emploi d'objets tranchants ou pointus et utiliser du matériel incassable ou à usage unique.

## 2.2 Critères importants pour le risque d'infection

C'est le risque d'infection lié à une activité spécifique impliquant des microorganismes pathogènes pour l'homme qui est déterminant pour savoir si l'on peut omettre ou ne pas utiliser un poste de sécurité (mesure de sécurité 21 selon annexe 4, tableau, ch. 2.1 OUC). Ce risque est souvent difficile à déterminer dans des conditions de laboratoire. Pour le déterminer, il faut réaliser une évaluation du risque devant tenir compte de toute une série de critères différents, dont les principaux, mis à part la pathogénicité ou la virulence, sont notamment les modes de transmission possibles du microorganisme utilisé ainsi que le potentiel de formation d'aérosols au cours d'une opération.

### Modes de transmission

On connaît différents modes de transmission pour les microorganismes pathogènes (transmission aérogène, orale, par contact, par inoculation accidentelle), susceptibles, dans des conditions normales (naturelles), d'entraîner une colonisation du corps et de provoquer une maladie.

Modes de transmission naturels

Dans des conditions de laboratoire, la probabilité d'une transmission d'organismes pathogènes peut être plus élevée que dans des conditions normales. En effet, on utilise souvent des concentrations élevées de microorganismes pathogènes et, par ailleurs, un grand nombre d'opérations sont susceptibles d'entraîner la formation d'aérosols.

Modes de transmission possibles en laboratoire

### Potentiel de formation d'aérosols ou de gouttelettes lors d'activités spécifiques

Des aérosols sont souvent générés lors de l'utilisation de microorganismes (cultures liquides, plaques de gélose, etc.). De faibles quantités d'aérosols peuvent déjà se former ne serait-ce que lors de la préparation d'une coloration Gram ou de l'ensemencement de plaques de gélose avec une anse de platine.

Selon l'activité réalisée, des quantités relativement importantes (p.ex. agitation de cultures liquides) ou plus faibles (p.ex. repiquage avec une anse en platine) d'aérosols ou de gouttelettes peuvent se former (voir aussi Littérature complémentaire).

Exemples de travaux de laboratoire ayant un potentiel de formation d'aérosols:

- > opérations présentant un risque d'éclaboussures;
- > travaux avec des cultures liquides (ensemencement, repiquage, transvasement);
- > secouage, vortexage, agitation;
- > pipetage (en particulier lorsque l'on vide la pipette);
- > ouverture des flacons et des récipients de culture;
- > centrifugation;
- > ultrasonication;
- > homogénéisation de tissus infectieux;
- > utilisation de microorganismes lyophilisés, lyophilisateur;
- > repiquage avec des anses d'ensemencement (en particulier le passage des anses métalliques sur la flamme);
- > utilisation d'aiguilles et de seringues;
- > lavage du matériel utilisé;
- > grattage;
- > cytométrie en flux (Fluorescence Activated Cell Sorter, FACS) (modèles ouverts et anciens).

D'autres critères pour l'évaluation du risque d'infection sont notamment:

- > le volume et les concentrations du microorganisme utilisé;
- > la dose infectieuse du microorganisme utilisé;
- > l'existence d'une prophylaxie pour le personnel de laboratoire et la population;
- > le type de résistance du microorganisme (possibilités de traitement);
- > la connaissance d'infections de laboratoire et de leurs causes<sup>1</sup>.

### 2.3 Mise à disposition/utilisation du poste de sécurité

Selon l'ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC) et l'ordonnance sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM), la formation d'aérosols doit être minimisée lors des activités de niveau de sécurité 2 et empêchée aux niveaux de sécurité supérieurs par l'adoption de mesures de sécurité appropriées (OUC, annexe 4, et OPTM, annexe 3, tableau, mesure de sécurité 22).

Une protection contre les aérosols est notamment assurée par l'utilisation d'un PSM, qui fait partie de l'équipement standard des laboratoires de niveau de sécurité 2 ou supérieur et qui est prescrit par les deux ordonnances citées à partir du niveau de sécurité 2 (OUC, annexe 4, et OPTM, annexe 3, tableau mesure de sécurité 21).

Au niveau de sécurité 2, le PSM peut être remplacé par une autre mesure ou être omis dans des cas dûment motivés. L'office fédéral compétent doit donner son accord dans

<sup>1</sup> Sont pertinentes dans ce contexte notamment les infections de laboratoire dont la cause est connue et qui se sont manifestées à la suite d'une transmission par des aérosols. Il faut toutefois partir du principe que souvent les infections de laboratoire et leurs causes ne sont pas connues ou ne sont pas publiées. Si aucune infection de laboratoire n'est connue pour un microorganisme donné, ce critère ne suffit pas à lui seul pour que l'on puisse omettre des mesures de sécurité.

le champ d'application de l'OUC. Le requérant doit fournir une justification détaillée expliquant pourquoi il est possible de renoncer au PSM et pourquoi les éventuelles mesures alternatives sont suffisantes pour garantir la sécurité des personnes, en particulier des travailleurs, et de l'environnement. A partir du niveau de sécurité 3, un PSM est obligatoire.

La question de savoir s'il faut disposer d'un PSM est nettement distincte de la question de savoir quelles opérations doivent être effectuées dans le PSM. Pareille décision dépend de l'évaluation des risques effectuée de cas en cas. Dans ce cadre, on tient compte de l'effet protecteur du PSM (cf. 2.1) ainsi que des critères ci-dessus (cf. 2.2). Suivant le risque présenté, il s'agit en premier lieu de diminuer le risque direct d'infection pour les travailleurs ou d'éviter une contamination de l'environnement immédiat du laboratoire par les aérosols libérés.

Les principes suivants s'appliquent selon les microorganismes utilisés:

### **Microorganismes du groupe 3**

*Lors d'activités impliquant des microorganismes pathogènes pour l'homme du groupe 3, et susceptibles d'entraîner la formation d'aérosols, un PSM doit être utilisé par principe.*

**Justification:** *ces microorganismes présentent un risque accru en raison de leurs propriétés spécifiques (p. ex. dose infectieuse faible ou inconnue, pathogénicité élevée, absence de traitement curatif ou préventif). Etant donné ce risque accru, il y a lieu d'éviter la libération d'aérosols dans l'environnement immédiat du laboratoire, ainsi que les contaminations (et la dispersion) qui pourraient en résulter.*

### **Microorganismes du groupe 2**

*Lors d'activités impliquant des microorganismes pathogènes pour l'homme du groupe 2, et susceptibles d'entraîner la formation d'aérosols, l'emploi d'un PSM est nécessaire, lorsqu'on utilise:*

> *des microorganismes transmissibles par voie aérogène dans des conditions naturelles (voir la définition dans le glossaire) et pour lesquels on ne peut exclure une infection des travailleurs par les aérosols qui en résultent, en l'état actuel des connaissances.*

*Exemple: Neisseria meningitidis*

> *des microorganismes qui ne sont pas transmissibles par voie aérogène dans des conditions naturelles mais qui, dans des conditions de laboratoire, peuvent être transmis directement sur les muqueuses (yeux/nez/bouche) ou sur la peau non intacte (blessures) par le biais des aérosols et des gouttelettes et entraîner ainsi une infection.*

*En font partie, notamment les microorganismes qui sont normalement transmis par contact, inoculation ou voie orale, mais pour lesquels une transmission en laboratoire et une infection subséquente sont possibles.*

*Exemples: virus de la vaccine, virus herpès humain (p. ex. virus d'Epstein Barr)*

> des microorganismes pour lesquels un risque d'infection par des aérosols ne peut pas être exclu avec une certitude suffisante.

*Exemples: microorganismes pathogènes dont les modes de transmission et les doses infectieuses sont encore en grande partie inconnus.*

On peut **omettre ou renoncer à utiliser un PSM** lors d'activités avec des **microorganismes du groupe 2** pour lesquels une **transmission** par le biais d'aérosols ou de gouttelettes, susceptible d'entraîner une **infection** des travailleurs, peut **être exclue dans une large mesure**, même dans des conditions de laboratoire.

Une évaluation spécifique des risques est toutefois nécessaire. En cas de doute, il ne faut pas renoncer à utiliser le PSM.

*Exemples: la plupart des bactéries entéropathogènes opportunistes du groupe 2 (p. ex. *Campylobacter* sp. et *Salmonella enterica* hormis Serovar Typhi)*

**Justification:** *l'OUC et l'OPTM exigent que la formation d'aérosols soit minimisée dans les laboratoires de niveau de sécurité 2. Cette exigence s'applique en particulier lorsqu'il existe un risque direct d'infection pour les travailleurs.*

Si l'utilisation du PSM n'est pas nécessaire d'après l'évaluation du risque ou s'il n'est pas possible ou pas judicieux de travailler dans un PSM pour des raisons techniques, des mesures appropriées, qui dépendent de l'évaluation du risque, doivent être prises (voir 2.5 et chap. 4. Mesures supplémentaires de protection contre les aérosols ou les gouttelettes).

L'**organigramme** à la fin de ce document peut servir d'aide pour l'évaluation des risques et les réflexions relatives à l'utilisation d'un PSM (chap. 5 Organigramme relatif à l'évaluation du risque).

## 2.4

## Cas particuliers

### Diagnostic microbiologique médical

L'analyse d'échantillons de matériel clinique en diagnostic microbiologique médical constitue un cas particulier: en effet, lorsqu'on utilise des échantillons de ce type, on ne sait généralement pas s'ils contiennent des microorganismes pathogènes, et si oui, lesquels. Il est donc difficile de quantifier le risque potentiel d'infection, qui dépend de la nature et de la provenance des échantillons, et plus particulièrement d'une éventuelle suspicion de microorganismes pathogènes.

Fondamentalement, l'analyse d'échantillons de matériel clinique doit également faire l'objet d'une analyse des risques, afin de déterminer si un PSM est nécessaire ou non pour certaines opérations. Dans ce cadre, on se basera sur les mêmes réflexions que pour les activités de recherche, c'est-à-dire, d'une part, la possibilité de la formation d'aérosols lors des différentes opérations et, d'autre part, la transmissibilité des organismes et la possibilité d'une infection des travailleurs.

Des recommandations détaillées sur l'utilisation du PSM lors de diagnostic microbiologique médical, tenant compte des particularités liées à la manipulation de matériel clinique, sont données avec des exemples dans la directive Mesures de sécurité dans les laboratoires de diagnostic microbiologique médical<sup>2</sup>.

### Analyse d'échantillons environnementaux avec présence suspectée de microorganismes du groupe 3 (échantillons avec suspicion de bioterrorisme)

Dans ce cas et de manière analogue au diagnostic microbiologique médical, l'évaluation du risque d'infection dépend également de la nature et de la provenance des échantillons, ainsi que du type de suspicion spécifique. Dans le cas de poudre d'anthrax destinée à être utilisée comme arme biologique, la manipulation d'échantillons de poudre est liée à un risque d'infection par transmission aérogène beaucoup plus important que la manipulation de cultures de *Bacillus anthracis* ou d'échantillons de matériel clinique.

Le diagnostic primaire ainsi que les analyses complémentaires d'échantillons environnementaux avec suspicion de bioterrorisme doivent par conséquent être réalisés dans un PSM en respectant les mesures de sécurité de niveau 3. Actuellement, il est prévu que ces analyses dangereuses soient réalisées uniquement dans des laboratoires spécialement équipés (laboratoires régionaux)<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> OFEV (2008): [www.environnement-suisse.ch/uv-0815-f](http://www.environnement-suisse.ch/uv-0815-f)

<sup>3</sup> OFSP (2006), Diagnostic dans le domaine B – situation et perspectives du Réseau des laboratoires régionaux. Bulletin OFSP 33/06.

## 2.5 Travaux pour lesquels l'utilisation d'un poste de sécurité microbiologique n'est pas possible ou pas judicieuse

Certaines opérations ne peuvent pas être réalisées dans un PSM pour des raisons techniques, bien qu'elles puissent produire des aérosols et qu'elles doivent être réalisées dans un PSM sur la base des critères ci-dessus. Par souci de proportionnalité, ces opérations peuvent, de cas en cas et compte tenu d'une évaluation du risque, être réalisées sans PSM dans la mesure où des alternatives sont prévues (chap. 4 Mesures supplémentaires de protection contre les aérosols ou les gouttelettes).

Lors d'essais d'infection et lors de l'utilisation d'animaux infectés, les mêmes critères s'appliquent que lors de l'utilisation des microorganismes pathogènes eux-mêmes. Toutefois, dans le cas de certaines manipulations sur l'animal (p. ex. utilisation de gros animaux, inoculation d'animaux avec des seringues), le travail dans le PSM peut s'avérer problématique, voire impossible.

Utilisation d'animaux infectés

Des postes spéciaux existent, certes, pour certaines manipulations d'animaux (p. ex. changement de litière ou dissection) offrant une plus grande liberté de mouvement. Dans certains cas, ces équipements ne peuvent toutefois remplacer complètement un PSM. On respectera dans tous les cas les spécifications des équipements. Si la manipulation d'animaux est liée à un risque d'infection par des aérosols, des mesures complémentaires doivent être prises. En cas de risque accru, on utilisera des isolateurs.

L'utilisation de certains parasites et des vecteurs spécifiques pour leur transmission constitue également un cas particulier. L'utilisation d'insectes vecteurs dans un PSM peut notamment s'avérer problématique (flux d'air laminaire; le PSM offre des caches supplémentaires pour les insectes), ce qui exige une évaluation spécifique des risques et, si nécessaire, des mesures alternatives.

Certains équipements susceptibles de libérer des aérosols ne peuvent pas être utilisés dans un PSM en raison de leur taille. C'est le cas, par exemple, des grandes centrifugeuses et des FACS. Dans ce cas, des mesures techniques appropriées permettent généralement d'éviter la libération d'aérosols infectieux (chap. 4 Mesures supplémentaires de protection contre les aérosols ou les gouttelettes).

Utilisation de grands équipements de laboratoire produisant des aérosols

## 3 > Utilisation en toute sécurité du poste de sécurité microbiologique

---

Il faut veiller à ce que le fonctionnement du PSM soit contrôlé avant sa première mise en service ainsi qu'après des modifications importantes (p. ex. changement d'emplacement). Les principes ergonomiques de base doivent être pris en compte lors de la mise en place de l'équipement. L'emplacement approprié du PSM au sein du laboratoire est également important. Toute perturbation du flux d'air peut compromettre son efficacité. Aussi, l'appareil doit-il être placé aussi loin que possible des portes, des fenêtres ou des installations de climatisation.

Un PSM ne peut être exploité en toute sécurité que si les règles de comportement requises sont respectées lors de son utilisation. La mise à disposition d'instructions de service et l'information du personnel de laboratoire en ce qui concerne les règles de comportement constituent des conditions essentielles pour une utilisation sûre. Il y a en outre lieu de régler et planifier le nettoyage, la désinfection, l'entretien, la maintenance (y compris le changement des filtres et le contrôle régulier du fonctionnement) et les réparations, ainsi que la procédure à adopter en cas de pannes (cf. notice B011 de BG-Chemie, 9/2004). La maintenance et l'entretien du PSM doivent se faire selon les recommandations du fabricant; les appareils doivent correspondre à l'état actuel de la technique.

Lorsqu'on emploie le PSM, il faut veiller à ne pas boucher les fentes d'aération, à ne pas travailler avec des mouvements trop rapides ou brusques et à faire en sorte que le matériel utilisé dans le PSM soit limité au minimum nécessaire.

Dans la mesure du possible, il faut éviter d'utiliser des flammes «ouvertes» dans le PSM car elles peuvent également entraîner une perturbation du flux d'air à l'intérieur de l'enceinte, et la chaleur libérée est éventuellement susceptible d'endommager les filtres HEPA (des alternatives sont mentionnées sous 4). D'autres appareils se trouvant dans le PSM peuvent aussi provoquer des turbulences et perturber son fonctionnement (p. ex. les centrifugeuses). Il faut donc si possible éviter d'installer ce type d'appareil dans le PSM.

## 4 > Mesures supplémentaires de protection contre les aérosols ou les gouttelettes

Parallèlement à l'utilisation d'un PSM, il existe une série de mesures supplémentaires qui permettent au personnel de laboratoire de se protéger contre les aérosols ou les gouttelettes libérés. Ces mesures devraient si nécessaire être mises en œuvre en complément. Elles sont notamment importantes lors de travaux de laboratoire qui ne peuvent pas être effectués dans le PSM, par exemple lorsqu'on doit utiliser des appareils volumineux qui n'entrent pas dans le PSM.

Pour éviter la libération d'aérosols lors de la centrifugation, on utilisera des récipients incassables, fermés hermétiquement. On emploiera des appareils dont le rotor (centrifugeuses de table), ou les adaptateurs ou les nacelles (grandes centrifugeuses), sont équipés de couvercles spéciaux étanches aux aérosols (fermeture hermétique).

**Centrifugeuses avec protection contre les aérosols**

Lors de la centrifugation, des aérosols sont susceptibles de se former non seulement lorsque les tubes ne sont pas hermétiques mais aussi à partir des contaminations se trouvant à l'extérieur des tubes. Dans les deux cas, l'utilisation de couvercles étanches aux aérosols constitue une mesure efficace pour éviter la libération d'aérosols dans le local. Après la centrifugation, les tubes se trouvant dans le rotor fermé (centrifugeuses de table) ou dans l'adaptateur (grandes centrifugeuses) devraient être transférés dans le PSM où ils pourront alors être ouverts. Ceci est nécessaire en particulier pour les appareils mal équilibrés ou si une fuite est suspectée (tube défectueux).

Le port d'un masque de protection respiratoire (masque de protection filtrant, p. ex. de type FFP2 ou FFP3) et/ou de lunettes de sécurité, ou l'emploi d'écrans de protection, peut s'avérer nécessaire pour protéger le personnel de laboratoire, en plus de vêtements de protection et de gants faisant partie de la bonne pratique microbiologique.

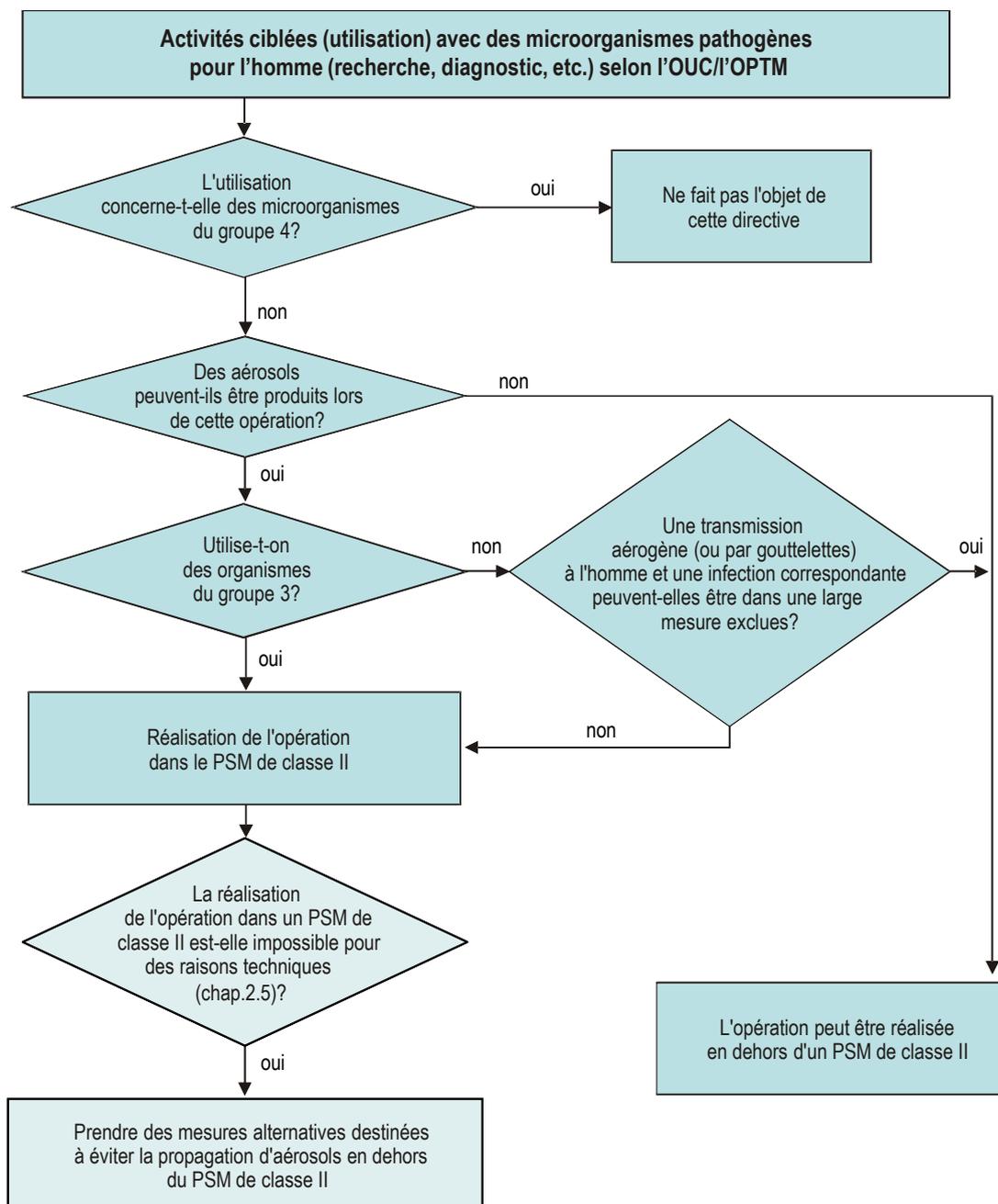
**Mesures de protection personnelles**

- > ultrasons: ne pas utiliser de récipients ouverts (sonde immergée);
- > utiliser des anses d'ensemencement à usage unique au lieu d'anses en platine devant être passées sur la flamme;
- > utiliser de petits stérilisateur (*loop microincinerators*) au lieu de passer les anses de platine sur la flamme;
- > utiliser des pipettes empêchant la formation d'aérosols / si possible ne pas vider complètement les pipettes;
- > utiliser des tubes à essai et des flacons de culture à fermeture hermétique;
- > éviter les éclaboussures en versant ou en transvasant les cultures liquides;
- > fermer hermétiquement les plaques de gélose avec du parafilm (p.ex. pour les microorganismes formant des spores);
- > décontaminer régulièrement, en particulier le PSM et les centrifugeuses;
- > contrôler et changer régulièrement les filtres pour l'air sortant.

**Autres mesures (exemples)**

## 5 > Evaluation du risque

Organigramme relatif à l'évaluation du risque



## > Index

### Glossaire

#### Aérosols

Gouttelettes de liquide et particules solides transportées par l'air, composées de substances biologiques et/ou de leurs métabolites, ou qui y adhèrent. Etant donné leur petite taille (typiquement 0,1–10 µm), elles sont en suspension dans l'air et peuvent être respirées (inhalation).

Lors de travaux de laboratoire normaux, les bioaérosols se forment à partir de liquides sous l'effet de forces mécaniques (vibrations, pression, refoulement du liquide des pipettes, etc.). Ils peuvent toutefois aussi se former en cas d'incidents, tels que des éclaboussures ou le renversement de liquides.

Plus ces gouttelettes ou les noyaux de gouttelettes formés par évaporation (nuclei) sont petits, plus ils sont transportés facilement par l'air et susceptibles de pénétrer dans les alvéoles bronchiques.

#### Filtre HEPA

Filtre à particules en suspension dans l'air à haute efficacité (high efficiency particulate air filter)

#### Infection

Pénétration de microorganismes (p. ex. de bactéries, de virus, de champignon, de parasites) dans un macroorganisme (p. ex. l'homme), où ils s'installent et se multiplient (colonisation); au sens large, également la maladie infectieuse.

#### OFEV

Office fédéral de l'environnement

#### OFSP

Office fédéral de la santé publique

#### OPTM

Ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes

#### OUC

Ordonnance du 25 août 1999 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné

#### OVF

Office vétérinaire fédéral

#### PSM

Poste de sécurité microbiologique: hotte avec ventilateur et filtration de l'air, destinée à protéger l'utilisateur et l'environnement des aérosols infectieux.

On distingue trois classes de PSM:

(Pour les détails, se référer à la notice B011 de BG-Chemie, 9/2004)

Un **PSM de classe I** est une hotte avec un flux d'air dirigé vers l'intérieur, servant uniquement à la protection des personnes (pas de protection du produit).

Un **PSM de classe II** (le présent document concerne uniquement ce type) dispose d'une ouverture à travers laquelle l'utilisateur peut effectuer les opérations sous la hotte. Il est construit de telle manière qu'une barrière d'air se forme au niveau de l'ouverture de travail grâce au flux d'air orienté vers l'intérieur, couplé à un flux d'air vertical. La filtration de l'air sortant permet d'éviter la libération de bioaérosols. Selon la construction, on distingue quatre sous-types de classe II (pour les détails, cf. notice B011 de BG-Chemie, 9/2004).

Un **PSM de classe III** est une hotte entièrement close et étanche dont l'intérieur est en dépression; la manipulation s'effectue à l'intérieur à l'aide de manchons à gants en caoutchouc étanches aux gaz.

Dans la littérature anglo-saxonne et dans la pratique, on utilise différents termes pour désigner un PSM.<sup>4</sup>

#### SUVA

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accident

#### Transmission

Au sens scientifique, transport de microorganismes avec colonisation du corps pouvant entraîner une infection ou une maladie.

#### Transmission aérogène

Transmission d'agents pathogènes par le biais de l'air, en particulier lorsqu'on respire des bioaérosols ou de la poussière. Il s'agit là du principal mode de transmission des infections des voies respiratoires; dans des conditions de laboratoire, il peut cependant entraîner la transmission d'autres maladies.

#### Transmission par dispersion

Transmission d'agents pathogènes par des appareils de laboratoire ou des vêtements contaminés ou par les mains (typiquement due à une contamination consécutive au reversement, à des éclaboussures ou à la formation d'aérosols). Les agents pathogènes peuvent ensuite être transmis par contact direct avec les appareils et le matériel contaminés, ainsi qu'en se touchant le visage avec les mains, par le biais de lésions cutanées ou par les muqueuses (bouche, yeux, nez). Autres dénominations: transmission par contact salissant par les mains, contamination par contact.

<sup>4</sup> Dans la littérature anglo-saxonne et dans la pratique, on utilise différents termes pour désigner un PSM (p. ex. « laminar flow », « safety work station », « hood ».) Ces termes sont utilisés de manière très diverse et désignent parfois des équipements similaires aux PSM ou assurant d'autres fonctions (p. ex. chapelle). Les désignations « microbiological safety cabinet (MSC) » ou « biological safety cabinet (BSC) » sont en revanche univoques et correspondent aux PSM de classe II.

**Virulence**

Force d'infection d'un agent pathogène déterminant le degré de pathogénicité. Caractéristique: capacité de pénétrer dans des tissus sains, de s'y multiplier et de causer des dommages ou de détruire partiellement l'organisme hôte par des effets toxiques.

**Littérature complémentaire / bases juridiques**

Association internationale de la sécurité sociale (AISS) 2000: La maîtrise du risque dans l'emploi des agents biologiques. Biotechnologies, génie génétique, Partie 2, Travail dans les laboratoires.

Basler & Hofmann 1997: Biologische Sicherheitswerkbänke, sur mandat de l'Office des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air (AWEL), ZH.

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie 1992: notice B002. Sichere Biotechnologie, Teil 2, Laboratorien, Ausstattung und organisatorische Massnahmen (1/1992).

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie 2004: notice B011. Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken (9/2004).

CDC and NIH 2007: Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 5th edition: [www.cdc.gov/OD/ohs/biosfty/bmb15/bmb15toc.htm](http://www.cdc.gov/OD/ohs/biosfty/bmb15/bmb15toc.htm).

Collins C.H., Kennedy D.A. 1999: Laboratory-acquired Infections: History, Incidence, Causes and Preventions. 4th edition 1999, Butterworth-Heinemann Oxford

Fiches Techniques Santé/Sécurité, Agence de santé publique du Canada, Informations concernant les caractéristiques des différents agents infectieux et infections de laboratoires connues: [www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index\\_f.html](http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index_f.html).

Fleming D.O., Hunt D.L. 2006: Biological safety: Principles and Practices. 4th edition, ASM Press.

**Infections de laboratoire**

Laboratory- and some other Occupationally-acquired Microbial Diseases. A bibliography: [www.boku.ac.at/iam/efb/lai.htm](http://www.boku.ac.at/iam/efb/lai.htm)

Liste des agents infectieux transmissibles par voie aérogène, Université de Pennsylvanie: [www.engr.psu.edu/ae/iec/abe/database.asp](http://www.engr.psu.edu/ae/iec/abe/database.asp)

Murray P.R., Baron E.J., Jorgensen J.H. et al 2003: Manual of Clinical Microbiology, 8th edition, ASM Press, Vol. 1.

OMS 2004: Laboratory Biosafety Manual, 3rd edition: [www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/LabBiosMan3rdFrenchweb.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/LabBiosMan3rdFrenchweb.pdf).

Ordonnance du 25 août 1999 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (ordonnance sur l'utilisation confinée, OUC): [www.admin.ch/ch/f/rs/c814\\_912.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_912.html).

Ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM); [www.admin.ch/ch/f/rs/c832\\_321.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c832_321.html).

Sewell D.L. 1995: Laboratory-associated infections and biosafety, Clinical Microbiology Reviews, Vol. 8, p. 389–405.

Sewell D.L. et al. 2005: Protection of Laboratory Workers from Occupationally Acquired Infections. Approved Guideline – 3rd edition. Clinical and Laboratory Standards Institute, document M29-A3, Vol. 25 No. 10.

UCSD Biosafety Handbook 1996: pages 25 à 31 sur les infections de laboratoires: [www.ehs.ucsd.edu/bio/biobk/biosafety\\_book.pdf](http://www.ehs.ucsd.edu/bio/biobk/biosafety_book.pdf).