

CHAPITRE 8 : L'ENTREPOSAGE ET L'ÉLIMINATION

L'entreposage des produits chimiques

L'entreposage réglementaire prévient les accidents

Dans les écoles secondaires, on entreposait d'ordinaire les produits chimiques selon un système non classifié qui permettait de placer les produits en ordre alphabétique sur les étagères. Dans de nombreux cas, on isolait les matières combustibles dans des armoires de rangement inflammables. Il arrivait donc que des matières hautement réactives, telles que les agents oxydants et les agents réducteurs, se retrouvaient côte à côte sur une même étagère. La mauvaise tenue des locaux pouvait entraîner des réactions spontanées.

Idéalement, il faut isoler chaque catégorie principale de matières et, à la rigueur, isoler certaines matières appartenant à la même catégorie. Compte tenu de la quantité de matières utilisées dans les laboratoires des écoles, il est impensable, d'un point de vue financier, d'isoler les matières à un tel degré. La méthode d'entreposage des matières chimiques proposée ci-dessous vise à empêcher, d'une part, que des solvants inflammables soient entreposés près de produits chimiques réactifs (ce qui pourrait provoquer une combustion spontanée) et, d'autre part, que des liquides corrosifs (p. ex., H_2SO_4) soient entreposés au même endroit que les substances toxiques (ce qui pourrait entraîner le relâchement dans l'atmosphère d'émanations toxiques).

Marche à suivre proposée pour l'entreposage des produits chimiques

Le modèle suivant d'entreposage des produits chimiques peut être adapté à la situation particulière de chaque école.

Une salle d'entreposage de produits chimiques utile et efficace est dotée des caractéristiques suivantes :

- des portes verrouillables qui isolent la zone d'entreposage des produits chimiques des salles de préparation et des salles de cours;
- l'utilisation des salles de l'école prévues par le programme de sciences pour l'entreposage sécuritaire de tous les produits chimiques;
- l'utilisation d'un système d'étiquetage conforme au SIMDUT et prévoyant la séparation des produits selon des catégories, de façon à ce qu'il soit facile de les prendre et de les remettre au bon endroit;
- un système de ventilation efficace.

La salle d'entreposage des produits chimiques doit être verrouillable afin d'empêcher le vol et l'utilisation non autorisée de la réserve. Il est essentiel de prévoir une clé différente de celles servant à ouvrir les salles de classe et les salles de préparation. Ne permettre qu'à du personnel autorisé de pénétrer dans la salle d'entreposage des produits chimiques.

La salle doit être aérée de façon convenable par un ventilateur qui fonctionne continuellement, conformément aux normes et aux codes. Les luminaires, les interrupteurs et le boîtier du moteur du ventilateur doivent être antidéflagrants afin de prévenir les incendies causées par des court-circuits ou par des étincelles dans des interrupteurs défectueux. Il faut installer des interrupteurs de défaut à la terre, en particulier à proximité des éviers. Construire les plafonds et les murs de placoplâtre, ou d'un matériau ininflammable semblable.

La salle d'entreposage doit pouvoir abriter l'ensemble du stock de produits chimiques utilisés dans le cadre du programme de sciences. Une grande école secondaire (800 à 1 000 élèves) pourrait nécessiter une salle offrant environ 150 mètres d'étagères. Pour les écoles de plus petite taille qui n'enseignent que les sciences de niveau intermédiaire, 80 mètres suffiraient. En revanche, les écoles qui enseignent les sciences de niveau intermédiaire et secondaire pourraient avoir besoin de 200 mètres d'étagères.

La quantité de produits chimiques commandés d'une année à l'autre cause souvent des problèmes. Si l'école est incapable d'entreposer tout son stock de produits chimiques dans une salle telle que celle décrite dans la présente partie du document, elle devrait surveiller de plus près la quantité de matériel qu'elle tient en réserve. En règle générale, la quantité de produits commandés ne devrait pas excéder la quantité que l'école prévoit utiliser au cours d'une année scolaire.

Grâce à de récents efforts de la part de la Direction de la sécurité et de l'hygiène du travail de Travail Manitoba et d'Environnement Manitoba, la majorité des écoles ont fait l'objet d'une inspection et se conforment désormais aux règlements en matière d'entreposage des produits chimiques.

Modèle proposé pour l'entreposage des produits chimiques inorganiques sur des étagères

<p align="center">SECTION N° 1</p> HALOGÉNURES, SULFATES, SULFITES, THIOSULFATES, PHOSPHATES, HALOGÈNES, ACÉTATES, SOUFRE	<p align="center">SECTION N° 2</p> SULFURES, SÉLÉNIURES, PHOSPHURES, NITRURES
<p align="center">SECTION N° 3</p> AMIDES, NITRATES (sauf le NITRATE D'AMMONIUM), NITRITES, AZOTURES* Entreposer le nitrate d'ammonium loin de toutes les autres substances – <i>LE TENIR À L'ÉCART!</i>	<p align="center">SECTION N° 4</p> BORATES, CHROMATES*, MANGANATES, PERMANGANATES
<p align="center">SECTION N° 5</p> MÉTAUX ET HYDRURES (Tenir éloignés de toute forme d'eau.) (Entreposer les solides inflammables dans l'armoire prévue à cet effet.)	<p align="center">SECTION N° 6</p> CHLORATES, BROMATES, IODATES, CHLORITES, HYPOCHLORITES, PERCHLORATES*, ACIDE PERCHLORIQUE*, PEROXYDES*, PEROXYDE D'HYDROGÈNE
<p align="center">SECTION N° 7</p> HYDROXYDES, OXYDES, SILICATES, CARBONATES, CARBONE	<p align="center">SECTION N° 8</p> DIVERS

Certains conseils pratiques pour l'entreposage :

- Éviter d'entreposer des produits sur le sol, ne serait-ce que temporairement;
- Éviter d'entreposer des produits sur le dessus d'une étagère;
- Éviter d'entreposer des produits au-dessus de la hauteur d'œil;
- Fixer les étagères solidement au mur; éviter le montage d'étagères en îlot;
- Utiliser des étagères en bois;
- Utiliser des étagères à rebord afin d'éviter que les produits ne tombent au sol;
- Éviter les étagères mobiles munies de taquets ou de crampons en métal (choisir plutôt des étagères fixes munies de taquets en bois);
- Entreposer les **acides** inorganiques et organiques dans une armoire réservée à l'entreposage des acides et munie de portes;
- Tenir l'**acide nitrique** éloigné des autres produits chimiques;
- Entreposer les produits inflammables dans une armoire en métal spécialisée munie de portes;
- Entreposer les poisons hautement toxiques dans une armoire verrouillable.

* Voir *Annexe I*.

ACIDES

Les acides inorganiques et organiques, à l'**exception de l'acide nitrique** (l'acide nitrique doit être entreposé dans un compartiment individuel).

L'armoire contenant les acides devrait être munie de charnières extérieures ou de charnières avec chevilles en bois afin d'éviter les dommages causés par l'acide, et devrait être aérée.

PRODUITS INFLAMMABLES ET SOLVANTS

Les hydrocarbures, les alcools, les cétones et autres produits chimiques inflammables.

L'armoire contenant les produits inflammables doit être en métal et doit être aérée vers l'extérieur.

Les acides

Entreposer les flacons d'acide près du sol sur un plateau en plastique résistant à la corrosion. L'acide nitrique concentré devrait être gardé dans un compartiment en bois individuel muni de charnières avec chevilles en bois et d'un dispositif de fermeture extérieur (pas de métal sur les parois intérieures). L'armoire doit être aérée de façon à assurer un débit d'air constant à travers celle-ci. Idéalement, l'armoire devrait se trouver dans la salle d'entreposage des produits chimiques.

Les solvants inflammables

Il faut entreposer les solvants inflammables au frais dans une armoire approuvée par le Underwriter's Laboratory (UL) ou par l'Association canadienne de normalisation (CSA). L'armoire doit être aérée de façon à assurer un débit d'air constant à travers celle-ci. Idéalement, l'armoire devrait se trouver dans la salle d'entreposage des produits chimiques.

D'ordinaire, une armoire d'une capacité de 120 litres peut abriter tous les solvants requis par la majorité des écoles comptant plus de 700 élèves. Dans le cas des écoles de moindre taille, une armoire de 90 litres suffira. À l'heure actuelle, un grand nombre d'écoles gardent des quantités trop importantes de solvants inflammables. De façon générale, les écoles n'ont besoin que de 4 litres d'un solvant quelconque par année. On recommande à chaque département des sciences de ne pas garder plus de 50 litres de solvant en réserve.

S'assurer que l'armoire ne contient que des substances inflammables et absolument aucun **comburant** (p. ex., le peroxyde de sodium*). Un comburant puissant réagira spontanément avec des solvants et provoquera un risque d'incendie ou d'explosion.

Les substances toxiques

Ces substances ont la capacité d'infliger des blessures au corps par action chimique directe. Elles comprennent les matières corrosives ainsi que les matières toxiques. Se reporter à l'annexe B du Règlement du Manitoba 52/88, pris en application de la *Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail* (Chapitre W210), pour une liste des matières désignées.

Les matières toxiques devraient être entreposées au-dessus de la hauteur de la ceinture, de préférence dans une armoire verrouillable.

* Voir *Annexe I*.

Solutions de recharge à la salle d'entreposage séparée

Bien qu'il soit préférable d'entreposer les produits chimiques dans une salle séparée, il est possible de suivre les lignes directrices de l'entreposage réglementaire sans salle séparée. Dans le cas où l'on utilise une salle de préparation, les mesures suivantes sont propices :

- prévenir l'accumulation de vapeurs nocives en assurant une aération adéquate et continue vers l'extérieur à l'aide d'un ventilateur d'extraction;
- se doter d'une armoire adéquatement aérée pour entreposer l'ensemble des solvants et des matières inflammables;
- entreposer les acides et les solutions basiques (alcalines) séparément dans des armoires fermées et aérées;
- garder les produits chimiques toxiques (les poisons) dans un placard séparé et verrouillé;
- ranger les comburants et les réducteurs sur des étagères différentes et le plus éloignés possible les uns des autres;
- entreposer les solides hydrolysables (réactifs dans l'eau) à des endroits différents;
- entreposer les produits chimiques généraux divers en ordre alphabétique, à condition qu'ils soient compatibles.

Veiller au bon maintien d'un tel système constitue un réel défi. Le bon entretien des locaux peut devenir problématique lorsque les produits chimiques ne sont pas entreposés dans une réserve isolée.

Nota : La salle de préparation du cours de sciences *ne doit pas* servir de salle polyvalente de préparation ou de poste de travail pour les enseignants.

L'élimination des matières biologiques, des produits chimiques usés et des matières pouvant être dangereuses s'impose et se produit régulièrement dans les laboratoires de sciences. La présente partie du document ne fournit pas de données détaillées sur les méthodes d'élimination de ces déchets, mais indique plutôt les ressources que l'enseignant ou le technicien peut consulter afin de savoir comment se débarrasser convenablement des déchets biologiques et des produits chimiques usés.

L'élimination des matières biologiques et chimiques

Au Manitoba, l'élimination des déchets dangereux, ou « déchets spéciaux », est régie par deux lois : la ***Loi sur l'environnement*** et la ***Loi sur la manutention et le transport des marchandises dangereuses***. Plusieurs entreprises privées de gestion des déchets offrent des services d'analyse et de dépistage, d'emballage et de collecte sur place, de transport vers des installations autorisées, de réutilisation et de recyclage, et de traitement et d'élimination. Pour plus de renseignements, se référer aux Pages jaunes^{MC} sous les rubriques *Hazardous Waste Removal* et *Waste Reduction & Disposal Service - Industrial*.

L'élimination des matières biologiques

Les plus grands dangers dans la salle de cours de biologie proviennent d'organismes disséqués et de spécimens microbiologiques. Idéalement, on devrait incinérer une grande partie de ces déchets. Si cela s'avère impossible, placer les carcasses et les restes d'animaux dans des sacs en plastique solides, non transparents, hermétiques et à l'épreuve des biorisques, et les faire transporter vers le lieu d'enfouissement local.

Si les restes sont enfouis à proximité de l'école, il se peut que des animaux sauvages ou domestiques les déterrent. Traiter à l'autoclave les boîtes de Pétri et les cultures usées dans des sacs de plastique double résistant à l'autoclave avant l'élimination. Stériliser à l'autoclave les cultures liquides puis les verser dans un drain, en prenant soin d'y ajouter une quantité abondante d'eau. Jeter les seringues, les aiguilles, les scalpels et les lames de rasoir dans un contenant en métal ou dans un contenant de plastique épais, en prenant soin d'y apposer une étiquette.

L'élimination des produits chimiques

Voici quatre méthodes de disposer des résidus chimiques :

- les verser dans un drain avec de l'eau;
- les enfouir;
- les incinérer;
- les récupérer.

Avant de procéder à l'élimination de produits chimiques non désirés, s'informer des politiques de l'école ou de la division scolaire en la matière. On peut laisser un service de gestion des déchets s'occuper de ces produits. La façon de préparer le matériel pour l'expédition varie d'un service de gestion des déchets à l'autre; voici un exemple :

- Placer chaque contenant de produits chimiques (p. ex., un bocal ou une canette) dans un sac en plastique transparent et robuste (les sacs pour la congélation conviennent bien);
- Sceller le sac hermétiquement et indiquer le contenu sur une étiquette;
- Emballer le sac dans une boîte à l'aide de vermiculite, des flocons de styromousse ou d'autres produits d'emballage;
- Étiqueter la boîte puis la fermer à l'aide de ruban adhésif;
- Isoler les acides des agents réducteurs (s'il y a beaucoup de produits à évacuer, emballer les produits chimiques dangereux appartenant à différentes catégories dans des boîtes séparées);
- Expédier tous les produits au service de gestion des déchets (ces derniers seront gardés dans leur entrepôt en attendant la collecte ou un éventuel transfert vers une installation de gestion des déchets adéquate -- consulter d'abord son administrateur);
- Éviter d'emballer des substances explosives ou hautement réactives (Code de la N.F.P.A. - Réactivité 4).

Pour des renseignements sur les groupes de compatibilité des produits chimiques et les emballages spécialisés, communiquer avec le bureau du service de gestion des déchets.

Une fois que l'enseignant a constaté qu'aucun des élèves n'ait été blessé par la matière déversée, il lui faut suivre les méthodes recommandées dans la suite de cette partie du document pour évacuer la matière déversée ou le produit chimique usé.

Les déversements mineurs de produits chimiques

Les acides et les bases faibles peuvent être versés dans l'évier, en prenant soin de rincer abondamment avec de l'eau. On peut laisser les déversements mineurs de solvants s'évaporer en-dessous de la hotte aspirante. Il faut, toutefois, s'occuper de façon responsable des déversements mineurs de matières toxiques ou hautement réactives. Le mercure, même en petites quantités, demeure extrêmement toxique. Il faut procéder immédiatement au nettoyage d'un thermomètre brisé à l'aide de la trousse prévue à cet effet, mettre le tout dans un emballage et l'expédier à un service de gestion des déchets.

Les déversements importants de produits chimiques

Pendant le nettoyage et l'évacuation de déversements d'acides et de bases concentrés, il faut se munir de vêtements et d'équipement de protection. Il faut porter un écran facial, des gants et des bottes en caoutchouc et un sarrau de laboratoire. On peut utiliser des coussinets-éponges pour produits chimiques afin d'absorber et de neutraliser un tel déversement. Si l'on ne dispose pas d'une trousse de nettoyage des déversements, il faudra neutraliser les acides avec du bicarbonate de soude sec et les bases avec de l'acide chlorhydrique dilué ou de l'acide acétique dilué.

Il faut diluer les déversements neutralisés abondamment à l'eau. S'il y a un drain de plancher, il est d'ordinaire permis d'y faire couler le mélange et de rincer avec beaucoup d'eau (sauf si cela est interdit par des arrêtés municipaux ou par des règlements spéciaux en matière de déchets). Le cas échéant, on peut avoir recours à des produits absorbants (vermiculite ou terre à diatomées) qui s'imprégneront de la solution. Le mélange qui en résulte doit être mis dans un sac, étiqueté et expédié à un service de gestion des déchets.

Les trousse de nettoyage des déversements

Le matériel énuméré ci-dessous vous permettra de vous attaquer aux déversements les plus fréquents d'acides, de solutions alcalines, de solvants inflammables et de mercure. **Les trousse commerciales, que l'on peut se procurer auprès de la plupart des fournisseurs de produits scientifiques, sont plus faciles à utiliser et donc recommandés.**

- Mélange de vermiculite (6 kg) et de charbon activé (1 kg);
- Bentonite ou litière pour chat (10 kg);
- Bicarbonate de soude (3 à 4 kg de bicarbonate solide et sec);
- Acide faible (sous forme liquide ou solide);
- Divers sachets pour congélation avec attaches;
- Ramasse-poussière;
- Balayette;
- Étiquettes et ruban adhésif;
- Contenants en métal pour les déchets inflammables.

Enseigner comment nettoyer un déversement

C'est important que les élèves aient de l'expérience pratique à nettoyer les déversements et à éliminer les déchets chimiques. Ci-dessous figurent des exemples d'activités d'apprentissage; pour des activités supplémentaires, se référer à la première unité du *Programme d'études de sciences de la nature 20S (version provisoire, septembre 1995)* ou à la *Trousse pédagogique d'éducation sur les déchets dangereux dans l'environnement destinée aux enseignants du Manitoba* (rédigée par Andrea J. Downey-Franchuk, Corporation manitobaine de gestion des déchets dangereux). Bien que ces activités puissent faire partie d'un module sur la sécurité au laboratoire, chaque expérience entreprise au laboratoire devrait comprendre une discussion ou une démonstration des techniques de nettoyage des déversements.

Stratégies d'enseignement suggérées

- **Discussion** : Lors de la distribution de thermomètres au mercure, expliquer la marche à suivre si l'un d'eux se brisait. Discuter des dangers reliés aux vapeurs de mercure.
- **Démonstration** : Simuler un déversement d'acide sulfurique provenant d'un béccher. Insister sur la nécessité de tenir la paillasse de laboratoire propre et libre de livres, de papiers et de sacs à main. Montrer aux élèves la méthode de nettoyage convenable et insister sur l'importance d'avertir l'enseignant immédiatement de tout accident, déversement ou contact de produits chimiques avec la peau ou les vêtements.

- **Démonstration** : Montrer aux élèves comment nettoyer un déversement d'éthanol.
- **Exercice pratique** : À l'aide de déversements simulés (en utilisant de l'eau), demander aux élèves de mettre en pratique les méthodes de nettoyage. Vous pouvez nommer le produit censé avoir été déversé ou dire aux élèves de procéder au nettoyage comme s'il s'agissait d'un liquide inconnu. Prendre soin d'inclure des questions sur ces méthodes dans les tests et les examens.