

# Sécurité CHM 319

Cours #2

Introduction à la sécurité au laboratoire (I)  
Introduction à l'analyse de risque (II)

## Introduction à la sécurité au laboratoire

Loi sur la santé et sécurité au travail  
Produits chimiques : classification, entreposage et  
manutention  
Matières biologiques : Classification et manutention  
Travail avec des animaux.

## Sécurité au laboratoire

- Loi sur la santé et sécurité au travail
- Produits chimiques
  - Classification et entreposage
  - Transport
- Matières biologiques
  - Classification
  - Groupes de risque, niveau de confinement
- Travail avec des animaux

## Loi sur la santé et sécurité au travail

- **Employeur:** Dans un cadre académique, l'Université en tant qu'institution et les chercheurs qui dirigent des travaux de recherche.
  - **Obligations:** Prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur.
- **Travailleur:** Les employés de l'Université, peu importe leur statut, ainsi que les étudiants de tous les cycles constituent notamment les individus désignés par ce terme en ce qui a trait à la santé et sécurité.
  - **Obligations:** Prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique.

## SIMDUT 2015/SGH : Classes et catégories de dangers

- Le Canada a fait concorder le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) avec le Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH).
- Avantages:
  - Des critères de classification qui permettent de définir avec plus d'exactitude la gravité des dangers.
  - Le langage utilisé est normalisé (conseils de prudence et mentions de danger).
  - Le format de fiches de données de sécurité (FDS) utilisé est normalisé.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2016). SIMDUT 2015.  
Disponible sur: [http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis\\_ghs/](http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/)  
(Dernier accès 2016-02-10)

5

## SIMDUT

- Les principaux éléments du SIMDUT sont :
  - L'indication des dangers et la classification des produits;
  - L'étiquetage;
  - Les fiches signalétique;
  - La formation et l'éducation des travailleurs.
- Tous les produits dangereux utilisés sur les lieux de travail sont assujettis aux réglementations liées au SIMDUT, et un programme SIMDUT, y compris l'éducation et la formation pertinentes, doivent être mis sur pied.













UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2016). SIMDUT 2015.  
Disponible sur: [http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis\\_ghs/](http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/)  
(Dernier accès 2016-02-10)

6

## Pictogrammes

	<b>Bombe explosant</b> (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		<b>Flamme</b> (pour les dangers d'incendie)		<b>Flamme sur un cercle</b> (pour les matières comburantes)
	<b>Bouteille à gaz</b> (pour les gaz sous pression)		<b>Corrosion</b> (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		<b>Tête de mort sur deux tibias</b> (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de quantités)
	<b>Danger pour la santé</b> (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		<b>Point d'exclamation</b> (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		<b>Environnement*</b> (peut être nocif pour le milieu aquatique)
	<b>Matières infectieuses présentant un danger biologique</b> (pour les organismes ou les toxines susceptibles de causer des chez l'humain ou chez l'animal)				

\* Le SGH établit également un groupe de dangers pour l'environnement. Ce groupe et les classes qu'il englobe n'ont pas été adoptés dans le SIMDUT 2015. Cependant, les différentes classes liées à l'environnement peuvent figurer sur les étiquettes et les fiches de données de sécurité (FDS). Le SIMDUT 2015 permet de fournir des renseignements concernant les dangers pour l'environnement.



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2016). SIMDUT 2015.  
Disponible sur: [http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis\\_ghs/](http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/)  
(Dernier accès 2016-02-10)

7

## Classes et catégories de dangers



- Le pictogramme **Tête de mort sur deux tibias** est utilisé pour les classes et les catégories suivantes :
- Toxicité aiguë:
  - Orale (catégories 1, 2 et 3)
  - Cutanée (catégories 1, 2 et 3)
  - Inhalation (catégories 1, 2 et 3)
- La catégorie vous indique le degré de danger que présente le produit (gravité du danger qu'il pose)
  - La catégorie 1 correspond toujours au degré de danger le plus sévère, la catégorie 2 au sein de la même classe de danger représente un produit plus dangereux que ceux de la catégorie 3, et ainsi de suite.



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2016). SIMDUT 2015.  
Disponible sur: [http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis\\_ghs/](http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/)  
(Dernier accès 2016-02-10)

8

## Classe de danger: préoccupations

- **Toxicité aiguë:**
  - Ces produits sont mortels, toxiques ou nocifs en cas d'inhalation, de contact cutané ou d'ingestion.
  - La toxicité aiguë fait référence aux effets qui se manifestent après l'administration par voie orale ou cutanée d'une dose unique, ou de doses multiples réparties sur un intervalle de 24 heures, ou suite à une exposition par inhalation durant 4 heures.
- **Cancérogénicité:**
  - Cette classe de danger englobe les produits qui peuvent provoquer ou qui sont suspectés de provoquer le cancer.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2016). SIMDUT 2015.  
Disponible sur: [http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis\\_ghs/](http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/)  
(Dernier accès 2016-02-10)

9

## SYCLAUN: Entreposage

- Acides (**A**)
- Bases (**B**)
- Solides organiques (**C**)
- Liquides organiques (**D**)
- Oxydants (**E**)
- Réducteurs (**F**)
- Gaz (**I**)
- Inorganiques (**S**)

	A	B	C	D	E	F	S
A	○	X	X	X	X	X	X
B	X	○	X	X	X	X	X
C	X	X	○	○	X	X	○
D	X	X	○	○	X	X	○
E	X	X	X	X	○	X	X
F	X	X	X	X	X	○	X
S	X	X	○	○	X	X	○



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Manuel de Santé et Sécurité : Travail en laboratoire, Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et d'Études, Sherbrooke, QC.

10

## SYCLAUN: Entreposage



- Un rebord sur les étagères;
- Une enceinte ventilée n'est pas un endroit d'entreposage;
- Aucun produits chimiques entreposés directement sur le sol;
- Dater les contenants lorsqu'ils sont ouverts;
- Ségréguer les produits par compatibilité (SYCLAUN).



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Marc Drouin (2002) Classification des matières dangereuses. Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et d'Études, Sherbrooke, QC.

11

## Matières biologiques

- **Groupes de risque:** servent à classer les organismes infectieux en fonction du risque qu'ils présentent pour la santé.
  - Basés sur les caractéristiques particulières de l'organisme (pathogénicité, mode de transmission, disponibilité des traitements efficaces, etc.)
- Ces catégories sont établies sur la base des situations courantes vécues en laboratoire de recherche ou de la croissance des organismes utilisés en petites quantités à des fins diagnostiques ou expérimentales.
  - Ex: *Lactobacillus spp.* → Groupe de risque 1 (Risque faible pour la personne, faible pour la collectivité)



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

12

## Niveau de confinement

- L'objectif des niveaux de confinement est de décrire le niveau de sécurité minimal approprié à une manipulation sans danger d'un organisme en laboratoire.
  - 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.
  - Ex. *Escherichia coli* entéropathogène → NC2 (agent de risque 2, transmission par les aliments, personnes infectées)



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

ASPC (2004) Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire.  
Disponible sur : <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/lbg-ldmbl-04/index-fra.php> (Dernier accès 2016-02-10).

13

## Matières biologiques: règles de base

- Désinfection des surfaces et du matériel avec un produit reconnu pour son efficacité doit être faite immédiatement après un déversement ou une éclaboussure;
- Le port des gants est à proscrire lors de manipulations à la flamme;
- Le 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 (stérilisation par autoclave).



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Manuel de Santé et Sécurité : Travail en laboratoire, Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et d'Études, Sherbrooke, QC.

14

## Travail avec des animaux

- Toutes les expérimentations faites sur des animaux doivent respecter les normes du Conseil Canadien de la Protection des Animaux (CCPA).
  - Le comité institutionnel de la protection des animaux (CIPA) ainsi que les deux comités facultaires (Sciences et FMSS) de la protection des animaux (CFPA) veillent à l'application de cette politique.
  - Tous les protocoles d'expérimentation animale doivent être évalués et approuvés par les CFPA.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Manuel de Santé et Sécurité : Travail en laboratoire, Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et d'Études, Sherbrooke, QC.

15

## Travail avec des animaux

- Travail avec des petits crustacés (*Daphnia magna*)
  - Crustacé régulateur du phytoplancton, lien entre les producteurs primaires et petits poissons.
  - Mode de reproduction asexué en conditions favorables (parthénogénèse cyclique)
    - Est-il nécessaire de soumettre les protocoles d'expérimentation à des comités?



Images de  
daphnies  
(*D. magna*)



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

16



## Travail avec des animaux: catégories

- A. Expériences avec la plupart des invertébrés ou avec des prélèvements de tissus vivants
  - B. Expériences causant peu ou pas d'inconfort ou de stress
  - C. Expériences causant un stress mineur ou une douleur de courte durée
  - D. Expériences causant une détresse ou un inconfort modéré(e) à intense
  - E. Procédures causant de la douleur intense égale ou au-dessus du seuil de tolérance de la douleur chez des animaux éveillés non anesthésiés
- Les protocoles classifiés dans les catégories B à E dans lesquels l'utilisation de vertébrés et de quelques invertébrés est prévue, doivent être approuvés:
    - Certains invertébrés possèdent un système nerveux développé, alors ils sont inclus dans les catégories B, C, D et E.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

CCPA (1991) Politique du CCPA sur : les catégories de techniques invasives en expérimentation animale. Disponible sur [http://www.ccac.ca/fr/\\_normes/politiques/politique-techniques\\_invasives](http://www.ccac.ca/fr/_normes/politiques/politique-techniques_invasives) (Dernier accès 2016-02-10)

17

## Introduction à l'analyse de risque

Partie II

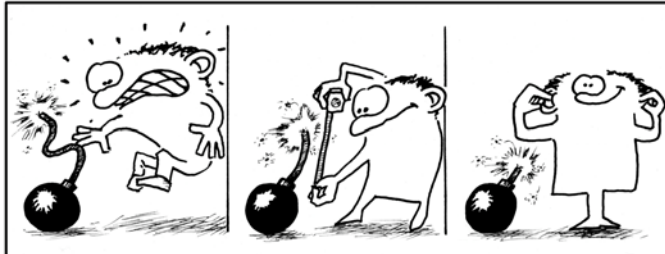


UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

18

## Processus d'analyse des risques

- Trois étapes d'une bonne analyse de risques :
  - **IDENTIFIER** les dangers et les problèmes liés aux substances ou tâches;
  - **ÉVALUER** le risque d'exposition à ces dangers;
  - **CONTRÔLER** les risques en mettant en place des précautions et des procédures (gestion des risques)



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Processus d'analyse de risques,  
Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et  
d'Études, Sherbrooke, QC.

19

## Protocole d'analyse des risques

### 1. Déterminer l'étendue du projet

- Définir le but de l'expérimentation, quand, où et comment le travail va être fait, et qui va le faire.
- Assurez-vous des connaissances, des compétences et de l'expertise des manipulateurs.

### 2. Identifier les substances, les procédés et les techniques impliqués

- Ne pas oublier les produits de réaction ou l'élimination des résidus dangereux.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Processus d'analyse de risques,  
Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et  
d'Études, Sherbrooke, QC.

20

## Protocole d'analyse des risques

### 3. Déterminer les dangers associés au protocole

- Recueillez l'information sur les matières dangereuses utilisées, mais également celles produites (solides, liquides, gaz).
- Déterminez les risques associés à ces produits à l'aide des fiches signalétiques fournies par le fabricant ou du répertoire toxicologique de la CSST (<http://www.reptox.csst.qc.ca/RechercheProduits.asp>)
- Définissez les autres risques associés à l'expérience (mécanique, électrique, ergonomique, radiations, etc.).



## Protocole d'analyse des risques

### 4. Évaluer le niveau de risque

- Évaluer les risques pour la santé associés à la manipulation d'un produit particulier. Cela doit comprendre :
  - La nature du risque potentiel pour la santé;
  - La sévérité des dommages associés à ce risque;
  - Le degré d'exposition, qui tient compte des voies d'exposition (inhalation, ingestion, contact cutané ou contact avec les yeux);
  - L'efficacité des mesures de contrôle à minimiser l'exposition.



## Conséquence d'un événement dangereux

- Ce tableau permet de quantifier les conséquences d'un événement dangereux lié à un protocole:

Conséquence	Dommege personnel	Dommege matériel	Interruption de procédé	Impact environnemental
<b>Minime</b>	Pas de traitement	< 500 \$	< 1 h	Impact potentiel
<b>Faible</b>	Premiers soins	500-5000 \$	1 h-1 jour	Impact local (pièce)
<b>Moyenne</b>	Traitement médical	5K-50K \$	1 jour-1 semaine	Impact élargi (> pièce)
<b>Grande</b>	Blessure majeure ou décès	> 50.000\$	> 1 semaine	Touche l'extérieur du campus

## Probabilités

- Évaluez la probabilité qu'un tel évènement se produise:
  - **A** : l'évènement pourrait se produire, mais probablement, cela n'arrivera jamais;
  - **B** : l'évènement pourrait se produire, mais seulement rarement;
  - **C** : l'évènement pourrait se produire à un moment donné;
  - **D** : l'évènement devrait se produire dans la plupart des cas.

## Niveau de risque

**N** : Négligeable, **F** : Faible, **M** : Moyen, **G** : Grand, **E** : Extrême.

		CONSÉQUENCES			
		Minimes	Faibles	Moyennes	Grandes
PROBABILITÉ	A	N	F	M	M
	B	F	M	M	G
	C	M	M	G	E
	D	M	G	E	E

- Si votre niveau de risque dépasse le niveau faible, vous devez mettre en place des mesures pour le diminuer.

## Protocole d'analyse des risques

### 5. Déterminer les actions à prendre et les contrôles à mettre en place

- Cela comprend :
  - Le choix des équipements de protection personnelle;
  - Les besoins de protection collective (proximité d'une douche et d'un lave-yeux, disponibilité du bon type d'extincteur, etc.)
  - Les besoins en élimination de résidus dangereux.

## Diminution des risques

- Soit pour le phénomène dangereux, ou pour la situation dangereuse, quelles mesures peuvent être prises pour diminuer le risque?
  - Il existe une hiérarchie du contrôle des risques, on cherche un ordre le plus bas possible :

Ordre	Contrôle	Exemple
1	Élimination	Retirer le danger, comme enlever une pièce d'équipement à risque sur un appareil
2	Substitution	Remplacer une matière dangereuse par un produit moins dangereux
3	Isolement	Isoler le danger du manipulateur, par exemple avec un garde, ou une barrière
4	Contrôle mécanique	Redéfinir une expérience, ou un équipement pour le rendre moins dangereux
5	Contrôle administratif	Mettre en place des protocoles précis, s'assurer que les manipulateurs disposent de la formation et supervision adéquates
6	Port des EPI	Protection à l'aide d'équipements de protection individuelle



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Processus d'analyse de risques,  
Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et  
d'Études, Sherbrooke, QC.

27

## Protocole d'analyse des risques

### 6. Identifier les problèmes et revoir l'analyse

- Le processus au complet doit être revu régulièrement pour valider que l'analyse initiale and les contrôles mis en place étaient corrects.
  - Une réévaluation des risques et des contrôles doit être faite à chaque fois que les matériaux, les procédés ou les instruments sont changés.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Université de Sherbrooke (2013). Processus d'analyse de risques,  
Service des Immeubles, Division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et  
d'Études, Sherbrooke, QC.

28

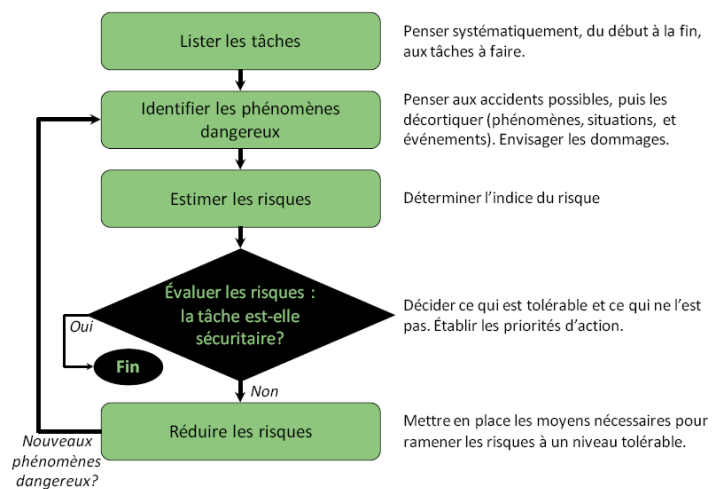
## Accident de laboratoire

- L'histoire de Karen Wetterhahn: Empoisonnement accidentel au Collège Dartmouth aux É-U:

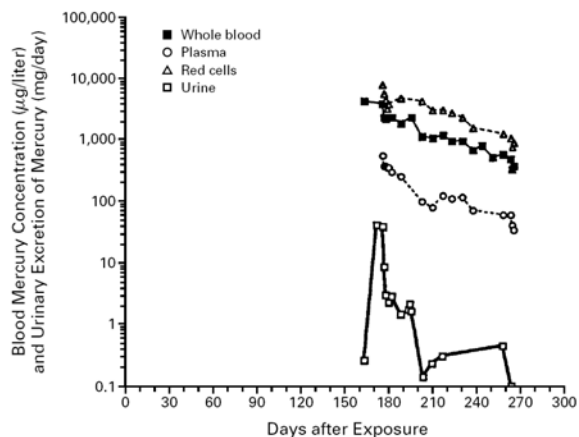
<https://youtu.be/h049Hgfk-BI>



## Analyse de risque : Empoisonnement accidentel au Collège Dartmouth (1996)



## Empoisonnement accidentel au Collège Dartmouth (1996)



Concentrations de mercure dans le sang (valeur normale 1 à 8 µg/L) et l'urine (valeur normale 1 à 5 µg/L) de la victime.

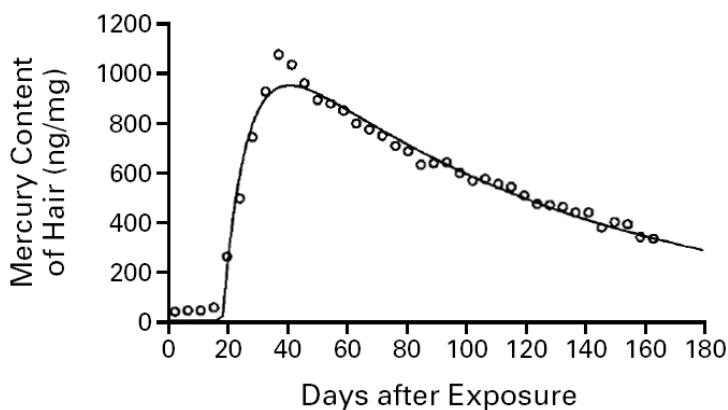


UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Nierenberg, D. et al. (1998). *New England Journal of Medicine*, 338(23), 1672-1676.

31

## Empoisonnement accidentel au Collège Dartmouth (1996)



Contenu de mercure dans un échantillon des cheveux de la victime.



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

Nierenberg, D. et al. (1998). *New England Journal of Medicine*, 338(23), 1672-1676.

32