

CHAPITRE 5 : LES ANNÉES SECONDAIRES

Au niveau secondaire au Manitoba (correspondant aux 9^e, 10^e, 11^e et 12^e années dans la plupart des autres provinces), les élèves sont fréquemment sinon habituellement portés à réaliser leurs expériences scientifiques, ou à observer une démonstration scientifique, dans un laboratoire proprement dit. Les chapitres 6 à 10 fournissent des renseignements et des consignes spécifiques au contexte du laboratoire de sciences. Malgré la prépondérance du laboratoire comme lieu d'expérimentation scientifique, il est encore fort probable que dans plusieurs écoles, certaines activités scientifiques se déroulent dans des salles de classe qui ne sont pas des laboratoires. Parfois cela est dû à l'horaire, à la non-disponibilité du laboratoire, ou à une autre raison. Les considérations et consignes plus générales de ce chapitre peuvent donc s'avérer particulièrement pertinentes en ce qui concerne les activités scientifiques qui ne se déroulent pas au laboratoire. En plus, le chapitre 12 offre des renseignements et des consignes appropriées aux sciences en plein air.

À mesure que les expériences ou les démonstrations faites en sciences portent un plus grand risque, l'école se doit d'outiller ses enseignants d'installations qui répondent aux exigences en matière de sécurité en sciences. Sinon il faut proscrire les activités pour lesquelles la sécurité laisse à désirer et pourrait être jugée négligente. Il ne s'agit pas de dissuader les enseignants qui cherchent à démontrer et à faire vivre à leurs élèves d'importantes activités d'apprentissage en sciences, mais plutôt d'assurer de façon raisonnable et convenable la sécurité des jeunes. Le chapitre 11 peut aider les enseignants et les administrateurs scolaires à déterminer quels correctifs pourraient être envisagés advenant le besoin d'améliorer les dispositifs de leur école en matière de sécurité en sciences.

Apprentissage de la sécurité en sciences

L'enseignant de sciences au secondaire voudra continuer à encourager le développement des habiletés et des attitudes sécuritaires de ses élèves. Une lecture des chapitres 3 et 4 de ce manuel devrait donner à cet enseignant une bonne idée des procédures et des consignes sécuritaires que les élèves ont fort probablement encourues lors de leurs expériences antérieures en sciences. Lorsque c'est propice, l'enseignant aura toutefois à vérifier et à renforcer auprès des élèves leur compréhension et leur mise en œuvre des consignes de sécurité en sciences.

Les élèves du secondaire sont appelés à être très responsables lors d'activités scientifiques — leur sens de sécurité est une composante essentielle de la culture scientifique que l'apprentissage des sciences est censé leur inculquer. Il est donc attendu que les élèves du secondaire soient évalués en sciences en partie selon leurs aptitudes et leurs actions par rapport à la sécurité : celle de l'environnement, celle des autres et la leur. À veille d'être légalement des adultes, les élèves du secondaire doivent faire preuve d'un sens inné et critique de la sécurité en sciences, en espérant qu'ils deviendront de futurs scientifiques, techniciens ou autres citoyens responsables de leurs propres démarches et capables d'évaluer l'activité scientifique et technologique d'autrui. Un peu comme on ne peut se mériter un permis de conduire si on ne démontre pas un sens de sécurité routière, on ne saurait accorder à un élève un succès académique en sciences s'il fait fi de la sécurité en sciences. Il doit comprendre la portée des sciences et sa part de prise en charge face à leurs conséquences. Le comportement de l'élève du secondaire en laboratoire de sciences (ou lors d'autres activités scientifiques) permettra à l'enseignant de déceler s'il manifeste les habiletés et les attitudes sécuritaires requises.

Considérations langagières

Aux années secondaires, il est normal de présumer que la grande majorité des élèves en immersion française ou dans les écoles franco-manitobaines seront capables de bien saisir, en français, les renseignements et les consignes en matière de sécurité en sciences, et qu'ils seront capables de faire valoir en français leurs préoccupations et leurs contributions en ce qui touche toute situation où on fait appel à la sécurité en sciences. L'apprentissage continu de la terminologie et des expressions françaises liées à la sécurité peuvent s'effectuer non seulement en classes de sciences mais aussi en classes de français, de sciences humaines, d'éducation physique, et d'autres matières. Il importe aussi d'outiller les jeunes avec les équivalences anglaises du langage de la sécurité en sciences, car au Manitoba plusieurs situations d'urgence exigeront une compréhension et une communication anglaises (souvent dans l'école-même lorsque les consignes ou étiquettes commerciales peuvent être uniquement en anglais, ou lorsque d'autres membres du personnel ne parlent pas français); cet apprentissage bilingue assurera que leurs connaissances et habiletés en sécurité soient polyvalentes et pratiques dans leur vie quotidienne.

Tout en exigeant un apprentissage en français de la sécurité en sciences, l'enseignant doit tenir compte des considérations langagières pour **chacun** de ses élèves, et doit faire en sorte qu'aucun élève ne soit mis à risque simplement parce qu'il ne maîtrise pas encore suffisamment le français. (Ces considérations langagières sont tout aussi importantes dans les écoles à programme anglais, parce que l'anglais n'est pas toujours la langue première de tous les élèves.)

Consignes pour l'école

Lors de l'élaboration des lignes directrices sur la sécurité pendant les cours de sciences, la direction d'une école ferait bien de songer aux points suivants :

- préparer, conserver et afficher bien en vue les numéros de téléphone d'urgence;
- trouver les personnes travaillant à l'école qui sont qualifiées pour administrer les premiers soins;
- passer en revue et remplir les listes de vérification de sécurité qui s'appliquent, et ce, annuellement (voir *Annexe D*);
- consulter l'infirmier de l'école (s'il y en a un) ou les conseillers d'orientation afin que les enseignants puissent se familiariser avec les problèmes médicaux pertinents de chaque élève;
- passer régulièrement en revue les méthodes d'administration des premiers soins et offrir aux enseignants une formation en la matière par l'entremise de la Société canadienne de la Croix-Rouge ou de l'Ambulance Saint-Jean (voir *Annexe J*);
- élaborer, en collaboration avec chaque enseignant et ses collègues, un plan d'action en cas d'accident dans sa salle de classe ou pendant des excursions scolaires et des activités parascolaires; ce plan devrait comprendre les mesures suivantes :
 - neutraliser la source de l'accident afin d'empêcher la victime ou les autres élèves de se blesser encore plus gravement (p. ex., couper l'alimentation électrique de la classe, couper l'alimentation en gaz vers la classe et suspendre toute activité);
 - évaluer rapidement la situation et déterminer s'il faut faire appel à des services d'urgence (et s'il le faut, reléguer ce message au bureau);
 - administrer les premiers soins ou faire appel à un secouriste qualifié.*

***MISE EN GARDE : Dans une situation nécessitant des premiers soins, il ne faut pas administrer de médicaments. Les « premiers soins » sont conçus pour empêcher que les blessures actuelles ne s'aggravent et pour éviter d'autres blessures. Ils ont pour**

but de protéger plutôt que de traiter, et ne devraient consister que des méthodes qu'un enseignant qualifié est censé suivre, y compris les suivantes :

- avertir l'administration de l'école et, au besoin, demander de l'aide médicale;
- avertir les parents ou les tuteurs.

Consignes pour l'enseignant

L'enseignant doit se préoccuper constamment de la sécurité de tous ceux qui sont présents dans le local dont il a la responsabilité. Il doit se poser les trois questions suivantes, et agir en conséquence :

- a. Quel danger peut exister dans une situation donnée?
- b. Quelles précautions permettront d'éviter un accident?
- c. Quelle est la marche à suivre en cas d'accident?

Le simple « bons sens » et l'esprit attentif sont importants, mais les consignes suivantes peuvent aussi servir de guide pour des situations pas forcément au laboratoire (voir *Chapitre 6 : L'équipement de sécurité du laboratoire de sciences*, pour des consignes plus spécifiques) :

1. Dangers possibles et rapports écrits
Aviser la direction de la présence de dangers possibles dans la salle de classe ou le laboratoire. Faire un rapport écrit pour tout accident, même s'il n'y a pas de victime. Son contenu pourra servir ensuite à appliquer les correctifs appropriés (voir *Annexe E : Rapport d'enquête sur un accident*).
2. Substances périssables
Garder à jour un inventaire des substances périssables (produits chimiques tels que des colorants, des acides, des bases, etc.) présents dans sa salle de classe. S'assurer que ces produits ne soient pas périmés. Dans la mesure où certains le seraient, voir à faire évacuer ces composés chimiques s'il n'est pas possible de les éliminer par soi-même au laboratoire ou en salle de classe (voir *Chapitre 8 : L'entreposage et l'élimination*).
3. Accès à l'équipement et vue sans gêne des affiches de sécurité
S'assurer que tout l'équipement de sécurité soit bien identifié et en bon état. Son emplacement doit être facilement accessible, bien indiqué et connu de tous. Voir à ce que la salle de classe ou le laboratoire soit sécuritaire en tout temps en gardant le passage aux portes de sortie et aux appareils de sécurité (douche de sécurité, bain oculaire, couverture anti-feu) libre de tout objet. Garder les portes d'armoires et les portes d'entrées et de sorties du laboratoire fermées. L'armoire contenant les produits chimiques devrait être gardée sous clé en tout temps et il en est de même pour le local lorsqu'il n'est pas occupé. Rien ne devrait obstruer de la vue des élèves les affiches ou signes avertisseurs.
4. Douche de sécurité et bain oculaire
Vérifier périodiquement (une fois par mois) le fonctionnement des douches de sécurité et des bains oculaires. S'assurer que tous ces appareils soient munis d'un régulateur de température de sorte à éviter l'hypothermie chez la victime. En cas d'un déclenchement accidentel, les douches doivent pouvoir être coupées rapidement.
5. Règles de conduite et utilisation sécuritaire
Les règles de conduite de sécurité devraient être affichées dans le laboratoire ou dans le local où les élèves effectueront les différentes manipulations proposées. Ceci

permettra aux élèves de les consulter au besoin. L'enseignant doit se familiariser et familiariser les élèves avec les modes d'utilisation de l'équipement de sécurité. Avant le début de l'expérimentation, l'enseignant doit faire un rappel des règlements spécifiques se rapportant à l'expérience qui sera effectuée. Il devra voir à ce que ces règlements soient respectés pendant toute la durée de l'expérience. Dans le cas où un élève ne respecte pas ces règlements et compromet la sécurité des autres, il devrait être expulsé du local et référé au préposé à la discipline.

6. Essai d'une expérience et risques à identifier
Éviter de faire l'essai d'une expérience de sciences provenant d'un vieil ouvrage ou encore d'une revue récente à moins que le document présente une discussion des différents risques impliqués lors des manipulations ou encore que vous soyez conscient des dangers d'une telle expérience. Toute manipulation doit être expérimentée par l'enseignant si elle ne lui est pas familière, et ce avant de la faire exécuter par les élèves. Cela permettra à l'enseignant de déceler les situations problèmes qui pourraient créer des risques pour la sécurité de tous. Un échange avec un ou des collègues peut éclairer la démarche. Même si un enseignant a vu plusieurs répétitions d'une expérience de sciences sans incident, il n'y a aucune garantie qu'il en sera toujours ainsi.
7. Mesures de protection
S'assurer que de l'équipement de sécurité tel que des lunettes protectrices et des gants de caoutchouc soient présents dans le local où seront effectuées différentes manipulations. Lors d'une démonstration pouvant présenter un certain danger (p. ex., projections, éclaboussures), voir à ce que les élèves se trouvent à une distance d'au moins 2 mètres du montage. Un écran protecteur devrait être placé entre le montage et les élèves, et ces derniers devraient porter leurs lunettes protectrices. Pour démontrer des réactions spontanées, n'utiliser que les quantités strictement nécessaires de réactifs.
8. Matériel apporté par les élèves
Vérifier soigneusement tout appareil, équipement, objet, substance ou être vivant apporté à l'école par les élèves avant d'en autoriser l'utilisation en classe de sciences.
9. Manipulation des produits chimiques
Éviter qu'un élève ait à transporter des produits chimiques dangereux et y interdire l'accès sans surveillance. Toujours avoir à la portée de la main une trousse, soit commerciale ou maison, permettant de neutraliser les déversements d'acides et de bases. Ne permettre à aucun élève de faire des expériences sans autorisation ou de travailler avec des réactifs dangereux, à moins d'être sous la surveillance immédiate d'un enseignant.
10. Élimination des produits chimiques
Au cours d'expériences avec des produits chimiques qui peuvent être jetés dans l'évier, laisser couler l'eau dans l'évier principal, de sorte que ces produits ne s'accumulent pas en quelque point dans les tuyaux d'écoulement. Mettre au rebut, par le moyen approprié, tout réactif contaminé en surplus, indésirable ou non identifié (voir *Chapitre 8 : L'entreposage et l'élimination*).
11. Flamme et réchauffement
Assurer que l'utilisation de sources de chaleur se fasse sous des conditions sécuritaires. Utiliser du Pyrex pour tout montage de verre devant être chauffé. Ne jamais autoriser l'utilisation de cylindres gradués pour des réactions chimiques. Ne jamais chauffer un cylindre gradué. S'assurer que l'utilisation de liquides volatiles et inflammables (l'alcool,

à titre d'exemple) se fasse en absence de toute flamme nue. Manipuler sous la hotte chaque fois que c'est possible.

12. Utilisation du verre

Jeter tout article de verre brisé. Voir à ce qu'il y ait dans le local où se déroule l'expérimentation un récipient en grès ou en matière inerte pour recevoir le verre brisé et les résidus insolubles. Ce récipient doit être bien identifié et ne doit pas recevoir de papier ou autres déchets ordinaires. (S'assurer qu'il y ait aussi une corbeille à papier à cet effet). Ne pas laisser les élèves tenter d'enlever un bouchon de verre qui est soudé à la bouteille. Faire soi-même cette opération en utilisant une technique appropriée.

13. Pipettes

S'assurer que les pipettes soient remplies en utilisant une poire de sécurité ou un autre appareil mécanique conçu à cet effet. Ne jamais permettre qu'on remplisse une pipette en aspirant par la bouche (voir la section *Précautions particulières relatives à certains instruments de laboratoire* du chapitre 6 de même que la section *Travaux de laboratoire particuliers* du chapitre 9).

14. Odorat, goût et propreté

Bannir toute consommation de nourriture ou de boisson dans le laboratoire. Éviter l'utilisation du laboratoire à des fins variées qui impliquent de la nourriture, p. ex., un endroit où cuisiner, un lieu pour un « party de classe », une salle où les élèves dînent. Tout appel à l'odorat ou au goût est normalement déconseillé en classe de sciences. Voir à ce que les élèves ne respirent pas les vapeurs émises par des substances telles que de la colle ou de l'alcool. Indiquer aux élèves qu'ils ne doivent **jamais** porter d'objets ou de substances à la bouche, près des yeux ou au nez, particulièrement lors d'expériences chimiques. S'assurer que les élèves se lavent les mains après toute manipulation scientifique.

15. Considérations médicales

Reconnaître que certaines plantes communes sont toxiques (p. ex., les feuilles de rhubarbe, les feuilles de plants de tomates, l'herbe à puce; voir *Annexe L : Précautions contre certaines plantes*). Connaître les allergies aux aliments des différents élèves dans la salle de classe et connaître les élèves qui sont atteints de diabète ou d'épilepsie. Connaître toute autre forme d'allergie qui a été identifiée chez un élève, qu'il s'agisse d'allergies aux animaux, au pollen, à la poussière, aux levures, etc. Savoir quelle procédure suivre en cas d'urgence liée à ces conditions médicales.

16. Thermomètres à mercure

Éviter d'acheter des thermomètres à mercure. Si le laboratoire ou la salle de classe est équipé avec ce genre de thermomètre, les remplacer par des thermomètres à alcool. (Si le thermomètre à mercure casse, l'élimination du déchet devient très difficile. Les vapeurs de mercure sont toxiques et cette substance s'absorbe à travers la peau.)

17. Risques généraux

S'assurer que les élèves connaissent la procédure correcte lors d'un déplacement avec un objet pointu tel qu'un scalpel. Éviter d'utiliser des appareils électriques lorsqu'il y a de l'eau à proximité ou lorsque les élèves risquent de se mouiller.

18. Premiers soins

S'assurer qu'une trousse de premiers soins soit disponible dans le local et qu'il y en ait une portative pour les excursions. Apporter une trousse portative de premiers soins lors des excursions à l'extérieur. S'assurer que les articles utilisés dans la trousse de

premiers soins soient remplacés immédiatement. Bien connaître les règles de premiers soins relatifs aux coupures et aux brûlures occasionnées soit par la chaleur, soit par des réactifs chimiques. Tout en administrant les premiers soins pour une blessure grave, faire appeler soit la personne qualifiée à cet égard dans l'école, soit un infirmier ou un médecin.

19. Évacuation d'urgence

Connaître et expliquer aux élèves la procédure d'évacuation d'urgence. Un exercice d'évacuation devrait être effectué lors des cinq premiers jours de classe et si nécessaire, une correction immédiate de problèmes encourus devrait être apportée. Chaque personne doit connaître l'emplacement des sorties d'urgence ainsi que l'emplacement et le fonctionnement des manettes du système d'alarme. Des panneaux permanents indiquant la route pour la sortie d'urgence doivent être localisés aux endroits stratégiques et facilement lisibles.

20. Élèves ayant un handicap physique

Il faut aussi porter une attention spéciale aux élèves ayant un handicap physique. Les sorties d'urgence et les appareils de sécurité tels qu'une douche de sécurité et le bain oculaire doivent être accessibles pour ces personnes. Il faut confier à une personne responsable le soin de s'occuper en cas d'urgence d'un élève ayant un handicap physique. La personne responsable doit connaître la procédure qui s'applique particulièrement à l'élève.

21. Urgence immédiate

En cas d'incendie, de danger imminent d'explosion ou de dégagement incontrôlé de vapeurs toxiques, faire sortir les élèves immédiatement, fermer la porte et sonner l'alarme.

22. Avant de quitter le local

Laisser le laboratoire ou la salle de classe dans un état acceptable à la fin de la journée. Il faut voir à ce que le matériel qui demeure dans la salle ne présente aucun danger pour le personnel de soutien. Il faut aussi s'assurer que les renversements aient été nettoyés et que le verre cassé soit placé dans un contenant identifié à cet effet. S'assurer que la soupape centrale qui commande le débit de gaz dans le laboratoire soit soigneusement fermée après chaque usage.

23. Formation

Il est recommandé de fréquenter des ateliers et des colloques portant sur la sécurité en sciences et au laboratoire, et de partager entre collègues des préoccupations et des solutions à cet effet.

Consignes pour l'élève

1. Bien écouter les directives de l'enseignant. Porter l'équipement sécuritaire exigé (masque, gants, lunettes) lors d'une manipulation. Apprendre où sont les sorties d'urgence et l'équipement de sécurité, et quelles procédures s'y rattachent. Se préparer convenablement avant chaque expérience (lecture, recherche ou préparation préalables)
2. Respecter en tout temps l'enseignant et les autres élèves. Travailler de façon calme et méticuleuse. Maintenir un lieu de travail qui est propre et en ordre.
3. Ne jamais courir ou se bousculer lorsqu'il effectue lui-même une expérience ou lorsque d'autres en font dans le même local ou le même lieu à l'extérieur. Ne pas jouer avec l'équipement de sécurité.
4. Faire vérifier tout montage par l'enseignant avant de procéder. Ne jamais laisser sans surveillance une source de chaleur allumée, un montage ou encore une expérience.
5. Faire vérifier par l'enseignant tout appareil, équipement, objet, substance ou être vivant qu'il apporte à l'école et qu'il veut utiliser ou partager avec les autres élèves en sciences.
6. Porter des vêtements adéquats au laboratoire (vêtements pas trop amples et pas trop coûteux ainsi que des chaussures qui protègent complètement les pieds). Idéalement, les vêtements devraient être en coton ou en laine. Ces fibres naturelles brûlent mais ne s'enflamment pas. Attacher les cheveux s'ils sont longs.
7. Éviter le contact avec des appareils électriques, des rallonges ou des prises de courant lorsqu'il y a de l'eau renversée ou lorsqu'il est mouillé ou trempé.
8. Sentir une substance en suivant la bonne procédure et seulement lorsque l'enseignant le lui permet. Ne pas porter ses mains à la bouche, au nez ou à ses yeux lorsqu'il effectue une manipulation scientifique.
9. Se laver les mains avant de sortir du laboratoire ou aussitôt que possible après avoir manipulé des objets, substances ou êtres vivants.
10. Informer son enseignant d'allergies ou de situations médicales qui pourraient compromettre sa santé dans une situation particulière.
11. Disposer des déchets variés selon la procédure appropriée, telle qu'indiquée par l'enseignant (verre brisé, produits insolubles, papier, etc.)
12. Avertir immédiatement l'enseignant de tout accident ou de toute situation qui semble anormale ou dangereuse.
13. Nettoyer son lieu de travail avant de le quitter et aider l'enseignant à en faire de même.
14. Tenir compte des aspects sécuritaires dans sa planification et son exécution de démarches scientifiques. Demander des clarifications s'il ne comprend pas bien les consignes de sécurité en sciences.

Voir *Annexe B* : **Directives relatives à la sécurité en laboratoire** pour des lignes directrices supplémentaires ainsi que *Annexe C* : **Contrat de sécurité de l'élève** pour un modèle de contrat.