



# Guide Biosécurité





## Table des matières

1. INTRODUCTION .....	1
2. RESSOURCES DISPONIBLES .....	2
2.1 Service de santé et sécurité du travail du CIUSSS-EMTL.....	2
2.2 Le Comité des Biorisques .....	3
2.3 Formations offertes aux laboratoires .....	4
2.4 Documents de référence .....	4
3. OBLIGATIONS LÉGALES .....	5
4. PRINCIPES DE BASE AU LABORATOIRE.....	7
5. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DU RISQUE .....	8
5.1 Étapes à suivre pour réaliser une ARP .....	10
6. LES MATIÈRES BIOLOGIQUES .....	11
6.1 Règles de base.....	11
6.2 Les agents biologiques .....	12
Catégories d'agents biologiques .....	12
6.3 Groupes de risque .....	13
6.4 Niveaux de confinement .....	14
6.5 Évaluation des risques biologiques .....	16
6.6 Manipulations dans le laboratoire de niveau de confinement 2.....	26
6.7 Importation et acquisition de matières biologiques réglementées .....	27
6.8 Transport et manutention de matières biologiques réglementées.....	28
6.9 Procédures normalisées de fonctionnement en vigueur.....	28
7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE MÉDICALE.....	29
8. ÉQUIPEMENTS DE CONFINEMENT PRIMAIRE .....	29
8.1 Hotte à flux laminaire .....	29
8.2 Enceinte de sécurité biologique.....	30
9. DISPOSITION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX .....	32
10. ENTREPOSAGE.....	33



## 1. INTRODUCTION

Ce document a été produit dans le but d'encadrer les activités de recherche menées au sein des centres de recherche du Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal (CIUSSS-EMTL), et ainsi favoriser le développement de laboratoires de recherche responsables. C'est avec cette vision que la rédaction de ce guide de sécurité biologique a été amorcée. En fait, l'acquisition de techniques sécuritaires pour l'utilisation de matières chimiques, biologiques ou autres et de rayonnements dangereux est essentielle au bien-être de tous. Cette initiative répond également à la mission de l'Université de Montréal en contribuant au développement de la société par la formation d'individus compétents et responsables. De plus, la pertinence d'inclure ces concepts dans la formation des étudiants est indéniable du point de vue pédagogique, puisque les employeurs s'attendent à ce que les diplômés maîtrisent les techniques sécuritaires de la pratique des sciences dans leurs champs d'expertise. Le personnel visé par ce guide doit tirer profit des connaissances et des concepts actuels reliés à l'utilisation de matières et de rayonnements dangereux, tout en développant une culture de sécurité et en s'assurant de la mise en application de pratiques exemplaires auprès des étudiants, des visiteurs et de tout autre occupant des lieux.

La Direction Enseignement Recherche Innovation (DERI) du CIUSSS-EMTL est consciente de la nécessité de procurer à son personnel et à ses étudiants un environnement de travail sain et sécuritaire. Elle est persuadée du bénéfice mutuel qu'employés et étudiants pourront tirer d'un tel environnement. Une formation en biosécurité est offerte sur demande à tout nouvel arrivant désirant utiliser les installations de niveau de confinement 2 de la recherche. Ce manuel se veut un complément à la formation, car il peut être remis dès l'arrivée de la personne. Ce document a pour but premier de fournir des notions de base en biosécurité, en tenant compte particulièrement du travail exécuté dans les laboratoires des centres de recherche du CIUSSS-EMTL. En second lieu, ce document vise à rappeler l'obligation de chaque employé et de chaque étudiant pour sa propre santé et sa sécurité ainsi que celles de ses collègues. Finalement, par le biais de ce document, la direction veut s'assurer que tous les employés et tous les étudiants actuels et futurs sont initiés aux bonnes pratiques de la santé et de la sécurité et à leurs obligations. Ce manuel a été préparé par la DERI à l'usage du personnel et des étudiants.

Pour toute manipulation en laboratoire de recherche, le chercheur principal en charge du laboratoire reste l'unique responsable des activités effectuées dans son laboratoire. Il lui est possible de compléter le présent document avec des instructions particulières pour son groupe de recherche. L'expérimentateur doit



maîtriser les possibles dangers avant de débiter ses manipulations. Une analyse de risques rigoureuse doit être effectuée avant toute nouvelle expérience ou première manipulation.

*Ce guide ne remplace en aucun cas les normes, les lois et les règlements gouvernementaux en vigueur ainsi que la formation assurée à l'interne par le responsable du laboratoire ou par les différentes ressources disponibles, dont il se veut un outil complémentaire. Par ailleurs, le contenu de ce guide pourra être révisé occasionnellement à la suite de changements dans la réglementation ou pour inclure les dernières innovations dans le domaine.*

## 2. RESSOURCES DISPONIBLES

Différentes ressources sont présentées dans cette section. Elles ont pour objet de promouvoir la sécurité et la conformité des activités qui se déroulent dans les laboratoires de recherche.

### 2.1 Service de santé et sécurité du travail du CIUSSS-EMTL

Le Service de santé et sécurité du travail est situé à l'Institut universitaire en santé mentale de Montréal (IUSMM), au pavillon Bédard, 1er étage, aile 116, au 7401 rue Hochelaga, Montréal. Ce service assure la gestion et la coordination des ressources nécessaires à la protection des personnes, des biens et de l'environnement du CIUSSS-EMTL concernant, notamment, les domaines suivants :

- Risques chimiques ;
- Risques biologiques ;
- Radioprotection ;
- Lasers et sources optiques dangereuses.

Pour plus de renseignements sur le mandat et les services offerts par le SSST, consulter le site Intranet au <http://intranetcemtl.cemtl.rtss.qc.ca/index.php?id=525> ou au :

Réception : (514) 251-4000, poste 4006

Par courriel: [sante\\_gestion.cemtl@ssss.gouv.qc.ca](mailto:sante_gestion.cemtl@ssss.gouv.qc.ca)

### Déclaration d'accident

Lorsqu'un travailleur ou un étudiant est victime d'un accident de travail ou d'une maladie professionnelle, il est obligatoire d'en faire la déclaration à la direction concernée. Pour ce faire, l'employé doit faire une déclaration avec ou sans demande de réclamation en se présentant au bureau du chef de service et des



opérations de la recherche, situé au deuxième étage du pavillon Rachel-Tourigny de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont, et en remplissant le formulaire de déclaration d'incident.

## 2.2 Le Comité des Biorisques

Le Comité des Biorisques (CBR) a pour mandat de s'assurer que la manipulation de matériel et organisme comportant des risques biologiques se réalise de façon sécuritaire pour la santé des utilisateurs et selon les règles définies par les organismes compétents en cette matière, conformément à la Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines (LAPHT) et aux directives contenues dans les Normes canadiennes sur la biosécurité publiées par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Ces normes sont le fruit d'une initiative conjointe menée par l'ASPC et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Le CBR doit également s'assurer de rencontrer les exigences des agences fédérales de financement (CRSNG, IRSC, etc.) dans le cadre du Protocole d'entente sur les rôles et responsabilités en matière de gestion des subventions et des bourses fédérales. Les matériaux et organismes comportant des risques biologiques comprennent notamment les bactéries, virus, tissus et liquides biologiques, lignées cellulaires d'origine humaine ou animale, parasites, matériel génétique (dépendamment de la source d'ADN, du système vecteur-hôte), prions, mycètes, toxines, animaux infectés par des microorganismes, rejets des eaux domestiques ainsi que tout autre matériel potentiellement contaminé par les agents pathogènes. Le CBR est le seul comité responsable de l'approbation de l'utilisation d'agents pathogènes. En ce sens, les demandes concernant le contrôle / la gestion des risques de biosûreté et de biosécurité sont évaluées par ce comité.

### Le Comité a le mandat suivant :

- ❖ Répondre à toutes les exigences légales, gouvernementales ou municipales et à tous les règlements internes du CIUSSS-EMTL ;
- ❖ Informer et conseiller les utilisateurs relativement aux règles et principes régissant l'utilisation de matériel et organisme comportant des risques biologiques ;
- ❖ Établir le groupe de risques biologiques et le niveau de confinement en fonction des manipulations et des produits utilisés ;
- ❖ Élaborer et faire approuver par les instances compétentes, les politiques et procédures nécessaires à la bonne utilisation de matériel et organisme comportant des risques biologiques.

### Le Comité se compose des personnes suivantes :

- ❖ Un président, directeur de la recherche (ou son délégué) ;
- ❖ Deux chercheurs, dont un utilisant du matériel comportant des risques biologiques à des fins de recherche et utilisant les installations de niveau de confinement 2 du centre de recherche ;



- ❖ Le chef de service-opérations du centre de recherche ;
- ❖ Un coordonnateur technique aux infrastructures / Agent de sécurité biologique du centre de recherche
- ❖ Un vétérinaire conseil (au besoin) ;
- ❖ Un associé de recherche, utilisant du matériel comportant des risques biologiques à des fins de recherche et utilisant les installations de niveau de confinement 2 du centre de recherche ;
- ❖ Deux étudiants, utilisant du matériel comportant des risques biologiques à des fins de recherche et utilisant les installations de niveau de confinement 2 du centre de recherche ;
- ❖ Un représentant du service de santé du CIUSSS-EMTL
- ❖ Une agente administrative, de la recherche.

## 2.3 Formations offertes aux laboratoires

Plusieurs formations, obligatoires ou facultatives selon le domaine d'activités, sont offertes aux membres de la communauté du centre de recherche :

- Bonnes pratiques de laboratoire (*obligatoire*)
- SIMDUT (*obligatoire*)
- Transport de produits chimiques (*facultative*)
- Biosécurité en laboratoire (*obligatoire*)
- Expédition de matières infectieuses (*facultative*)
- Radioprotection (*obligatoire*)
- Sécurité dans l'utilisation des lasers (*facultative*)
- Utilisation sécuritaire des masques respiratoires (*obligatoire*)

## 2.4 Documents de référence

Il existe plusieurs documents relatifs au travail en laboratoire et aux risques qui y sont associés dont des normes, des lignes directrices, des lois et des guides qui peuvent être consultés sur les sites Internet des différentes instances gouvernementales.

### Fiches signalétiques

Les fiches signalétiques sont la principale source de renseignements sur les matières dangereuses utilisées en laboratoire, telles que les produits chimiques, les agents pathogènes et les radionucléides. Elles



contiennent des informations indispensables à la réalisation de travaux en laboratoire impliquant ces matières.

### **Agents pathogènes**

Les fiches techniques santé-sécurité agents pathogènes (FTSSP) sont des documents dans lesquels sont décrites les propriétés dangereuses d'un agent pathogène, ainsi que des recommandations pour le travail avec ces substances dans le contexte d'un laboratoire. Les FTSSP fournissent des renseignements sur les produits en neuf sections distinctes.

1. Agent infectieux
2. Détermination du risque
3. Dissémination
4. Viabilité et stabilité
5. Premiers soins et aspects médicaux
6. Dangers pour le personnel de laboratoire
7. Contrôle de l'exposition et protection personnelle
8. Manipulation et entreposage
9. Information sur la réglementation et autres

Les fiches signalétiques pour les pathogènes humains sont produites par l'Agence de la santé publique du Canada. Elles sont accessibles à partir du site Web :

<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agent-pathogene-evaluation-risques.html>

## 3. OBLIGATIONS LÉGALES

Plusieurs lois et règlements encadrent l'utilisation de matières et de rayonnements dangereux auxquels s'ajoutent les normes applicables en santé et sécurité du travail. Une liste de références légales touchant



Les aspects de la biosécurité est présentée à l'annexe A. D'abord et avant tout, il est essentiel de comprendre que les articles de loi à l'égard de la santé et de la sécurité du travail sont rédigés de façon à être le plus général possible. Ces mêmes articles catégorisent les personnes devant s'y soumettre en deux groupes, l'employeur et les travailleurs. Or, dans un cadre académique hospitalier, plus spécifiquement aux centres de recherche du CIUSSS-EMTL associés à l'Université de Montréal, la mention « employeur » n'est pas limitée exclusivement au CIUSSS en tant qu'institution, mais également à chacun de ses chercheurs qui dirigent des travaux de recherche. Pour sa part, l'appellation « travailleur » englobe elle aussi une population élargie. Les employés du CIUSSS, peu importe leur statut ainsi que les étudiants de tous les cycles constituent notamment les individus désignés subséquemment par les termes « travailleur » ou « employé ». Un étudiant de premier cycle ou de cycle supérieur n'est pas considéré légalement comme un employé, mais le CIUSSS les considère moralement au même titre que les employés en ce qui a trait à la santé et sécurité.

Par ailleurs, le Code criminel canadien (Loi C-21) s'applique à toutes les situations en milieu de travail. À cet effet, l'article 217.1 stipule : « Il incombe à quiconque dirige l'accomplissement d'un travail ou l'exécution d'une tâche ou est habilité à le faire de prendre les mesures voulues pour éviter qu'il n'en résulte de blessure corporelle pour autrui. » Toute personne dérogeant de ces obligations peut être reconnue coupable de négligence criminelle et s'expose à des amendes ou des peines d'emprisonnement.

La meilleure protection contre d'éventuelles poursuites est de faire preuve de diligence raisonnable. La diligence raisonnable inclut : le devoir de prévoyance qui implique l'analyse et l'identification des risques; le devoir d'efficacité afin de mettre en place les bonnes mesures de prévention (formation, équipements de protection, etc.); le devoir d'autorité dans le but d'appliquer et faire respecter les consignes de sécurité.

### **Obligations de l'employeur et de ses représentants**

Conformément à l'article 51 (reproduit partiellement dans ce document) de la loi sur la santé et sécurité du travail (LSST, L.R.Q., Chapitre S-2.1), l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur.

Il doit notamment :

- ❖ S'assurer que les établissements sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur.
- ❖ S'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées sont sécuritaires.
- ❖ Utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques.
- ❖ Fournir un matériel sécuritaire.



- ❖ Informer adéquatement le travailleur sur les risques et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés.
- ❖ S'assurer que le travailleur, à l'occasion de son travail, utilise les moyens et équipements de protection individuelle.

Également, selon l'article 62.1, un employeur ne peut permettre l'utilisation, la manutention ou l'entreposage d'un produit contrôlé sur un lieu de travail à moins qu'il ne soit pourvu d'une étiquette et d'une fiche signalétique conformes aux dispositions de la présente loi et des règlements, et que le travailleur n'ait reçu la formation et l'information requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié.

Le CIUSSS-EMTL, par le biais des personnes œuvrant au sein du service de santé et sécurité du travail, assure le support à la formation, l'analyse des risques et la gestion des matières résiduelles dangereuses dédiées à l'élimination. Le service des installations matérielles demeure responsable de l'opération et de l'entretien des systèmes mécaniques du bâtiment. Les appareils et outillages de recherche sont maintenus propres par les utilisateurs et en bonne condition d'utilisation par les coordonateurs techniques aux infrastructures.

### **Obligations des travailleurs**

Toujours selon la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), l'article 49 mentionne que le travailleur a l'obligation de :

- ❖ Prendre connaissance du programme de prévention qui lui est applicable.
- ❖ Prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique.
- ❖ Veiller à ne pas mettre en danger la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des autres personnes qui se trouvent sur les lieux de travail ou à proximité des lieux de travail.
- ❖ Se soumettre aux examens de santé exigés pour l'application de la présente loi et des règlements.
- ❖ Participer à l'identification et à l'élimination des risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles sur le lieu de travail.
- ❖ Collaborer avec le comité de santé et sécurité et, le cas échéant, avec toute personne chargée de l'application de la présente loi et des règlements.

## 4. PRINCIPES DE BASE AU LABORATOIRE

Toutes les personnes ayant accès aux laboratoires de recherche **doivent respecter les règles de base suivantes**, ainsi que les prescriptions d'affichage et toutes autres règles de sécurité qui seraient imposées par la direction. Les personnes qui ne s'y conforment pas pourraient se voir **refuser ou révoquer leurs accès**.



L'accès aux laboratoires, aux salles d'équipements communs et aux zones de soutien (ex.: entreposage, chambre froide, laboratoires de confinement de niveau 2) est limité aux personnes autorisées. Ces dernières doivent connaître les dangers et les précautions à prendre avant d'y accéder. Pour ce faire, elles doivent avoir lu la documentation pertinente et avoir suivi les formations qui leur sont offertes. De plus, elles doivent s'engager à respecter les règles par une attestation signée. Tout visiteur doit être accompagné d'un membre du laboratoire ou du personnel, et se conformer aux consignes de sécurité en vigueur.

Tout nouvel étudiant ou employé doit suivre, dans les six mois après son arrivée, une formation en santé et sécurité. Il est de la responsabilité du gestionnaire du laboratoire de s'assurer que le nouvel arrivant maîtrise les règles de sécurité et les procédures d'urgence avant de manipuler des équipements ou matières dangereuses. Il est également primordial de s'assurer qu'il connaisse toutes les commandes d'un équipement, notamment les procédures de mise en marche et d'arrêt, avant son utilisation. Les personnes responsables (ex. les assistants de recherche) peuvent rédiger, mettre à jour et rendre disponibles des procédures pour l'opération et l'entretien des équipements utilisés dans leur laboratoire.

## 5. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DU RISQUE

L'identification et l'évaluation des risques comptent parmi les étapes essentielles d'un programme de sécurité au laboratoire. Le choix et la mise en application des mesures de contrôles appropriées ne peuvent être effectués que si l'on a d'abord identifié les dangers. Dans un laboratoire, les dangers sont tout ce qui se rapporte au dit laboratoire et qui est susceptible de causer une blessure ou une maladie au travailleur. Cependant, tous les dangers ne sont pas nécessairement des risques. Le risque se définit comme étant la possibilité ou probabilité que le danger puisse causer une blessure ou une maladie. Afin de faciliter un processus de gestion du risque qui soit efficace, tous les dangers liés au travail de laboratoire doivent être identifiés et contrôlés. Dans certaines provinces, la loi exige que tous les emplois du milieu de travail fassent l'objet d'une évaluation d'une analyse du risque professionnelle (ARP).

L'une des approches les plus efficaces pour réussir une évaluation de risques consiste à former un groupe ou un comité de discussion regroupant des employés qui effectuent chaque tâche ou chaque méthode reliée à la tâche. Le processus consiste d'abord à identifier les étapes des méthodes, puis, tout agent physique, biologique ou chimique auquel le travailleur risque d'être exposé au cours de la réalisation de la méthode. Lorsque tous les dangers possibles ont été identifiés, on doit préciser le risque d'exposition pour



chacun d'entre eux. Cela comprend l'évaluation du risque quant à la fréquence possible, la gravité et la probabilité d'exposition.



## 5.1 Étapes à suivre pour réaliser une ARP

### 1. Énumération des étapes essentielles du travail.

Liste des 5 à 10 étapes importantes du travail ou de la tâche. Le niveau de détail approprié décrivant les étapes est l'une des considérations les plus importantes. S'il n'y a pas suffisamment de détails, on risque d'omettre les dangers critiques ou les expositions à l'intérieur des étapes qui nécessitent vraiment plusieurs actions différentes; inversement, s'il y a trop de détails, le processus devient fastidieux et dénué de sens. Idéalement, la tâche doit être scindée en 5 à 10 étapes. S'il y a beaucoup plus d'étapes, il peut s'avérer utile de subdiviser encore davantage la tâche à des fins d'analyse.

### 2. Identification de tout l'équipement utilisé et de toutes les méthodes à effectuer.

Établir une liste de tout l'équipement utilisé et dresser une brève description des étapes des méthodes.

### 3. Identification des dangers possibles pour chacune des étapes (tous les types de dangers).

- ❖ les expositions chimiques
- ❖ les expositions biologiques
- ❖ l'électricité
- ❖ les objets coupants pouvant causer des coupures
- ❖ les points reliés à l'ergonomie pouvant causer, foulures, entorses, microtraumatismes
- ❖ les températures extrêmes pouvant entraîner la congélation ou des brûlures
- ❖ les flammes nues, les réactions chimiques
- ❖ le bruit
- ❖ les méthodes énergétiques pouvant créer des aérosols (ex. la centrifugation)
- ❖ les projectiles
- ❖ les questions de sécurité

Le fait de considérer 'le pire des scénarios' et de poser la question «qu'en est-il si» le pire des scénarios se produit, et ce, pour chaque étape du processus, peut faciliter l'identification des dangers.

### 4. Révision de toutes les mesures de contrôle en utilisant de préférence les contrôles d'ingénierie, administratifs et d'équipement de protection individuelle, dans cet ordre de priorité.

- ❖ les contrôles d'ingénierie (substitution de produit chimique, isolement du processus, hottes chimiques de laboratoire, enceinte de biosécurité, éléments de protection des appareils, etc.)
- ❖ les contrôles administratifs (pratiques de travail sécuritaires, règlements, temps d'exposition diminué, aires d'alimentation séparées, formation, etc.)
- ❖ l'équipement de protection individuelle (lunettes de sécurité, sarraus de laboratoire, tabliers, masques filtrants, gants, etc.)



Après avoir identifié tous les dangers et après avoir évalué les risques, il devient possible de choisir des mesures de contrôles visant à diminuer le risque. On le fait en tenant compte de leur hiérarchie, soit, d'abord les contrôles d'ingénierie, suivis des contrôles administratifs et en tout dernier lieu, l'équipement de protection individuelle.

5. Vérification de l'efficacité des contrôles, si les mesures de contrôles en place ne sont pas efficaces, procéder à l'identification de contrôles plus appropriés par :

- ❖ analyse de la situation, afin d'arriver au fonctionnement adéquat des contrôles d'ingénierie
- ❖ identification des problèmes de conformité aux contrôles administratifs
- ❖ révision de l'efficacité et du bienfondé des programmes de formation
- ❖ maintien du choix, de l'usage et de l'entretien appropriés de l'ÉPI
- ❖ maintien de la formation et de la mise en application du recours à l'ÉPI nécessaire

Lorsqu'il est possible de le faire, recourir à des contrôles plus élevés dans la hiérarchie des contrôles.

## 6. LES MATIÈRES BIOLOGIQUES

### 6.1 Règles de base

Bien que l'importance des pratiques de biosécurité et de confinement soit aujourd'hui davantage reconnue, la manipulation des microorganismes demeure source d'infection, parfois de mortalité, au sein du personnel de laboratoire. Lors de la manipulation d'agents infectieux, il est important de respecter les règles de biosécurité établies. Trop souvent les manipulateurs minimisent le danger que représente un pathogène donné. Ainsi, certaines situations comme la production d'aérosols infectieux, d'éclaboussures, de déversements ou des blessures peuvent entraîner une infection du manipulateur et/ou de ses collègues. Dans cette optique, certaines règles de base ont été établies. Une désinfection des surfaces et du matériel avec un produit reconnu pour son efficacité doit être faite immédiatement après un déversement ou une éclaboussure selon les procédures établies. Le port des gants est à proscrire lors de manipulations à la flamme et un lavage des mains doit être fait avant de sortir du laboratoire et à la fin de la journée, et ce malgré le port de gants. Les matières résiduelles doivent être décontaminées selon les directives établies avant d'être jetées. Finalement, les expérimentations autologues (faites sur un isolat de cellules du manipulateur lui-même) sont interdites, elles constituent un réel danger pour le manipulateur car il ne possède plus la protection que confère normalement le système immunitaire contre des agents étrangers.



Lors de manipulations d'échantillons biologiques :

- ❖ décontaminez les surfaces de travail avec un désinfectant approprié avant et après le travail
- ❖ lavez les mains après avoir enlevé vos gants et avant de quitter le laboratoire
- ❖ évitez de manger, de boire, de fumer, de conserver des aliments ou de vous maquiller dans le laboratoire
- ❖ évitez d'utiliser des objets pointus et tranchants dans la mesure du possible; ne ré-encapuchonnez pas les aiguilles, jetez-les dans un contenant rigide, prévu à cet effet
- ❖ étiquetez correctement tous les échantillons et réactifs
- ❖ minimisez la production d'aérosols en utilisant un équipement et des procédés de réduction d'aérosols
- ❖ limitez l'accès au laboratoire en tout temps

## 6.2 Les agents biologiques

La plupart des agents biologiques sont des êtres vivants microscopiques, invisibles à l'œil nu. Ils sont présents partout, chez les êtres vivants, dans l'environnement et dans les milieux de travail. On les classe en grandes catégories : virus, bactéries, champignons microscopiques, parasites et prions. Ils sont identifiés notamment par leur nom latin de genre et d'espèce.

### Catégories d'agents biologiques

Agents	Description	Exemples
<b>Bactéries</b>	Micro-organismes composés d'une seule cellule en forme de bâtonnet (appelés bacilles) ou de forme sphérique (appelés coques).	Bacilles : <i>Mycobacterium tuberculosis</i> agent de la tuberculose. Coques : <i>Staphylococcus aureus</i> ou staphylocoque doré.
<b>Champignons microscopiques</b>	Micro-organismes (1 à 100 micromètres) pouvant être composés d'une cellule (levures) ou de plusieurs cellules (moisissures). Les spores de champignons se dispersent facilement et participent à leur dissémination dans l'environnement.	Moisissures : <i>Aspergillus</i> et <i>Penicillium</i> . Levures : <i>Candida</i> et <i>Cryptococcus</i> .
<b>Virus</b>	Entités ne pouvant vivre et se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule vivante spécifique de l'homme, d'animaux, d'insectes, de plantes ou de micro-organismes.	VHB ou virus de l'hépatite B, virus de la varicelle et du zona.



Agents	Description	Exemples
<b>Endoparasites</b> Micro-organismes vivant à l'intérieur et aux dépens d'un organisme d'une autre espèce	Protozoaires : constitués d'une cellule avec noyau, présentant une très grande diversité.  Helminthes : vers aplatis ou cylindriques.	<i>Toxoplasma gondii</i> (agent de la toxoplasmose).  Tænia, douves, ascaris et oxyures.
<b>Prions</b>	Protéines responsables de maladies dégénératives du système nerveux central chez l'homme et les animaux.	Encéphalopathie spongiforme bovine Creutzfeldt-Jakob

Comme tout être vivant, un agent biologique a besoin de nourriture et de certaines conditions environnementales pour vivre et se reproduire. Sa durée de vie est également limitée.

### 6.3 Groupes de risque

Les agents biologiques infectieux ou pathogènes peuvent être évalués selon différentes caractéristiques, soit la pathogénicité, la dose infectieuse, le mode de transmission, les hôtes, les mesures préventives ainsi que la disponibilité d'un traitement efficace. L'analyse de ces paramètres permet d'établir une classification selon le groupe de risque, c'est-à-dire le danger qu'il représente pour la santé dans un contexte de manipulation en laboratoire. Quatre groupes de risque ont ainsi été déterminés :

**Groupe de risque 1 : présente un risque faible pour le manipulateur et la collectivité.**

Agent pathogène peu susceptible d'infecter une personne saine ou un animal sain.

**Groupe de risque 2 : présente un risque modéré pour le manipulateur et faible pour la collectivité.**

Agent pathogène susceptible de provoquer une maladie humaine ou animale, mais qui constitue rarement à priori un danger grave pour le personnel de laboratoire, pour la collectivité, pour le bétail ou pour l'environnement. L'exposition en laboratoire provoque rarement une infection grave. Toutefois, il existe en pareil cas des mesures préventives et thérapeutiques efficaces, et le risque de propagation est limité.

**Groupe de risque 3 : présente un risque élevé pour le manipulateur et faible pour la collectivité.**

Agent pathogène provoquant généralement une maladie humaine grave ou ayant de lourdes conséquences économiques, mais qui se transmet rarement par simple contact de personne à personne et qui cause rarement des maladies ne pouvant être traitées par des agents antimicrobiens ou antiparasitaires.



**Groupe de risque 4 : présente un risque élevé pour le manipulateur et la collectivité.**

Agent pathogène entraînant généralement une maladie humaine très grave, souvent impossible à traiter, facilement transmissible par simple contact, directement ou indirectement, de personne à personne ou d'un animal à une personne et vice-versa.

## 6.4 Niveaux de confinement

L'objectif des niveaux de confinement est de décrire le niveau de confinement minimum approprié à une manipulation sans danger d'un agent biologique pathogène en laboratoire. En plus des caractéristiques inhérentes de chaque organisme, les niveaux de confinement tiennent non seulement compte des besoins de conception et d'aménagement des installations, mais aussi des exigences opérationnelles et techniques associées à la manipulation d'un agent pathogène donné. Ils s'appliquent à toutes les installations, y compris aux laboratoires cliniques et aux laboratoires de diagnostic, de recherche, d'enseignement ou de production travaillant à l'échelle de laboratoire pour les installations de production à grande échelle. Le niveau de confinement détermine les pratiques de confinement physique et les pratiques opérationnelles minimales qu'une zone de confinement exige pour la manipulation sécuritaire de matières infectieuses ou de toxines. Il existe quatre niveaux de confinement, allant du niveau d'un laboratoire de base pour le travail avec des matières biologiques (niveau de confinement 1 / NC1) aux installations hautement sophistiquées pour les travaux avec les agents pathogènes du plus haut risque (niveau de confinement 4 / NC4). En raison du faible risque que les matières biologiques du groupe de risque 1 (GR1) posent pour la santé publique et la population animale, il n'y a pas d'exigence physique en matière de confinement ou d'exigence opérationnelle qui s'applique aux installations de NC1.

### Niveau de confinement 1 (NC1)

Ce niveau de confinement s'applique au laboratoire de base pour la manipulation des agents du groupe de risque 1. Le niveau de confinement 1 n'exige aucune caractéristique de conception particulière autre que celles propres aux laboratoires fonctionnels et bien conçus. Il n'est pas nécessaire de prévoir des enceintes de sécurité biologique. Les manipulations peuvent se faire sur des paillasse à découvert. Les pratiques normales des laboratoires de microbiologie de base assurent le confinement nécessaire.



## Niveau de confinement 2 (NC2)

Ce niveau de confinement convient à la manipulation des agents du groupe de risque 2. Les principaux risques d'exposition associés à des organismes devant être manipulés en niveau de confinement 2 sont l'ingestion, l'inoculation et l'exposition des membranes muqueuses. Les agents pathogènes manipulés dans un niveau de confinement 2 ne sont généralement pas transmissibles par voie aérienne, mais il est important d'éviter la production d'éclaboussures et d'aérosols (qui peuvent se répandre sur les paillasses et se révéler dangereux pour la santé s'ils sont ingérés après contamination des mains). Les principaux dispositifs de confinement sont les enceintes de sécurité biologique et les centrifugeuses à rotors scellés ou munis de godets de sécurité. Le personnel doit porter des équipements de protection personnels appropriés (gants, sarraus, lunettes, etc.). Des éviers seront prévus pour se laver les mains.

## Niveau de confinement 3 (NC3)

Ce niveau de confinement convient à la manipulation des agents du groupe de risque 3. Les agents pathogènes manipulés en niveau de confinement 3 sont transmissibles par voie aérienne et ont souvent une dose infectieuse faible, mais suffisante pour provoquer une maladie grave, voire mortelle. Des barrières primaires et secondaires additionnelles limiteront la libération d'organismes infectieux en laboratoire et dans l'environnement. Les autres exigences liées à la prévention de la transmission de tels organismes sont une protection respiratoire appropriée, des filtres HEPA pour traiter l'air évacué du laboratoire et un accès strictement contrôlé au laboratoire.

## Niveau de confinement 4 (NC4)

Ce niveau de confinement extrême autorise la manipulation d'agents transmissibles par aérosol, comportant souvent une faible dose infectieuse et entraînant des maladies graves, souvent mortelles, pour lesquelles en général aucun traitement ou vaccin n'est disponible. Il représente une unité fonctionnellement isolée et, si nécessaire, structurellement indépendante des autres unités. Le périmètre du laboratoire sera scellé afin d'isoler complètement l'agent infectieux, et la pression à l'intérieur de l'installation sera négative. Le chercheur portera une combinaison de surpression pour être également isolé de l'agent pathogène, ou bien l'agent sera maintenu dans une enceinte de sécurité biologique de niveau 3. L'air et les autres effluents produits en laboratoire seront décontaminés.

Puisque l'exploitation des laboratoires de confinement est strictement réglementée, les directives de manipulation de pathogènes doivent être rigoureusement respectées, afin d'assurer un travail sécuritaire.



De façon générale, le niveau de confinement requis pour la manipulation d'un organisme est indiqué sur la feuille de spécification fournie à l'achat d'une lignée cellulaire ou d'un pathogène. Vous pouvez aussi retrouver cette information auprès des fournisseurs (ex.: site internet de l'ATCC : <http://www.atcc.org>). Dans le cas de la manipulation de tissus humains ou animaux, le niveau de confinement minimum requis est NC2. Vous pouvez aussi vérifier le niveau de confinement requis pour un pathogène donné auprès du répertoire des fiches signalétiques de pathogènes, disponible sur le site de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) à l'adresse suivante : <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-fra.php>.

Il est à noter qu'à ce jour, la DERI détient les permis et les installations pour opérer les laboratoires de types NC1 et NC2 uniquement.

## 6.5 Évaluation des risques biologiques

Pour gérer les risques associés aux agents pathogènes humains, aux agents zoonotiques et aux toxines, il faut bien comprendre les exigences prévues par la loi qui régissent les activités qui y sont liées (ex. : importation, manipulation, possession); il faut également tenir compte des compétences des personnes concernées et des limites des installations où les matières sont manipulées et entreposées. En vertu de la législation applicable (c.-à-d. la LAPHT, le RAPHT, la LSA et le RSA), les organisations et les personnes qui manipulent ou entreposent des toxines ou des agents pathogènes humains ou zoonotiques doivent se conformer à la loi et peuvent faire l'objet d'une inspection par l'ASPC ou l'ACIA. La gestion des risques associés aux agents pathogènes et aux toxines est assurée par la conformité aux lois applicables et par la réalisation périodique d'évaluation locale des risques (ELR). Bien qu'il soit possible de consulter l'agent de sécurité biologique (ASB) ou toute autre personne désignée, il incombe aux membres du personnel de l'installation d'effectuer une ELR propre à leur zone de confinement et aux procédures utilisés. L'ASPC et l'ACIA peuvent aussi être consultées sur la détermination du groupe de risque et du niveau de confinement qui conviennent à un agent pathogène donné. L'évaluation des risques est également une étape décisive dans le choix du niveau de confinement nécessaire à un travail microbiologique. Le niveau de confinement et les pratiques opérationnelles devraient être déterminés par une évaluation détaillée du risque entreprise pour chaque laboratoire, à laquelle devraient participer des personnes ayant des expertises et des responsabilités variées (responsables de laboratoire, chercheur principal, microbiologiste expérimenté, responsable de la biosécurité, comité de biosécurité, etc.). L'évaluation du risque peut s'appuyer sur les informations disponibles, notamment sur le groupe de risque des organismes en cause. Outre cette classification fondée sur les facteurs de risque propres aux organismes, d'autres facteurs liés à la manipulation en laboratoire devraient être évalués, à savoir :



- ❖ possibilité de production d'aérosols
- ❖ quantité d'agents pathogènes
- ❖ concentration des agents
- ❖ stabilité dans l'environnement
- ❖ type de travail envisagé (ex. : *in vitro*, *in vivo*, exposition expérimentale à des aérosols)
- ❖ utilisation d'organismes recombinants (ex. : insertion de gènes pouvant coder pour des toxines ou des facteurs de virulence)
- ❖ modification de la gamme d'hôtes
- ❖ pouvoir oncogène
- ❖ faculté de réplication
- ❖ réversion vers un type sauvage

Le niveau de confinement requis pour un agent pathogène dépend des procédures et des manipulations généralement associées au travail à l'échelle laboratoire. Il est possible d'envisager de réduire le niveau de confinement lorsqu'une procédure donnée, par exemple l'identification primaire d'un agent, entraîne un risque moindre que celui qu'entraînerait la manipulation d'une culture vivante. À l'inverse, il peut être nécessaire d'accroître le niveau de confinement lorsque l'évaluation locale du risque conclut que les procédures posent un danger plus grand que la routine à l'échelle laboratoire ou entraînent des manipulations à des fins diagnostiques.

L'introduction d'une production à grande échelle pourrait signifier l'utilisation d'installations de confinement de niveau plus élevé. L'expression «grande échelle» signifie, le plus souvent, des volumes manipulés dans un seul contenant de plus de 10 litres. La manipulation de grandes quantités de matières infectieuses exige des précautions particulières. Le seuil de 10 litres n'est cependant pas une valeur absolue. L'analyse du risque d'une étude caractérisée par une pathogénicité élevée, un mode de transmission particulier et une dose infectieuse faible et nécessitant des volumes inférieurs à 10 litres, mais supérieurs aux volumes à l'échelle de la recherche, peut signifier un risque plus important que des manipulations à l'échelle de la recherche et entraîner un aménagement et des procédures opérationnelles de niveau de confinement plus élevé.

*Par exemple, une analyse du risque d'une procédure exigeant la production de quantités de 5 litres de Mycobacterium tuberculosis multirésistante peut indiquer qu'un niveau de confinement 3 à grande échelle est plus approprié qu'un niveau de confinement 3 à échelle diagnostique et laboratoire. Par conséquent, le seuil de 10 litres entre l'échelle laboratoire et la grande échelle n'a qu'une valeur indicative.*

Une analyse approfondie du risque devrait donc être réalisée dans chaque cas.

L'ASPC et l'ACIA réalisent des évaluations des risques associés aux agents pathogènes et aux toxines afin de déterminer le groupe de risque d'un agent pathogène ou d'une toxine, qui servira ensuite à déterminer le niveau de confinement approprié pour assurer que le travail en laboratoire et les autres activités



comportant l'agent pathogène ou la toxine sont sécuritaires. Les évaluations des risques associés aux agents pathogènes très bien caractérisés permettent à l'ASPC d'élaborer les Fiches techniques santé-sécurité : agents pathogènes (FTSSP), lesquelles sont mises à la disposition des utilisateurs. L'ACIA a élaboré des fiches techniques sur les maladies à déclaration obligatoire au Canada touchant les animaux terrestres. On peut obtenir ces fiches sur le site web de l'ACIA. Les parties réglementées sont encouragées à réaliser des évaluations des risques associés à l'agent pathogène ou la toxine, particulièrement sur des agents non caractérisés ou modifiés. L'ASPC et l'ACIA peuvent, au besoin, venir en aide aux personnes qui procèdent aux évaluations des risques associés aux agents pathogènes et aux toxines.

L'évaluation des risques ne permet pas toujours de déterminer parfaitement le groupe de risque ou le niveau de confinement des matières biologiques, par exemple dans le cas où les matières biologiques (ex.: tissus, échantillons primaires) sont susceptibles d'être porteuses d'agents pathogènes, de toxines, de prions, ou d'agents pathogènes modifiés ou de synthèses. Il importe de rappeler que la réalisation d'une évaluation locale du risque (ELR) est cruciale pour déterminer les précautions appropriées à la manipulation de matières infectieuses dans une zone de confinement donnée.

## **Toxines**

Les toxines microbiennes ne sont pas considérées comme des matières infectieuses et ne peuvent pas être classées comme des substances chimiques toxiques classiques. Par conséquent, il faut tenir compte de facteurs particuliers au moment d'évaluer les risques associés à ce type de matière. Comparativement aux autres agents pathogènes microbiens, il est relativement facile de limiter la dissémination des toxines. Les toxines ne sont ni répliquatives ni transmissibles d'un hôte à l'autre. Lorsqu'on manipule des toxines, les voies de transmission les plus probables sont l'inoculation accidentelle ou l'exposition des muqueuses aux aérosols. Un nombre limité de toxines microbiennes, qu'elles soient dérivées naturellement d'un microorganisme ou produites par synthèse, sont réglementées par l'ASPC et l'ACIA en vertu de la LAPHT et du RAPHT. Les principes de sécurité chimique et de biosécurité s'appliquent pendant la manipulation de toxines biologiques pouvant causer des maladies chez l'humain ou les animaux. En général, ces toxines sont manipulées en toute sécurité dans un laboratoire NC2. Par conséquent, le NC2 est le niveau de confinement minimum pour les installations, telles qu'un laboratoire de recherche, où seulement des activités avec des toxines réglementées purifiées ou synthétisées chimiquement sont réalisées, et ce en absence du microorganisme parental ou de tout autre agent pathogène. Dans les cas où sont manipulées des toxines dérivées de microorganismes, une évaluation des risques détaillée devrait comprendre les éléments suivants :



- ❖ une évaluation de l'exposition afin de relever les risques inhérents au procédé utilisé (ex. : risque d'inoculation, production d'aérosols, accumulation d'électricité statique lors de la manipulation de toxines en poudre)
- ❖ les voies d'exposition (ex.: ingestion, inhalation, absorption cutanée / oculaire ou inoculation)
- ❖ la concentration et la quantité de la toxine manipulée, ainsi que les unités d'activité
- ❖ les indicateurs de toxicité : DL50 (dose létale médiane, soit la quantité de toxine entraînant la mort de 50 % d'un groupe expérimental) / DE50 (dose efficace médiane, soit la quantité de toxine qui aura un effet particulier chez 50 % d'un groupe expérimental)
- ❖ la rapidité d'action (le délai entre l'exposition et l'expression des premiers effets)
- ❖ les effets de la plupart des neurotoxines sont généralement observés dans les minutes ou les heures qui suivent l'exposition
- ❖ les effets de la plupart des cytotoxines sont généralement observés dans les heures ou les jours qui suivent l'exposition
- ❖ la gravité et la durée des maladies potentielles (effets aigus versus effets chroniques)
- ❖ la disponibilité de vaccins ou d'antitoxines
- ❖ l'utilisation de pratiques de sécurité chimique adaptées aux techniques employées (ex. : solvants, acides)

### Prions

Les principales voies d'exposition des prions sont l'ingestion et l'inoculation (semblables à celles des agents pathogènes du GR2). Réaliser des évaluations des risques associés aux prions est difficile en raison de la longue période d'incubation (jusqu'à 30 ans) qui précède l'apparition des premiers symptômes chez les hôtes humains et les animaux. Les principales voies de transmission des prions consignées sont l'ingestion et l'inoculation; cependant, il y a des preuves limitées indiquant la possibilité de transmission par des voies alternatives. Jusqu'à maintenant, il n'est survenu aucune infection contractée en laboratoire (ICL) résultant des activités impliquant les prions. Pour l'instant, on ne dispose d'aucun traitement ni vaccin contre les maladies d'encéphalopathie spongiforme transmissible (EST). Les structures protéiques des prions restent très stables, même dans des conditions extrêmes et il a été démontré que les prions demeurent infectieux même après avoir subi les traitements classiques visant l'inactivation d'autres agents pathogènes (c.-à-d. l'autoclavage). Les activités comportant des prions peuvent habituellement être menées de façon sécuritaire au NC2 si elles satisfont aux exigences en matière de confinement physique et aux pratiques opérationnelles supplémentaires.

### Travail à grande échelle

En général, selon l'ASPC et l'ACIA, les activités comportant des toxines ou la culture in vitro de matières infectieuses à un volume égal ou supérieur à 10 litres sont considérées comme du travail à grande échelle; ce volume peut être contenu dans un seul récipient ou, dans certains cas, dans plusieurs récipients dont le



volume total atteint ou excède 10 litres. Les installations de production à grande échelle comme les usines spécialisées en fermentation industrielle et en production de vaccins présentent un risque accru pour le personnel et l'environnement en raison des grandes quantités de matières infectieuses ou de toxines manipulées. C'est pourquoi les exigences et les éléments à prendre en considération, mentionnés dans la NCB pour le travail à grande échelle, sont parfois plus stricts que ceux se rapportant aux espaces de travail en laboratoire où l'on manipule le même agent pathogène à des volumes d'échelle laboratoire au même niveau de confinement. La consultation de l'ASPC et de l'ACIA permettra de déterminer, au cas par cas, si les activités particulières menées à l'intérieur d'une zone de confinement sont considérées comme du travail à grande échelle ou non. Le cas échéant, ces activités doivent satisfaire aux exigences supplémentaires propres aux aires de production à grande échelle énoncées dans la NCB.

### **Travail avec des animaux**

En raison du caractère imprévisible des animaux et de la possibilité qu'ils excrètent des agents pathogènes, les risques associés au travail comportant des agents pathogènes effectué sur des animaux vivants peuvent considérablement augmenter, et ce, peu importe la procédure utilisée.

### **Biotechnologie**

Il est primordial que les chercheurs puissent cerner les risques inhérents à leurs activités afin de prendre les mesures appropriées pour les réduire. Même si le groupe de risque et le niveau de confinement ont été établis en fonction d'un agent pathogène précis, les modifications apportées à un agent et qui en accroissent le risque peuvent entraîner des changements par rapport à la NCB en ce qui a trait aux exigences liées au confinement physique et aux pratiques opérationnelles. Les modifications peuvent être intentionnelles (ex. : utilisation des techniques d'ADN recombinant ou accidentelles (ex. : résultat de l'évolution d'un agent pathogène après son passage dans un modèle in vivo). Il pourrait être acceptable de mener des expériences qui réduisent le niveau de risque lié à un agent pathogène (c.-à-d. s'il a été atténué) avec des exigences en matière de confinement physique et des pratiques opérationnelles réduites. Dans de telles circonstances, une évaluation des risques associés à l'agent pathogène est réalisée afin de lui assigner un groupe de risque et un niveau de confinement appropriés. Par exemple, il pourrait être déterminé par une évaluation des risques associés à l'agent pathogène qu'une souche atténuée d'un agent pathogène de GR3 rencontre le profil de risque d'un agent pathogène de GR2. Dans les installations visées



par un permis où sont autorisées des activités contrôlées comportant des agents pathogènes humains et des toxines, le titulaire de permis et l'ASB doivent être informés là où le groupe de risque d'un agent pathogène ou d'une toxine est modifié. Ceci a pour but d'entamer une discussion sur la nouvelle catégorie de risques de la souche modifiée, et si nécessaire, de faire une demande de nouveau permis ou de modification d'un permis existant. Les expériences qui augmentent le risque présenté par un agent pathogène peuvent avoir des conséquences sur le chercheur et la communauté. Par exemple, le fait de modifier un agent pathogène pour qu'il devienne transmissible dans l'air accroît les risques inhérents à certains procédés de laboratoire produisant des aérosols et les effets sur la santé publique et animale en cas de libération hors du laboratoire. Conformément au RAPHT, quiconque travaillant sous un permis autorisant des activités contrôlées avec des agents pathogènes humains et des toxines, en vertu de la LAPHT et du RAPHT, et désirant augmenter la virulence ou la pathogénicité d'un agent pathogène humain, ou la toxicité d'une toxine, doit en aviser l'ASB et le titulaire de permis. Si une telle modification change le groupe de risque de l'agent pathogènes ou de la toxine, l'ASPC doit en être avisée.

### **Organismes génétiquement modifiés**

L'utilisation des techniques de l'ADN recombinant pour créer des organismes génétiquement modifiés (OGM) peut contribuer à faire monter ou à abaisser le groupe de risque et le niveau de confinement de l'OGM par rapport à ceux de l'organisme parent. Ce changement s'effectue selon divers facteurs, tels que le ou les gènes transférés, la modification des gènes déjà présents dans l'organisme (ex.: mutations ponctuelles, délétions), l'expression du ou des gènes dans l'organisme recombiné, le bioconfinement exigé pour manipuler l'organisme hôte, les interactions entre le ou les gènes transférés et les systèmes de vecteurs hôtes, et la viabilité des systèmes de vecteurs hôtes.

Une ELR est réalisée afin d'évaluer convenablement les exigences liées au confinement physique et aux pratiques opérationnelles nécessaires lors des manipulations génétiques qui présentent au moins une des caractéristiques suivantes :

- ❖ Elles modifient la pathogénicité ou la virulence d'agents pathogènes
- ❖ Elles influent sur la réponse d'un agent pathogène à un agent pharmaceutique (ex.: changement dans la résistance aux antibiotiques)
- ❖ Elles suppriment du matériel génétique ou introduisent du nouveau matériel génétique qui peut entraîner des effets indésirables (p. ex. l'insertion d'un oncogène)
- ❖ Elles provoquent la production de toxines par des microorganismes recombinés
- ❖ Elles élargissent la gamme d'hôtes ou augmentent le tropisme cellulaire d'agents pathogènes



- ❖ Elles créent de nouveaux mécanismes ou des traits indésirables chez des animaux transgéniques
- ❖ Elles produisent des souches atténuées d'agents pathogènes recombinés qui ont perdu leurs facteurs de virulence
- ❖ Elles produisent des systèmes de vecteurs hôtes d'origine bactérienne ou virale peu aptes à survivre en dehors de la zone de confinement

Les facteurs à considérer lors de l'évaluation des risques associés aux OGM comprennent :

- ❖ Le niveau de confinement de l'organisme receveur
- ❖ Le niveau de confinement de l'organisme donneur
- ❖ La capacité de réplication de l'OGM
- ❖ Les caractéristiques (ou propriétés) du segment provenant de l'organisme donneur incorporé dans la particule recombinée
- ❖ Les facteurs pathogènes potentiels associés au segment de l'organisme donneur
- ❖ Les nouveaux dangers présentés par l'OGM, qui peuvent ne pas être bien caractérisés

### **Vecteurs viraux**

Il est possible d'évaluer les risques associés aux systèmes de vecteurs viraux en examinant les facteurs à considérer en matière d'OGM énumérés précédemment, de même que le choix du système de vecteurs, les caractéristiques de sécurité intégrées dans le système et le type d'inserts transgéniques codés par le vecteur. Le recours à des systèmes de vecteurs rétroviraux, notamment des vecteurs lentiviraux dérivés du virus de l'immunodéficience humaine de type 1 (VIH-1), peut entraîner d'autres risques qui devraient également être évalués. Dans le but de diminuer le risque de production de rétrovirus capables de réplication (c.-à-d. un virus recombiné capable d'autoréplication), la conception des systèmes de vecteurs lentiviraux récemment produits intègre des mesures de sécurité supplémentaires, y compris le remplacement des protéines d'enveloppe natives du VIH-1 par une enveloppe de protéines hétérologues, l'isolation des propriétés liées à la production de vecteurs et à l'encapsidation dans un minimum de quatre plasmides différents, le retrait des gènes essentiels à la réplication des gènes de type sauvage, et l'élaboration de vecteurs lentiviraux auto-inactivants.

Les principaux risques associés aux systèmes de vecteurs viraux sont les suivants :

- ❖ La possibilité de production et de propagation de rétrovirus capables de réplication (RCR)
- ❖ Le potentiel oncogénétique



- ❖ La possibilité d'accroissement de la pathogénicité
- ❖ La possibilité de séroconversion (c.-à-d. indication de séropositivité pour le VIH résultant d'une exposition à un vecteur lentiviral), même en présence de virus qui ne se répliquent pas

Dans le but de réduire le risque d'exposition à des particules infectieuses suite à une transduction de cellules, il est judicieux de procéder à des changements de milieu de culture (2 à 3) sur une période de 24 heures (vecteurs rétroviraux) à 72 heures (vecteurs lentiviraux) après la dernière transduction virale.

### **Lignées cellulaires**

Les lignées cellulaires ne sont pas considérées comme des matières infectieuses, sauf lorsqu'elles sont porteuses d'agents pathogènes. On peut obtenir de plus amples renseignements sur les lignées cellulaires réglementées par l'ASPC et l'ACIA en communiquant directement avec elles ou en consultant leurs sites Web. La plupart des lignées cellulaires sont bien caractérisées et devraient être manipulées au niveau de confinement déterminé pour les agents pathogènes qu'elles contiennent, le cas échéant. Une ELR devrait être effectuée avant de travailler avec des lignées cellulaires dont on sait ou pense qu'elles contiennent des agents pathogènes afin de déterminer le niveau de confinement adapté à l'organisme contaminant du groupe de risque le plus élevé. L'un des principaux dangers associés à la manipulation de toute lignée cellulaire se rapporte à l'expression de virus latents. Des séquences virales endogènes ont été observées dans diverses lignées cellulaires provenant d'espèces de mammifères, y compris des lignées provenant d'humains. En cas de manipulation de lignées cellulaires non recombinées, une évaluation des risques devrait être réalisée et comprendre les éléments suivants :

- ❖ L'organisme source : pour le personnel, les risques associés aux lignées cellulaires provenant des tissus d'humains ou de primates non humains sont généralement plus élevés que ceux associés aux lignées cellulaires provenant d'animaux qui ne sont pas apparentés aux humains
- ❖ La source du tissu : elle fournit des renseignements sur les contaminants et les virus latents (ex. : oncogènes) potentiellement présents
- ❖ Le type de lignée cellulaire : on en sait bien plus sur les cultures cellulaires commerciales intensivement caractérisées que sur les cultures primaires et les lignées cellulaires continues produites en laboratoire



- ❖ La population de départ : le groupe de reproducteurs ou la colonie de l'organisme particulier à partir duquel la lignée cellulaire a été obtenue peut accroître le risque que la matière soit porteuse d'agents pathogènes.

En ce qui concerne la manipulation de lignées cellulaires recombinées ou génétiquement modifiées, l'évaluation des risques devrait comprendre, en plus des éléments ci-dessus, les éléments suivants :

- ❖ Les propriétés de la lignée cellulaire hôte; dans le cas des hybridomes, les propriétés de chacune des cellules incluses devraient être prises en considération
- ❖ Le vecteur utilisé pour la transformation
- ❖ Le transfert de séquences virales
- ❖ Le transfert de facteurs de virulence
- ❖ L'activation de virus endogènes
- ❖ Le produit génique recombiné
- ❖ La présence de virus assistant

### Échantillons primaires

Les échantillons primaires sont ceux qui proviennent directement d'un humain ou d'un animal. La LAPHT et le RAPHT ne s'appliquent pas aux agents pathogènes humains et aux toxines qui se trouvent dans un milieu où ils sont naturellement présents (c.-à-d. dans des échantillons primaires). Il est toutefois à noter que les échantillons prélevés chez un animal qui a délibérément été exposé à un agent pathogène humain ou à une toxine (ex. : par l'infection ou l'inoculation expérimentale) sont réglementés en vertu de la LAPHT et du RAPHT. En outre, la LSA et le RSA s'appliquent à tous les échantillons primaires importés qui contiennent naturellement ou non un agent zoonotique ou une partie d'un tel agent qui conserve sa pathogénicité. Les agents pathogènes peuvent être transmis par des individus symptomatiques ou asymptomatiques. Par conséquent, il est important que les échantillons primaires soient considérés comme potentiellement infectieux. Ceux-ci comprennent le sang, les composants sanguins (ex. : sérum, plasma), d'autres liquides organiques (ex. : urine, fèces, salive, lait) ou les tissus prélevés chez des humains ou des animaux exposés à un agent pathogène ou à une toxine. Les pratiques de base sont des lignes directrices en matière de prévention des infections élaborées par l'ASPC et sont destinées au personnel des milieux de soins de santé afin de prévenir leur exposition à des sources potentielles d'agents pathogènes. Les hôpitaux, les laboratoires de santé publique et les laboratoires vétérinaires de diagnostic mènent régulièrement des activités de diagnostic qui comportent des échantillons primaires, mais ne visent ni la



mise en culture, ni la concentration, ni l'épuration de l'agent pathogène (ex. : Test ELISA, extraction de matériel génétique, fixation d'échantillons de tissus à des fins d'analyse histologique). Dans la plupart des cas, les risques associés à ce type d'activités sont considérés comme plus faibles que les risques associés aux cultures ou au travail in vivo. Les exigences liées au confinement physique et aux pratiques opérationnelles applicables aux activités comportant des échantillons primaires peuvent être moins rigoureuses que les exigences liées à la manipulation de cultures pures (c.-à-d. faire l'objet d'une dérogation) en fonction des activités du laboratoire et des risques associés à l'agent pathogène soupçonné d'être présent dans l'échantillon primaire. L'ASPC et l'ACIA s'occupent de déterminer les niveaux de confinement associés aux agents pathogènes; la NCB est, quant à elle, axée sur la performance, ce qui permet au personnel des installations de procéder à des ELR pour déterminer les stratégies d'atténuation des risques à adopter en fonction de leurs activités. Si un échantillon semble être porteur d'un agent pathogène appartenant à un groupe de risque supérieur au niveau de confinement de l'installation où sont effectuées les analyses, il peut être nécessaire d'adopter des pratiques opérationnelles additionnelles ou de transférer l'échantillon à une installation dont le niveau de confinement est approprié. Ces mesures peuvent être établies en consultation avec l'ASPC et l'ACIA.

### **Échantillons, tissus et cellules autologues**

L'infection à des fins expérimentales de cellules, de tissus ou d'autres échantillons prélevés chez la personne qui réalise l'expérience peut exposer cette personne à des dangers. Ces pratiques sont interdites. Toute personne qui utilise un procédé comportant la transformation in vitro ou un autre type de modification génétique de cellules provenant de son propre corps (c.-à-d. des cellules autologues) peut être touchée par une affection maligne (ex. : dans le cas d'une modification des cellules pour qu'elles expriment un oncogène) ou par l'expression d'une protéine non usuelle possédant des propriétés pharmacologiques (ex. : dans le cas d'une modification des cellules pour qu'elles expriment une toxine). Les expériences de ce genre mettent la personne à risque, car la protection immunitaire innée, qui permet normalement de détruire les cellules étrangères, est alors contournée. Les membres du personnel ne devraient pas mener de telles expériences dans les aires de laboratoire ou les zones de confinement où ils travaillent, ni donner ou recueillir des échantillons ou des tissus provenant de leur propre corps ou de celui d'un autre membre du personnel.



## 6.6 Manipulations dans le laboratoire de niveau de confinement 2

Toutes les personnes ayant accès aux laboratoires de confinement 2 doivent avoir suivi une formation en biosécurité ou, dans des cas très **exceptionnels**, être sous la supervision directe d'une personne ayant reçu la formation. Outre les pratiques de base décrites précédemment, les installations de niveau de confinement 2 doivent se conformer aux exigences opérationnelles minimales suivantes :

- ❖ Les laboratoires NC2 doivent **imposer** des pratiques saines de microbiologie, afin d'éviter la dispersion de matières infectieuses, notamment, des EPI dédiés à chacune des zones de confinement et rangés dans celles-ci.
- ❖ Des ESB doivent être utilisées pour assurer un confinement primaire efficace pour le travail avec des agents pathogènes et des toxines.
- ❖ Des panneaux de mise en garde doivent être apposés à l'extérieur de chaque laboratoire NC2. Lorsque des agents infectieux manipulés en laboratoire exigent des précautions supplémentaires, les informations appropriées doivent être affichées.
- ❖ L'accès doit être strictement réservé au personnel du laboratoire, au personnel d'entretien et à toute autre personne préalablement autorisée.
- ❖ Tout visiteur ou stagiaire sera accompagné par un membre du personnel ayant suivi la formation en biosécurité.
- ❖ Chaque laboratoire doit afficher les consignes en cas d'urgence (Procédures d'urgence NC2).

Pour préserver les zones de confinement, les portes des laboratoires NC2 doivent demeurer fermées en tout temps. Lorsqu'une expérience présente un risque de production d'aérosols, qu'elle requiert de grands volumes ou concentrations d'agents infectieux, il est obligatoire qu'elle soit exécutée à l'intérieur d'une enceinte de sécurité biologique appropriée. Les centrifugeuses utilisées doivent être munies d'un rotor ou de godets scellés, afin de réduire les risques de contamination.

Il est important de savoir que certaines situations, comme la manipulation de lentivirus ou rétrovirus pseudo-typés de première, deuxième et troisième génération, nécessitent des précautions particulières. Malgré le fait que ces virus n'aient aucune capacité de réplication, ils doivent être manipulés en laboratoires NC2 avec des protocoles opérationnels stricts.



## 6.7 Importation et acquisition de matières biologiques réglementées

L'Agence de la Santé Publique du Canada est responsable de la réglementation des agents pathogènes humains et toxines en vertu de la Loi (LAPHT) et de son règlement (RAPHT). L'Agence est aussi responsable de l'importation ou du transfert de culture pure d'agents pathogènes d'animaux terrestres et toxines.

Depuis mars 2016, une délivrance de permis institutionnel en vertu de la LAPHT a été mise en œuvre pour les agents de groupe de risque 2, 3 et 4.

### **Importation au Canada**

Suite à cette délivrance de permis institutionnel, les laboratoires qui souhaitent importer des agents pathogènes humains et toxines au Canada n'ont plus à faire des demandes de permis d'importation via l'ASPC. Toutefois, tout chercheur qui veut importer, exporter, transférer ou acquérir par transfert un agent pathogène de GR2 doit au préalable en aviser l'agent de la sécurité biologique. Les agents pathogènes GR1 ne sont pas soumis à ce règlement, et leur importation ne nécessite aucun permis. Cependant, dans la pratique, il faut tout de même aviser l'agent de la biosécurité.

### **Transfert d'agents pathogènes d'un laboratoire à l'autre dans l'institution**

Le transfert d'agents pathogènes d'un laboratoire à l'autre dans l'institution doit être autorisé par l'agent de la sécurité biologique. Ceci, dans le but de s'assurer que l'agent pathogène soit manipulé dans un laboratoire de niveau de confinement approprié. Le laboratoire qui reçoit cet agent pathogène doit au préalable soumettre une demande auprès de l'agent de sécurité biologique au moyen du Formulaire de transfert d'agent pathogène.



## Transfert d'agents pathogènes d'un laboratoire de l'institution à autre institution canadienne

Le transfert d'agents pathogènes d'un laboratoire de l'institution à un laboratoire d'une autre institution canadienne doit être autorisé par l'agent de la sécurité biologique, en conformité avec le permis de l'institution du receveur. Le laboratoire qui reçoit ou expédie cet agent pathogène doit au préalable soumettre une demande auprès de l'agent de sécurité biologique au moyen du Formulaire de transfert d'agent pathogène.

### 6.8 Transport et manutention de matières biologiques réglementées

La manutention de matières biologiques doit toujours être effectuée de façon sécuritaire afin d'éviter les déversements ou éclaboussures. Lors des déplacements, il est recommandé d'utiliser des contenants fermés et les tubes doivent être placés dans des supports. Si vous avez une grande quantité de matériel à transporter, l'utilisation d'un chariot à rebords est la méthode la plus sécuritaire. Finalement, les contenants ne pouvant être fermés doivent être placés dans un récipient hermétique durant le déplacement.

Puisque l'expédition de matières biologiques est assujettie à une réglementation stricte, vous ne pouvez les transporter dans un véhicule personnel. Vous devez vous prémunir de documents respectant le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses avant toute forme d'envoi hors campus.

### 6.9 Procédures normalisées de fonctionnement en vigueur

- ❖ PNF B-09 Utilisation des laboratoires de niveau de confinement 2.pdf
- ❖ PNF B-10 Laboratoires de niveau de confinement 2 - Plan d'urgence.pdf
- ❖ PNF B-11 Laboratoire de niveau de confinement 2 - Secteur Animalerie.pdf
- ❖ PNF CY-01 Tri d'échantillons potentiellement infectieux et cellules humaines.pdf



## 7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE MÉDICALE

Le programme de surveillance médicale est avant tout basé sur la prévention envers les risques associés à l'utilisation des installations de niveau de confinement 2, ceci grâce à notre programme de formation. Avant l'utilisation d'un nouveau pathogène ou d'une nouvelle procédure, une évaluation des risques doit être effectuée par une personne responsable du projet avec le support du comité biorisques qui doit également donner son approbation via le formulaire F-18.

En cas d'incident qui pourrait avoir mené à l'exposition ou encore en cas de maladie qui pourrait avoir été causée par une exposition, les usagers doivent suivre les procédures applicables détaillées dans la PNF B-10 disponibles dans les locaux NC2 et sur l'intranet. Le CIUSSS de l'Est-de-l'Île-de-Montréal a déjà mis en place un programme pour la prévention et le traitement des incidents. Les étapes à suivre incluent la déclaration obligatoire de l'incident à l'aide du formulaire disponible sur l'intranet ([Santé-Sécurité \(rtss.qc.ca\)](http://Santé-Sécurité(rtss.qc.ca))). L'agent de sécurité biologique, le chef de service-opérations ainsi que le service de santé et sécurité au travail de l'organisation doivent recevoir une copie de ce rapport. Le ou les employés touchés doivent ensuite se présenter à l'urgence de l'organisation. Les dossiers sont gérés par le service de santé sécurité au travail du CIUSSS de l'Est-de-l'Île-de-Montréal. L'agent de sécurité biologique devra informer immédiatement l'ASPC, par un formulaire de notification de l'exposition de l'incident et devra également lui soumettre dans les 30 jours le résultat de l'enquête effectuée sur l'évènement.

## 8. ÉQUIPEMENTS DE CONFINEMENT PRIMAIRE

Le confinement primaire constitue un moyen efficace pour protéger les personnes contre les émanations dangereuses, les projections ou le rayonnement tout en préservant l'environnement de travail. Un confinement primaire doit être utilisé dès que les produits ou les manipulations le nécessitent.

### 8.1 Hotte à flux laminaire

Il ne faut pas confondre les hottes à flux laminaire avec les enceintes de sécurité biologique (ESB). Les hottes à flux laminaire fournissent de l'air stérile grâce aux filtres HEPA, elles ne possèdent pas d'écran à



l'avant et protègent seulement le produit avec lequel l'utilisateur travaille. Les ESB en contrepartie protègent à la fois le manipulateur, l'environnement ainsi que le produit.

## 8.2 Enceinte de sécurité biologique

L'utilisation d'enceintes de sécurité biologique constitue un moyen de confinement primaire efficace lorsqu'elle est combinée à des pratiques de laboratoire sécuritaires. Toutes les manipulations de matières à risques biologiques susceptibles de produire des aérosols, la manipulation de fortes concentrations de matières infectieuses ou de toxines et la manipulation de volumes importants doivent être effectuées à l'intérieur d'une ESB. Ces enceintes sont munies de filtres HEPA (**H**igh **E**fficiency **P**articulate **A**ir), dont l'efficacité de filtration des particules de 0,3 µm est de 99,97%. L'air filtré est alors stérile. Afin d'assurer un environnement de travail sécuritaire, les ESB doivent être conformes à la norme NSF-49.

Il existe trois classes d'ESB, et le choix de l'enceinte dépend de la nature des manipulations. L'enceinte de sécurité **classe II type A2 est celle qui est la plus fréquente dans les laboratoires** et les installations de confinement. Lorsqu'elles sont correctement utilisées, les ESB protègent le produit, l'utilisateur et l'environnement. La certification de ces dernières doit être renouvelée annuellement, lors de l'installation, d'une réparation et/ou d'un déplacement.

Ainsi, les ESB servent à la manipulation de matières infectieuses, toxiques ou allergènes nécessitant un niveau de confinement 2 ou plus. Il est important d'éviter la manipulation de produits chimiques à l'intérieur des ESB puisque la plupart d'entre elles recyclent l'air à l'intérieur du laboratoire, et certains produits chimiques peuvent endommager le filtre HEPA, constituant essentiel pour le bon fonctionnement des ESB.

### Description sommaire des classes

#### **Classe I**

Les ESB de cette classe protègent le manipulateur et l'environnement mais pas l'échantillon contenu à l'intérieur. En effet, l'air ambiant passe directement sur la surface de travail pour ensuite être aspiré à travers un filtre HEPA et évacué dans le laboratoire.

## Classe II

Ce type d'ESB permet la protection du manipulateur, de l'environnement et de l'échantillon. Elle est adaptée pour les manipulations NC2 et NC3. Toutefois, si le manipulateur porte une combinaison pressurisée, elle peut être utilisée pour des expériences NC4. Il existe 4 types d'ESB de classe II nommés A1, A2, B1 et B2. Ils se distinguent, entre autre, selon la vitesse et la direction des flux d'air ainsi que par le système d'évacuation.

## Classe III

Cette classe d'ESB est adaptée à la manipulation d'agents du groupe de risque 4, elle assure donc la protection du manipulateur, de l'échantillon et de l'environnement. Elle se caractérise par un environnement de travail complètement fermé et étanche aux gaz dont l'apport et l'évacuation d'air se fait à travers des filtres HEPA. La surface de travail est accessible par l'entremise de longs gants en caoutchouc fixés au panneau avant de l'enceinte. Ce dispositif est une alternative aux laboratoires à sécurité maximale où le port d'une combinaison pressurisée est normalement requis.

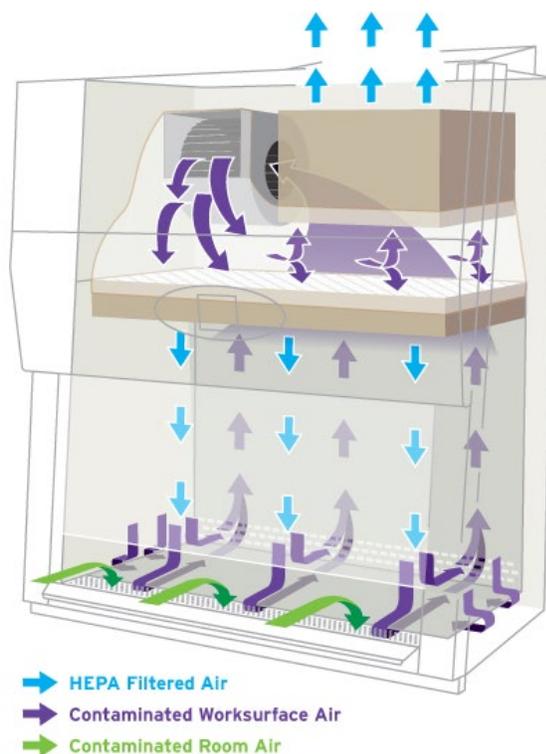


Illustration d'une enceinte de sécurité biologique (ESB) de Classe II type A2 et de la circulation de flux d'air.



## 9. DISPOSITION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX

Le service de salubrité est responsable de la gestion des déchets biomédicaux et voit au respect des politiques, lois et règlements en vigueur. La cueillette des déchets s'effectue selon un horaire établi. Il est toutefois possible de faire une requête de service pour obtenir des contenants de récupération ou faire une collecte supplémentaire. La gestion des déchets biomédicaux comporte plusieurs étapes : identification, tri, emballage, entreposage et traitement.

L'identification et le tri sont effectués par le personnel du laboratoire qui discrimine entre les produits ayant été en contact avec des matières biologiques ou non. Il est important, à cette étape, de ne mettre dans les sacs de déchets biologiques que les produits contaminés, car le CIUSSS-EMTL est facturé en fonction du volume de déchet généré.

L'emballage doit être résistant pour éviter toutes fuites. L'utilisation de sacs pour déchets biologiques doublés est recommandée pour les déchets biomédicaux.

L'entreposage des déchets biomédicaux est fait par le service de salubrité dans un espace à accès limité. La température d'entreposage est maintenue inférieure à 4°C et un registre d'entreposage est tenu à jour par l'équipe de la salubrité.

Les aiguilles contaminées par des produits biologiques doivent être jetées dans les contenants de plastique jaune dédiés aux objets coupants/tranchants déjà identifiés pour cela. Lorsque le contenant est plein, bien le fermer et le mettre dans un bac de collecte de matières biologiques. Le personnel du service de la salubrité chargé de la collecte des matières biologiques en fera la récupération.

Le traitement des déchets biomédicaux est fait par incinération. Les déchets biomédicaux sont éliminés via une firme externe spécialisée et accréditée qui procèdera à leur incinération.



## 10. ENTREPOSAGE

### **Matières à risques biologiques**

Les matières infectieuses et les toxines doivent être entreposées, autant que possible, dans la zone de confinement où elles sont manipulées ou sinon dans une zone dont le niveau de confinement est le même. Elles doivent être entreposées dans un équipement verrouillé et dans un endroit dont l'accès est restreint. Dans les zones d'entreposage, des désinfectants efficaces contre les agents manipulés doivent être disponibles en tout temps. Un inventaire doit être tenu et doit comprendre : une description des matières, le groupe de risque, la quantité et la forme, l'emplacement, le nom et les coordonnées de la personne responsable, les dates de réception ou de production et la documentation connexe telle que : fiches signalétiques, permis d'importation et lettres de transfert. Contacter l'agent de Biosécurité pour de plus amples détails.

## ANNEXE A

### Liste non exhaustive de références légales

#### **Code criminel canadien**

La Loi C-21 amendant le Code criminel canadien marque un tournant décisif quant à l'imputabilité des « organisations », par le biais des actions ou des omissions de ses « agents » (article 22.1 a) ou de la négligence de ses « cadres supérieurs » (article 22.1 b), en matière de santé et sécurité du travail qui entraînent des lésions corporelles ou la mort d'un individu.

Est considéré comme « agent » au sens du Code criminel « tout administrateur, associé, employé, membre, mandataire ou entrepreneur. » Ainsi, toute personne responsable d'une activité de travail ou de recherche pourrait être tenue personnellement responsable en cas de négligence causant des lésions corporelles ou un décès.

La principale obligation est « qu'il incombe à quiconque dirige l'accomplissement d'un travail ou l'exécution d'une tâche ou est habilité à le faire de prendre des mesures voulues pour éviter qu'il en résulte des



« blessures corporelles pour autrui ». Les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur doivent donc impérieusement être prises.

En d'autres termes, l'omission d'agir selon les obligations dictées par le Code criminel canadien expose toute personne responsable d'une activité de travail ou de recherche (administrateur, professeur, professionnel de recherche, technicien, auxiliaire d'enseignement) à des accusations de négligence criminelle.

## Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)

### Définitions

 employeur (article 1, LSST)

« Une personne qui, en vertu d'un contrat de travail ou d'un contrat d'apprentissage, même sans rémunération, utilise les services d'un travailleur ; un établissement d'enseignement est réputé être l'employeur d'un étudiant, dans les cas où, en vertu d'un règlement, l'étudiant est réputé être un travailleur [...] »

 travailleur (article 1, LSST)

« Une personne qui exécute, en vertu d'un contrat de travail ou d'un contrat d'apprentissage, même sans rémunération, un travail pour un employeur, y compris un étudiant dans les cas déterminés par règlement [...] »

### Obligations

 employeur (article 51, LSST) :

« L'employeur a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger adéquatement les travailleurs. Ces mesures se rapportent principalement à l'aménagement des lieux de travail, à l'instauration de procédures sécuritaires de travail, à la fourniture d'équipements de protection personnelle lorsque requis et à la participation aux mécanismes de gestion en santé et sécurité au travail. »



 travailleur (article 49, LSST) :

Le travailleur a l'obligation de prendre « [...] les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité, son intégrité physique. Il doit se soumettre aux exigences du programme de prévention mis en place par son employeur le cas échéant et, au besoin, porter les équipements de protection personnelle qui lui sont fournis. Il doit participer aux mécanismes de prise en charge mis en œuvre par l'employeur dans le cadre des mesures préventives instaurées par ce dernier. »

### **Règlement sur la santé et la sécurité du travail**

« Le présent règlement a pour objet d'établir des normes concernant notamment la qualité de l'air, la température, l'humidité, les contraintes thermiques, l'éclairage, le bruit et d'autres contaminants, les installations sanitaires, la ventilation, l'hygiène, la salubrité et la propreté dans les établissements, l'aménagement des lieux, l'entreposage et la manutention des matières dangereuses, la sécurité des machines et des outils, certains travaux à risque particulier, les équipements de protection individuelle et le transport des travailleurs, en vue d'assurer la qualité du milieu de travail, de protéger la santé des travailleurs et d'assurer leur sécurité et leur intégrité physique. »

### **Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines**

### **Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines**

### **Règlement sur les déchets biomédicaux**

### **Norme canadienne sur la biosécurité**