

# Utilisation en toute sécurité des produits chimiques, des microorganismes et des sources de rayonnement

Guide pour les responsables des écoles des degrés secondaires I et II en Suisse





# **Utilisation en toute sécurité des produits chimiques, des microorganismes et des sources de rayonnement**

Guide pour les responsables des écoles des degrés secondaires I et II en Suisse

## Impressum

Éditeur	Chemsuisse – Services cantonaux des produits chimiques
Équipe de projet	Harold Bouchex-Bellomie (OFEV), Daniela Garulli (TG), Nadine Grisel (OFSP), Werner Heggli (LU), Jürg Leu (BE), Agnès Novotny (VD), Stéphanie Samartin (BE), Jürg Sinniger (ZH), Gabi Weber (ZH), François Zosso (GE)
En collaboration avec	Susanne Biebinger (BS); Urs Bienz, Gymnasium Kirschgarten (BS); Heribert Bürgy (OFSP); Christophe Eckard, Kantonsschule Zürich Nord (ZH); Thomas Flury (OFSP); Annemarie Harwig (OFSP); Hugues Lecoultre (NE); Urs Näf (ZH); Claudia Ruprecht (ZH); Thomas Seilnacht, Seilnacht Verlag & Atelier, Berne; Nicolas Stritt (OFSP); Raphaël Stroude (OFSP)
Traduction	Alexandra de Bourbon pour Pro-verbial Sàrl, Zurich
Conception	Peter Nadler, SLS Nadler, Uster
Impression	SWISSXPRINT AG, Bahnhofstrasse 11, 8580 Amriswil
Référence bibliographique	chemsuisse, 2019 : Utilisation en toute sécurité des produits chimiques, des microorganismes et des sources de rayonnement. Guide pour les responsables des écoles des degrés secondaires I et II en Suisse, Berne.
Commande	<a href="http://www.chemsuisse.ch">www.chemsuisse.ch</a> . Cette publication est également disponible en allemand et en italien. La langue originale est l'allemand.
Crédit photographique	Couverture : shutterstock ; p. X, 28, 78 : Laboratoire cantonal de Zurich ; p. 4, 46 : iStock ; p. 34, 42, 90 : Thomas Seilnacht, Seilnacht Verlag & Atelier, Berne
Lien Internet	Les références à des sites Internet ont été vérifiées en décembre 2018 pour la dernière fois.
Soutien	Office fédéral de la santé publique OFSP Office fédéral de l'environnement OFEV Secrétariat d'État à l'économie SECO
Exclusion de responsabilité	Les informations contenues dans ce guide ont été préparées avec le plus grand soin au moment de sa rédaction. Toutefois, les personnes concernées, les auteures et auteurs ainsi que les institutions auxquelles ils appartiennent ne peuvent être tenus pour responsables des dommages directs ou indirects de quelque nature que ce soit qui en découlent, et quel que soit le motif juridique invoqué.

Même lorsque la seule forme masculine est utilisée, les textes s'adressent toujours aussi au genre féminin.

Services  
cantonaux  
des produits  
chimiques

chemsuisse



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV  
Office fédéral de la santé publique OFSP  
Secrétariat d'Etat à l'économie SECO

# Avant-propos

## Objectif du présent guide

Les produits chimiques, microorganismes et sources de rayonnement sont des outils pédagogiques indispensables à l'enseignement des disciplines scientifiques et techniques dans les écoles des degrés secondaires I et II. Ils permettent aux élèves d'utiliser leurs cinq sens pour expérimenter les phénomènes chimiques, biologiques et physiques. Les observations faites par les élèves lors des démonstrations expérimentales et des expériences réalisées dans le cadre scolaire sont un premier pas pour la compréhension des lois scientifiques et de leurs applications techniques.

Les produits chimiques, microorganismes et sources de rayonnement ont comme inconvénient de mettre en danger les personnes, les installations et l'environnement. Il est donc important de connaître les dangers que représentent ces outils pédagogiques, la manière de les utiliser correctement ainsi que les précautions à prendre en cas d'urgence. En outre, leur utilisation est aussi l'occasion d'initier les élèves à la sécurité au travail et à la protection de la santé et de l'environnement, afin de les préparer à manipuler des sources de danger en toute sécurité et de manière responsable.

Par leur formation professionnelle et pédagogique, les enseignantes et enseignants doivent être préparés à prendre en compte tous les aspects de la sécurité en classe. Ils connaissent les mesures à prendre pour leur protection, celle des autres et de l'environnement. Des questions en rapport avec les produits chimiques, les microorganismes et les sources de rayonnement peuvent néanmoins se poser, p. ex. en ce qui concerne la manière de définir les responsabilités au sein de l'école, les éléments à prendre en compte lors de l'aménagement des locaux ou encore les substances particulièrement dangereuses, voire interdites.

Ce guide indique aux écoles comment elles peuvent s'organiser et les aspects à prendre en compte pour une utilisation en toute sécurité des produits chimiques, des microorganismes et des sources de rayonnement. Il s'adresse à tous ceux qui sont directement ou indirectement concernés par la sécurité dans les domaines scientifiques et techniques. La responsabilité incombe en premier lieu aux enseignantes et enseignants qui réalisent les démonstrations et supervisent les élèves pendant que ceux-ci exécutent les expériences. Si l'école fait appel à des assistantes et assistants, un rôle important leur revient également. Ce sont souvent eux qui sont responsables de l'acquisition, du stockage et de l'élimination des substances dangereuses. Ce guide s'adresse également aux autorités scolaires et aux directrices et directeurs d'établissements scolaires qu'elles désignent, lesquels sont responsables en dernier ressort de la sécurité au travail et de la protection de la santé à l'école.

Ce guide a été élaboré à l'initiative de chemsuisse. Ses auteures et auteurs espèrent avoir conçu un outil qui lèvera les incertitudes liées à la manipulation correcte de matériel pédagogique dangereux et qui contribuera à la sécurité en classe et dans les établissements scolaires. Les personnes qui travaillent dans une école doivent prendre conscience de leur responsabilité et recevoir les instructions nécessaires afin de pouvoir remplir leur fonction de modèle et se protéger eux-mêmes, comme leurs collègues, leurs élèves et l'environnement, contre les dangers.

## Structure du guide

Le guide comporte six chapitres et une annexe. Le contenu de chaque chapitre est indépendant des autres. Cette structure permet aux lectrices et lecteurs de n'étudier que le chapitre qui les concerne directement :

Le **chapitre 1** décrit quel rôle incombe à qui dans un établissement scolaire en matière de sécurité au travail et de protection de la santé et de l'environnement ; il indique aussi comment la question des responsabilités peut être

1

2

3

4

5

6

A

réglée. Il s'adresse autant aux personnes représentant la direction des établissements et les autorités scolaires qu'au corps enseignant.

Le **chapitre 2** est consacré à l'utilisation de produits chimiques en classe. Il couvre toutes les étapes du «cycle de vie» des produits chimiques dans un établissement scolaire, de leur acquisition à leur élimination en passant par leur utilisation. Une utilisation correcte des produits chimiques implique également de se préparer aux situations d'urgence et de connaître les mesures à prendre le cas échéant. Ce chapitre intéressera particulièrement les enseignantes et enseignants des disciplines scientifiques et techniques, ainsi que leurs assistantes et assistants.

Le **chapitre 3** indique ce qu'il faut savoir lors de l'utilisation de microorganismes. Il s'adresse avant tout aux enseignantes et enseignants de biologie.

Le **chapitre 4** traite de l'utilisation de sources de rayonnement, c'est-à-dire des substances radioactives et des installations de production de rayonnement ionisant. Les enseignantes et enseignants de chimie et de physique trouveront ici des informations importantes à leur intention.

Le **chapitre 5** décrit le mode de manipulation correct des animaux naturalisés. Ce sont avant tout les animaux naturalisés plus anciens qui présentent un risque car ils contiennent souvent du trioxyde d'arsenic, un insecticide hautement toxique. Ce chapitre s'adresse aussi bien aux enseignantes et enseignants de biologie et d'arts visuels qu'aux conservatrices et conservateurs des collections d'animaux.

Le **chapitre 6** présente un bref résumé des lois, ordonnances et directives les plus importantes sur lesquelles s'appuie le présent guide.

L'**annexe** comporte notamment des modèles, des listes de contrôle et des informations complémentaires concernant l'étiquetage des produits chimiques.

## Remerciements

Lors de la rédaction de ce guide, l'équipe de projet a pu s'appuyer sur deux excellents guides élaborés par le canton de Zurich, le premier s'adressant aux écoles secondaires et aux écoles professionnelles, et le second aux écoles primaires. Le guide pour les écoles secondaires et écoles professionnelles a été rédigé à la demande du département «Prévention et sécurité» de l'Office de l'enseignement secondaire du degré II et de la formation professionnelle du canton de Zurich (*Mittelschul- und Berufsbildungsamt des Kantons Zürich*), tandis que celui pour les écoles primaires a été publié par le Laboratoire cantonal de Zurich (*Kantonales Labor Zürich*). Ces deux guides sont le résultat d'une coopération intensive entre les représentantes et représentants des deux services scolaires, du corps enseignant et des collaborateurs des services cantonaux zurichois, c'est-à-dire avant tout le Laboratoire cantonal de Zurich, l'Office des déchets, des eaux de l'énergie et de l'air (*Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL*) et l'Office de l'économie et de l'emploi (*Amt für Wirtschaft und Arbeit*).

Les deux services scolaires du canton de Zurich sont ici sincèrement remerciés d'avoir consenti à ce que leurs guides servent de modèle pour un ouvrage à l'échelle nationale. Un grand nombre d'auteurs et d'auteurs travaillant dans des services cantonaux, des offices fédéraux, des écoles et des bureaux privés ont coopéré dans le cadre de la refonte des deux guides zurichois. Nous tenons à tous les remercier chaleureusement. Enfin, nos remerciements vont aussi aux cheffes et chefs des services cantonaux des produits chimiques qui ont permis à leurs collaborateurs de consacrer du temps à ce guide, ainsi qu'aux trois offices fédéraux, l'OFSP, l'OFEV et le SECO qui en ont financé la traduction, la mise en page et l'impression.

## Table des matières

Avant-propos	III
Objectif du présent guide	III
Structure du guide	III
Remerciements	IV
Liste des abréviations	VIII
<b>1. Sécurité au travail, protection de la santé et protection de l'environnement dans les écoles</b>	<b>1</b>
1.1. Principes	1
1.2. Tâches et compétences	2
1.3. Conditions	2
<b>2. Utilisation des produits chimiques en toute sécurité</b>	<b>5</b>
2.1. Conditions requises	5
2.1.1. Règlement des compétences	5
2.1.2. Informations sur les dangers et la sécurité	5
2.1.3. Substances interdites ou problématiques	7
2.1.4. Aménagement et équipement des salles de stockage, de préparation et de classe	8
2.1.5. Matériel d'instruction et d'information	10
2.2. Acquisition de produits chimiques	10
2.3. Stockage des produits chimiques	11
2.3.1. Accessibilité des produits chimiques	11
2.3.2. Emballage et étiquetage des produits chimiques	11
2.3.3. Organisation du stockage de produits chimiques	13
2.3.4. Tri et élimination des surplus de produits chimiques	15
2.3.5. Stockage des gaz	16
2.4. Expériences avec des produits chimiques	16
2.4.1. Principes	16
2.4.2. Information aux élèves	17
2.4.3. Protection corporelle	18
2.5. Stockage et élimination des déchets de produits chimiques	19
2.5.1. Principes	19
2.5.2. Stockage des déchets de produits chimiques	20
2.5.3. Élimination et transport des déchets de produits chimiques	22
2.6. Situations d'urgence impliquant des produits chimiques	22
2.6.1. Principes	22
2.6.2. Informations générales sur les procédures d'urgence impliquant des produits chimiques	23
2.6.3. Procédure en cas d'incendie	24
2.6.4. Premiers secours en situation d'urgence impliquant des produits chimiques	24
2.6.5. Dispersion accidentelle de produits chimiques	25
2.6.6. Moyens requis en cas d'urgence	26
<b>3. Utilisation des microorganismes en toute sécurité</b>	<b>29</b>
3.1. Directives légales	29
3.2. Risques liés aux microorganismes dans les écoles	30
3.3. Conditions organisationnelles requises	30
3.4. Mesures de sécurité	31
3.4.1. Mesures de sécurité pour les activités de classe 1	31

3.4.2.	Dispositions spécifiques aux activités de la classe 2	31
3.4.3.	Élimination de matériel biologique	32
3.4.4.	Contamination et accidents impliquant des microorganismes	33
<b>4.</b>	<b>Utilisation des sources de rayonnement</b>	<b>35</b>
4.1.	Informations générales sur la radioprotection	35
4.2.	Dispositions spécifiques relatives à la radioprotection	36
4.2.1.	Cadre juridique	36
4.2.2.	Obligation d'autorisation	37
4.2.3.	Experte ou expert	37
4.3.	Utilisation des sources de rayonnement	38
4.3.1.	Règles de base	38
4.3.2.	Mesure de la radioactivité et dose de rayonnement	38
4.3.3.	Stockage et manipulation de sources de rayonnement	39
4.4.	Comportement en cas d'accident	41
4.5.	Élimination de déchets radioactifs	41
<b>5.</b>	<b>Remarques concernant la manipulation de collections d'animaux</b>	<b>43</b>
5.1.	Informations générales	43
5.2.	Stockage d'animaux naturalisés dans les collections scolaires et leur présentation en classe	44
5.3.	Élimination d'animaux naturalisés	44
5.4.	Recommandation	45
<b>6.</b>	<b>Références juridiques</b>	<b>47</b>
6.1.	Législation en matière de produits chimiques et de protection de l'environnement	47
6.2.	Protection des travailleurs	48
6.2.1.	Législation de base	48
6.2.2.	Protection de la maternité et des jeunes travailleurs	49
6.2.3.	Directives CFST	49
6.2.4.	Réglementation relative à la police du feu	50
6.2.5.	Protection des travailleurs et de l'environnement lors de l'utilisation d'organismes	50
6.2.6.	Radioprotection	51
6.3.	Transport	52
6.4.	Sources de référence pour les textes législatifs	52



<b>Annexes</b>	53
Table des matières des annexes	53
<b>A Règles de comportement dans le laboratoire de chimie et de biologie</b>	54
<b>B Bouteilles à gaz comprimé</b>	55
Utilisation des bouteilles à gaz comprimé	55
Fonctionnement des bouteilles à gaz	56
Comportement en cas de danger	56
Codes couleur des gaz	57
<b>C Étiquetage des produits chimiques selon le SGH</b>	58
Principe du SGH	58
Liste des mentions de danger, phrases H (hazard statements)	59
Liste des conseils de prudence, phrases P (precautionary statements)	62
Les 9 pictogrammes de danger et leur signification	66
<b>D La fiche de données de sécurité</b>	68
<b>E Substances et groupes de substances interdits ou problématiques</b>	70
<b>F Classification des solutions fréquemment utilisées selon le SGH</b>	75
<b>G Liste de contrôle des produits chimiques dans les écoles – autocontrôle</b>	81
I. Liste de contrôle	81
II. Mesures produits chimiques	82
<b>H Liste de contrôle de la biosécurité à l'école – autocontrôle</b>	83
I. Liste de contrôle	83
II. Mesures à prendre pour la biosécurité	84
<b>I Liste de contrôle des sources de rayonnement dans les écoles – autocontrôle</b>	85
I. Liste de contrôle	85
II. Mesures à prendre pour les sources de rayonnement	86
<b>J Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences chimiques</b>	87
Liste de contrôle	87
Remarques	88
<b>K Évaluation des risques – expériences avec des microorganismes</b>	89
Liste de contrôle	
Remarques	90
<b>L Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences avec des sources de rayonnement</b>	91
Liste de contrôle	91
Remarques	91
<b>M Liste des produits chimiques</b>	93

## Liste des abréviations

Les abréviations utilisées couramment (p. ex. UE, noms des cantons, m<sup>2</sup> ou etc.) sont réputées connues.

al.	alinéa
APT	Adaptation au progrès technique (angl : adaptation to technical progress)
art.	Article
BSO	Responsable de la sécurité biologique (angl : biosafety officer)
c.-à-d.	c'est-à-dire
CFST	Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail
chap.	chapitre
CMA	Concentration maximale admissible à la place de travail
DEFR	Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFE	Département fédéral de l'économie
DFI	Département fédéral de l'intérieur
fig.	figure
FSPSN	Fédération Suisse de Préparation en Sciences Naturelles [de : Verband Naturwissenschaftliche Präparation Schweiz (VNPS)]
LA	limite d'autorisation
LAA	Loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (RS 832.20)
LChim	Loi fédérale du 15 décembre 2000 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (Loi sur les produits chimiques ; RS 813.1)
LEaux	Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (Loi sur la protection des eaux ; RS 814.20)
let.	lettre
LGG	Loi fédérale du 21 mars 2003 sur l'application du génie génétique au domaine non humain (Loi sur le génie génétique ; RS 814.91)
LL	limite de libération
LPE	Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01)
LPTH	Loi fédérale du 15 décembre 2000 sur les médicaments et les dispositifs médicaux (Loi sur les produits thérapeutiques ; RS 812.21)
LRaP	Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection (RS 814.50)
LTr	Loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (Loi sur le travail ; RS 822.11)
MSST	Appel à des médecins et autres spécialistes de la sécurité au travail
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials (fr : matières radioactives naturelles)
OChim	Ordonnance du 5 juin 2015 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (Ordonnance sur les produits chimiques ; RS 813.11)
OCS	Ordonnance du 15 juin 2001 sur les conseillers à la sécurité pour le transport de marchandises dangereuses par route, par rail ou par voie navigable (Ordonnance sur les conseillers à la sécurité ; RS 741.622)

ODE	Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement ; RS 814.911)
OEaux	Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (RS 814.201)
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFSP	Office fédéral de la santé publique
OLED	Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets ; RS 814.600)
OLT 5	Ordonnance 5 du 28 septembre 2007 relative à la loi sur le travail (Ordonnance sur la protection des jeunes travailleurs ; RS 822.115)
OMoD	Ordonnance du 22 juin 2005 sur les mouvements de déchets (RS 814.610)
OPA	Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (Ordonnance sur la prévention des accidents ; RS 832.30)
OPTM	Ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (RS 832.321)
ORaP	Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection (RS 814.501)
ORRChim	Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques ; RS 814.81)
OTStup-DFI	Ordonnance du DFI du 30 mai 2011 sur les tableaux des stupéfiants, des substances psychotropes, des précurseurs et des adjuvants chimiques (Ordonnance sur les tableaux des stupéfiants ; RS 812.121.11)
OUC	Ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (Ordonnance sur l'utilisation confinée ; RS 814.912)
OUMR	Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur l'utilisation des matières radioactives (RS 814.554)
Phrase H	mention de danger (angl : hazard statement)
Phrase P	conseil de prudence (angl : precautionary statement)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (fr : enregistrement, évaluation et autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances)
resp.	respectivement
RS	recueil systématique du droit fédéral
SDR	Ordonnance du 29 novembre 2002 relative au transport des marchandises dangereuses par route (RS 741.621)
sec.	degré secondaire
SECO	Secrétariat d'État à l'économie
SEFRI	Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation
SGH/GHS	Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques/ Globally Harmonized System [for the Classification and Labelling of Chemicals]
Suva	Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents
tab.	tableau
y c.	y compris



# 1. Sécurité au travail, protection de la santé et protection de l'environnement dans les écoles

## 1.1. Principes

**Les écoles sont considérées comme des entreprises.** Pour prévenir les accidents du travail et les maladies professionnelles, l'employeur d'un établissement scolaire est par conséquent tenu de prendre toutes les mesures

- ▶ dont l'expérience a démontré la nécessité,
- ▶ que l'état de la technique permet d'appliquer,
- ▶ qui sont adaptées aux conditions données.<sup>1</sup>

La protection des travailleurs contre les atteintes à leur santé dans le cadre leur travail est régie dans la loi sur le travail (LTr). La directive relative à l'appel à des médecins et autres spécialistes de la sécurité au travail (directive MSST) de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (CFST) résume les dispositions légales complexes et indique ce qu'il faut faire pour les respecter.

**L'employeur** d'un établissement scolaire est l'autorité scolaire compétente. Pour les écoles publiques, il s'agit soit du canton, soit de la commune (scolaire). Les directrices et directeurs d'établissements nommés par l'autorité scolaire et leurs collaborateurs sont responsables de l'application des dispositions légales conformément à leur cahier des charges.

**Travailleurs.** Les travailleurs sont tenus de suivre les instructions de l'employeur en matière de sécurité au travail et de respecter les règles de sécurité généralement reconnues. En particulier, ils sont tenus d'utiliser les équipements de protection individuelle et de ne pas compromettre l'efficacité des dispositifs de protection. En ce qui concerne la protection des jeunes travailleurs (p. ex. les élèves qui aident à nettoyer les locaux scolaires pendant les vacances contre rémunération), la réglementation de l'ordonnance sur la protection des jeunes travailleurs s'applique. Celle-ci tient compte de la vulnérabilité particulière de l'organisme des jeunes. La protection des femmes employées enceintes ou qui allaitent est régie par l'ordonnance sur la protection de la maternité.

**Élèves.** Les élèves ne sont pas des travailleurs, même au sens large. Ils ne sont donc pas protégés à ce titre par la loi sur le travail, ni par l'ordonnance sur la protection des jeunes travailleurs ou par l'ordonnance sur la protection de la maternité. Les écoles, respectivement les enseignantes et enseignants qu'elles emploient, ont un devoir de protection à l'égard des élèves : elles sont responsables de l'intégrité physique et psychique des enfants et des jeunes qui leurs sont confiés. En cas d'accident ou d'atteinte à la santé des élèves causés par des outils pédagogiques dangereux, les dispositions en matière de responsabilité et de droit pénal sont applicables. L'école, l'enseignante ou l'enseignant devra démontrer qu'elle ou il aura fait tout son possible pour prévenir l'incident. Un niveau élevé de prudence est donc exigé des enseignantes et enseignants dans le cadre de l'utilisation des produits chimiques, microorganismes ou sources de rayonnement en classe. En plus du devoir de protection, les écoles et le corps enseignant ont aussi un devoir de surveillance : ils sont tenus de veiller à ce que les enfants et les jeunes qui leurs sont confiés ne causent pas eux-mêmes des dommages.

**Environnement.** Pour protéger l'environnement lorsque des matières dangereuses sont utilisées, les écoles sont tenues de respecter les dispositions pertinentes du droit de l'environnement et des autres législations spécifiques sur les produits chimiques, les microorganismes et les substances radioactives.

<sup>1</sup> Art. 6, al. 1 LTr

## 1.2. Tâches et compétences

**Concept de sécurité.** Pour toutes les mesures destinées à assurer la sécurité dans une entreprise, il faut que des descriptifs soient élaborés et que les responsabilités et compétences soient définies. Ceci se fait généralement sous la forme d'un concept de sécurité. En ce qui concerne les matières dangereuses, les points suivants doivent être réglementés en priorité dans une école :

- ▶ Existe-t-il des compétences différentes selon les domaines (enseignement et travaux scientifiques, nettoyage, exploitation de la piscine, entretien des espaces verts et des voies de circulation) ?
- ▶ Quelles tâches ont les personnes responsables d'un domaine particulier ?
- ▶ Quelles sont les tâches et responsabilités des personnes qui utilisent des matières dangereuses (enseignantes et enseignants, collaborateurs du service d'intendance, élèves) ?

**Responsable de la sécurité.** En général, l'employeur délègue l'élaboration et la mise en œuvre d'un concept de sécurité à un ou une responsable de la sécurité. Dans certains domaines, notamment en ce qui concerne l'utilisation de préparations et substances dangereuses, il est possible de faire appel à d'autres personnes qui disposent d'une expertise en la matière. Les cantons, communes et écoles ont ici la possibilité de régler en détail la question des responsabilités en fonction de leurs possibilités et de leurs besoins.

**Mise en œuvre du concept de sécurité.** La mise en œuvre du concept de sécurité doit impliquer les membres de la direction de l'établissement, le corps enseignant, les collaborateurs du service d'intendance et les élèves. Ceux-ci doivent tous être informés de leurs obligations et des modalités de mise en œuvre des mesures de sécurité.

**Personne de contact pour les produits chimiques.** Les écoles dans lesquelles des produits chimiques sont utilisés doivent désigner une personne de contact pour les produits chimiques.<sup>2</sup> Cette personne est l'interlocuteur privilégié des services cantonaux ou d'autres offices et doit être en mesure de fournir des informations concernant les compétences internes à l'entreprise dans le domaine des produits chimiques. Par ailleurs, elle doit avoir la compétence d'appliquer les instructions données par les autorités ou de charger le service interne responsable de le faire. La personne de contact pour les produits chimiques devrait de préférence être la personne responsable du stock de produits chimiques, la directrice ou le directeur de l'établissement scolaire.

**Responsable de la sécurité biologique.** Si des expériences impliquant des microorganismes pathogènes ou génétiquement modifiés sont menées dans une école, une personne doit être désignée comme responsable de la biosécurité (biosafety officer, BSO). Le BSO est l'interlocuteur privilégié interne à l'entreprise et la personne de contact pour les autorités.

**Experte ou expert en radioprotection.** Dans chaque école qui exerce des activités soumises à autorisation impliquant des substances radioactives ou qui exploite des installations de production de rayonnements ionisants, une personne doit être désignée comme experte en radioprotection et investie des compétences nécessaires par la direction de l'établissement.

## 1.3. Conditions

**Connaissances spécialisées.** Les personnes chargées de tâches en matière de sécurité doivent posséder des connaissances spécialisées suffisantes dans leurs domaines respectifs ; à cet égard, les directives légales pour chaque domaine doivent être respectées. Lorsque des produits chimiques, microorganismes ou sources de rayonnement sont utilisés directement en classe, c'est l'enseignante ou l'enseignant concerné qui est tenu comme

<sup>2</sup> Art. 25, al. 2 LChim

responsable. Il lui incombe de prendre les précautions nécessaires afin de se protéger et de protéger les autres de tout dommage.

**Permis.** Pour certaines activités, la loi exige que la personne qui les exerce ait un permis spécial.<sup>3</sup> Dans les écoles, cela s'applique essentiellement à

- la désinfection de l'eau des piscines,
- l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.

L'école doit veiller à ce que ces travaux soient effectués par une personne titulaire d'un permis ou, au minimum, travaillant sous la supervision de celle-ci.

**Entreposage de grandes quantités de produits chimiques.** Si de grandes quantités de produits chimiques sont stockées dans un bâtiment scolaire pour le traitement de l'eau d'une piscine, l'entretien des espaces verts ou le nettoyage, il faut tenir compte des dispositions légales en vigueur et de l'état actuel de la technique en matière de sécurité. Le guide «Entreposage des matières dangereuses»<sup>4</sup> donne un aperçu complet des aspects les plus importants pour l'entreposage des matières dangereuses. La question des autorisations et des réglementations à prendre en compte doit être clarifiée avec les autorités compétentes.

<sup>3</sup> Art. 7, al. 1 ORRChim

<sup>4</sup> [www.ne.ch/autorites/DDTE/SENE/produits-chimiques-securite/Documents/Guide\\_entrepos\\_prod\\_chim.pdf](http://www.ne.ch/autorites/DDTE/SENE/produits-chimiques-securite/Documents/Guide_entrepos_prod_chim.pdf)







## 2. Utilisation des produits chimiques en toute sécurité

### 2.1. Conditions requises

#### 2.1.1. Règlement des compétences

Les règles détaillées sur la manière dont l'utilisation de produits chimiques doit être organisée sont généralement dérivées du concept de sécurité. Les droits et obligations suivants devraient y être énoncés :

- ▶ Qui est désigné comme personne de contact pour les produits chimiques ?
- ▶ Qui est autorisé à acheter des produits chimiques ?
- ▶ Qui organise et supervise le stock de produits chimiques ? Qui tient et met à jour la liste de produits chimiques ?
- ▶ Qui a accès à quels produits chimiques ?
- ▶ Qui s'occupe de l'élimination des vieux produits chimiques et des résidus de produits chimiques ?
- ▶ Qui informe et forme les nouveaux enseignants et assistants dans le domaine de la sécurité chimique ?
- ▶ Qui informe et forme les nouveaux collaborateurs du service d'intendance dans le domaine de la sécurité chimique ? Comment s'organise le nettoyage des salles de classe et des salles de sciences naturelles, des salles de préparation et des collections de sciences naturelles ?
- ▶ Comment prépare-t-on les élèves à manipuler les produits chimiques ?
- ▶ Qui s'occupe des mesures de protection nécessaires ?
- ▶ Qui est responsable de la mise à disposition des moyens requis en cas d'urgence impliquant des produits chimiques ?

#### 2.1.2. Informations sur les dangers et la sécurité

L'étiquette et la fiche de données de sécurité fournissent des informations importantes sur les propriétés et la dangerosité des substances ainsi que sur les mesures à prendre pour leur stockage et leur manipulation. Celles-ci contiennent également des renseignements sur les premiers secours en cas d'urgence impliquant la substance concernée et sur son élimination. Il incombe à chaque utilisatrice et utilisateur de produits chimiques, et tout particulièrement aux enseignantes et enseignants, de tenir compte des informations fournies par le fabricant sur l'étiquette et la fiche de données de sécurité.

**Étiquette SGH.** En Suisse comme dans l'UE et de nombreux autres pays, les produits chimiques sont étiquetés selon les principes du SGH. Les éléments figurant sur une étiquette SGH typique (fig. 1) sont les suivants :


<p>① <b>Acide salicylique</b> N° CE 200-712-3</p> <p>② </p> <p>③ <b>DANGER</b></p>	<p><b>100 g</b></p> <p>④ H302: Nocif en cas d'ingestion. H318: Provoque de graves lésions des yeux.</p> <p>⑤ P280: Porter un équipement de protection des yeux. P305 + P351 + P338: EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. P313: Consulter un médecin.</p> <p>⑥ Muster AG Bahnhofplatz 1234 Mustertal +12(34)123 45 67</p>	<p>① Nom commercial (préparations) ou description de la substance (substances) avec le n° CE</p> <p>② Pictogramme(s) de danger</p> <p>③ Mention d'avertissement DANGER ou ATTENTION</p> <p>④ Mentions de danger (phrases H)</p> <p>⑤ Conseils de prudence (phrases P)</p> <p>⑥ Nom, adresse et numéro de téléphone du fabricant responsable ou de l'importateur.</p> <p>De plus, pour les préparations : composant(s) dangereux</p>
---	---	---

Fig. 1 : Étiquette SGH.

L'acronyme SGH désigne le «Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques» (angl : GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals). Il s'agit du système développé par les Nations Unies pour uniformiser la classification et l'étiquetage des produits chimiques au niveau international. L'annexe C «Étiquetage des produits chimiques selon le SGH» explique le principe du SGH, des pictogrammes de danger, et énumère toutes les phrases H et phrases P.

**Fiche de données de sécurité.** La fiche de données de sécurité fournit toutes les informations nécessaires à une utilisation sûre de produits chimiques dangereux. Elle comporte 16 rubriques (tab. 1). L'annexe D «La fiche de données de sécurité» donne des informations complémentaires sur le contenu de chaque rubrique de la fiche de données de sécurité.

1	Identification de la substance ou de la préparation et de l'entreprise
2	Identification des dangers
3	Composition/informations sur les composants
4	Premiers secours
5	Mesures de lutte contre l'incendie
6	Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle
7	Manipulation et stockage
8	Contrôle de l'exposition et protection individuelle
9	Propriétés physiques et chimiques
10	Stabilité et réactivité
11	Informations toxicologiques
12	Informations écologiques
13	Considérations relatives à l'élimination
14	Informations relatives au transport
15	Informations réglementaires
16	Autres informations

Tab. 1 : Les 16 rubriques de la fiche de données de sécurité.

- L'école est tenue de conserver la fiche de données de sécurité de tous les produits chimiques qu'elle utilise. Ceci concerne en premier lieu les produits chimiques ayant un pictogramme de danger.
- Il est recommandé de placer ces fiches de données de sécurité dans un classeur spécifique. Il faut veiller à toujours classer la toute dernière version de la fiche de données de sécurité.
- Les fiches de données de sécurité peuvent également être conservées sur un support électronique ou un CD. Pour les produits chimiques avec un pictogramme de danger «Corrosion» (SGH05), «Tête de mort sur deux ti-bias» (SGH06) ou «Danger pour la santé» (SGH08), la fiche de données de sécurité devrait être imprimée.
- Les fiches de données de sécurité doivent être conservées aussi longtemps que le produit chimique concerné est disponible.

### 2.1.3. Substances interdites ou problématiques

**Substances interdites.** L'utilisation de certaines substances est fortement restreinte, voire interdite, sur la base de la législation sur l'environnement et les produits chimiques. Ces substances ne doivent en principe pas être utilisées dans les écoles. Les interdictions et restrictions d'utilisation sont fixées par l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim); le tableau 2 présente certains exemples importants pour les écoles.

Substance	Remarque	Base juridique
amiante	cancérogène	annexe 1.6 ORRChim
benzène	cancérogène	annexe 1.12 ORRChim <sup>5</sup>
chloroforme	cancérogène	annexe 1.3 ORRChim <sup>5</sup>
chromate de plomb jaune de sulfochromate de plomb rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb	cancérogène toxique pour la reproduction	annexe 1.17 ORRChim <sup>5</sup>
dichromate (dichromate d'ammonium, dichromate de sodium, dichromate de potassium)	cancérogène toxique pour la reproduction	annexe 1.17 ORRChim <sup>5</sup> délai transitoire 01.06.2021
tétrachloroéthane 1,1,2 et 1,1,2,2	très toxique	annexe 1.3 ORRChim <sup>5</sup>
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	nocif pour la couche d'ozone, très toxique	annexe 1.4 ORRChim
trichloroéthane 1,1,2	toxique	annexe 1.3 ORRChim <sup>5</sup>
trichloroéthène (trichloréthylène)	cancérogène	annexe 1.17 ORRChim <sup>5</sup> période transitoire 01.12.2019

Tab. 2 : Sélection de substances dont l'utilisation est fortement restreinte ou interdite (état janvier 2019).

Avec l'adoption des règlements de l'UE, de nouvelles substances sont constamment ajoutées. L'ORRChim (en particulier son annexe 1.17 qui établit la liste des substances soumises à autorisation) doit par conséquent être consultée régulièrement, soit environ tous les deux ans. Si le stock contient des produits chimiques interdits ou visés par une restriction d'utilisation ou dont l'utilisation sera restreinte à l'expiration du délai transitoire, ceux-ci doivent être éliminés dans les règles.

**Substances problématiques.** Outre les substances dont l'utilisation est fortement restreinte ou interdite, il existe un certain nombre d'autres substances ou groupes de substances problématiques. Les écoles ne peuvent les utiliser qu'après avoir soigneusement examiné s'il était possible de les substituer ou d'y renoncer. Si les deux alternatives ne sont pas possible, les expériences avec ces substances doivent faire l'objet de mesures de sécurité particulièrement poussées. Ceci est tout particulièrement le cas pour les produits chimiques des catégories de classification SGH suivantes :

- Dangers physiques : extrêmement inflammables (H220, H224), explosibles (H200 à H205), réaction dangereuse avec de l'eau (EUH029, EUH032, H260).
- Dangers pour la santé : Toxicité aigüe de catégories 1 et 2 (H300, H310, H330), cancérogènes (H350, H351), toxiques pour la reproduction (H360, H360), nocives pour les cellules germinales (H340, H341) ou sensibilisants (H317, H334). Les femmes enceintes et les mères qui allaitent ne peuvent pas travailler avec des substances toxiques pour la reproduction ou des substances nocives pour le nourrisson nourri au lait maternel (H360, H361, H362).
- Dangereux pour l'environnement : Produits chimiques dangereux pour le milieu aquatique, qui présentent une toxicité aigüe pour les organismes aquatiques (H400, H410).

<sup>5</sup> L'emploi pour l'analyse et la recherche est exempté des interdictions au sens des annexes 1.3 et 1.12 ORRChim ainsi que des obligations concernant l'autorisation selon l'annexe 1.17 ORRChim. Appartiennent à cette catégorie d'emploi par exemple les analyses et les essais réalisés dans le cadre de travaux de maturité ou de travaux-pratiques dans les écoles supérieures, lorsqu'il n'existe pas de substance de remplacement et que le risque est contrôlé de façon approprié.

**Des exemples de produits chimiques interdits ou problématiques** dont l'expérience a montré qu'ils sont courants dans les écoles ainsi que leurs substituts possibles sont énumérés dans le tableau 3. Une liste exhaustive avec explications se trouve dans l'annexe E «Substances et groupes de substances interdits ou problématiques».

Substance indésirable	Substitut possible
acide formique 98 – 100 %	acide formique 85 %
benzène (interdit !)	xylène
éther diéthylique (éther) (en solvant)	éther de pétrole
formaldéhyde (pour la conservation)	alcool 70 %
méthanol	éthanol
n-Hexane	n-Heptane
nitrate de plomb	sels de fer ou sels d'argent
oxyde de mercure (pour la thermolyse)	oxyde d'argent, pentaoxyde de diiode
phénolphtaléine, solide	phénolphtaléine, solution diluée (< 0,1 %)
potassium	lithium, sodium
toluène	xylène

Tab. 3 : Exemples de substituts de produits chimiques problématiques.

#### 2.1.4. Aménagement et équipement des salles de stockage, de préparation et de classe

**Emplacement des stocks de produits chimiques.** Les stocks devraient être entreposés dans un local de stockage séparé ou dans la salle de préparation. De petites quantités de produits chimiques peuvent être conservées dans les salles de classe. Les produits chimiques ne doivent en aucun cas être entreposés dans les voies d'évacuation.

**Ventilation des armoires.** Des vapeurs nocives ou inflammables peuvent se dégager lors de l'entreposage des produits chimiques. Ceci se produit en particulier avec les produits chimiques liquides.

- ▶ Les armoires dans lesquelles des acides volatils (surtout l'acide chlorhydrique), des bases (surtout l'ammoniaque en solution) ou des liquides inflammables sont conservés doivent être équipées d'une ventilation fonctionnant 24 heures sur 24. Les armoires contenant de petites quantités (jusqu'à 20 litres) de ces substances dans des récipients étanches font exception à cette règle.
- ▶ Avec une ventilation suffisante, un système d'évacuation d'air antidéflagrant n'est en général pas nécessaire (taux de renouvellement de l'air d'au moins 10 par rapport au contenu de l'armoire).



**Liquides inflammables – protection contre l'incendie.** Lors de l'entreposage et de l'utilisation de liquides et de gaz inflammables «facilement inflammables» (c.-à-d. dont le point de combustion est inférieur à 30 °C), une attention particulière doit être accordée à la protection contre l'incendie.

- ▶ Sur les lieux de travail, notamment dans les salles de préparation, un maximum de 100 litres de liquides inflammables peut être stocké dans des armoires difficilement inflammables. Celles-ci doivent être munies d'un bac de rétention non inflammable.
- ▶ Pour une quantité supérieure à 100 litres de liquide inflammable, des armoires de sécurité spéciales ou des locaux de stockage spécifiques sont requis. Une ventilation naturelle ou artificielle suffisante est requise (dans les sous-sols). Il convient de clarifier au cas par cas si des mesures supplémentaires de protection contre l'explosion sont nécessaires.<sup>6</sup>
- ▶ Les équipements de refroidissement protégés du risque d'explosion par le fabricant ou les réfrigérateurs installés à l'intérieur qui ont été transformés en conséquence (éclairage enlevé, thermostat à l'extérieur) doivent être signalés comme tels.

En cas de doute, une évaluation par la police du feu ou l'inspection du travail est recommandée.

<sup>6</sup> Directive 1825 CFST «Liquides inflammables» et feuillet d'information Suva «Prévention des explosions – Principes, prescriptions minimales, zones», n° 2153.f

**Signaux d'avertissement.** Les armoires et locaux de stockage dans lesquels des substances dangereuses sont entreposées doivent être munis de signaux d'avertissement indiquant leurs propriétés dangereuses. Dans les écoles, il s'agit en premier lieu des signaux suivants :



*Danger : matières corrosives (acides ou bases)*



*Danger : matières toxiques*



*Danger : matières inflammables (solvants)*



*Danger : matières comburantes (p. ex. peroxyde d'hydrogène, acide nitrique concentré)*



*Danger : bouteilles pressurisées (bouteilles ou cartouches de gaz)*

Les signaux d'avertissement peuvent être commandés auprès de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (Suva).<sup>7</sup>

**Espaces de travail.** Les espaces de travail doivent être aménagés de telle sorte que les surfaces de travail soient lisses et faciles à nettoyer.

**Protection contre l'incendie.** Les expériences doivent être réalisées sur des surfaces non inflammables. La protection contre l'incendie doit être assurée dans le voisinage immédiat ainsi que dans les salles. Les tapis, rideaux et meubles tapissés ne sont pas appropriés pour ces locaux. Les revêtements des murs et plafonds ne doivent pas contenir de matières inflammables. En cas de travail avec des matières inflammables, un extincteur doit se trouver à proximité, avec éventuellement un seau métallique contenant du sable d'extinction. Il est à noter que les substances inflammables (gaz, aérosols) peuvent former des mélanges explosibles avec l'air à certaines gammes de concentration. Pour chauffer des substances inflammables, les brûleurs Bunsen ne doivent pas être utilisés et doivent être remplacés par un bain d'huile ou d'eau.



**Les voies d'évacuation et issues de secours** dans les salles de préparation et de classe doivent être signalées. Elles doivent pouvoir être ouvertes en tout temps de l'intérieur sans moyen auxiliaire (sans clef).

**Évier et douche.** Les locaux dans lesquels des produits chimiques sont utilisés doivent être équipés d'un évier muni d'une douche réductrice de pression. Du savon et des serviettes en papier jetables doivent se trouver près de l'évier.

**Neutralisation / décontamination.** Lors d'expériences avec des produits chimiques dangereux, les agents liants, décontaminants et neutralisants appropriés doivent être disposés à portée de main pour absorber, éliminer ou rendre inoffensives les substances ou solutions renversées.

**Élimination.** Des contenants appropriés doivent être à disposition pour l'élimination des résidus de produits chimiques, des produits de réaction et des fournitures contaminées. Le chapitre 2.5. «Stockage et élimination de déchets des produits chimiques» en explique les principes et les procédures.

Les **installations de premiers secours** sont récapitulées au chapitre 2.6 «Situations d'urgence impliquant des produits chimiques».

**Autres exigences techniques.** Les prescriptions détaillées concernant l'aménagement et l'équipement des locaux ne font pas partie de ce guide. Pour l'aménagement des locaux, la directive CFST 1871 «Laboratoires chimiques» peut être consultée.

<sup>7</sup> P. ex. formulaire Suva 1729/43, 1729/20, 1729/23 ou 1729/91 ([www.suva.ch/material/produkte](http://www.suva.ch/material/produkte))

### 2.1.5. Matériel d’instruction et d’information

Sur les sites Internet de l’Office fédéral de la santé publique (OFSP) et de chemsuisse, de nombreux documents sont proposés pour préparer les élèves et les collaborateurs à une utilisation sûre de produits chimiques :

- ▶ Du matériel d’enseignement pour les élèves peut être téléchargé sur le site [www.infochim.ch](http://www.infochim.ch).<sup>8</sup> Ces supports fournissent des informations sur l’utilisation responsable des produits chimiques ainsi qu’une introduction à l’étiquetage des produits chimiques dangereux.
- ▶ Un grand nombre de brochures, dépliants et affiches relatives à l’utilisation sûre des produits chimiques se trouvent sur le site [www.infochim.ch](http://www.infochim.ch). Ce matériel informatif peut être téléchargé ou commandé.
- ▶ Le site Internet de chemsuisse propose des notices téléchargeables.<sup>9</sup>

## 2.2. Acquisition de produits chimiques

**Conserver une vue d’ensemble.** Les stocks des écoles comprennent souvent différents récipients plus ou moins anciens contenant le même produit chimique. Lorsque de nouveaux produits chimiques sont livrés, il faut veiller à ce que les stocks plus anciens, qui ne sont plus utilisés, soient éliminés. Il est recommandé que toutes les commandes soient contrôlées par les personnes qui sont aussi responsables des stocks.

**Éviter les risques.** Avant l’achat, il faut vérifier que l’école dispose des conditions requises pour entreposer et utiliser en toute sécurité le produit chimique concerné. Une bonne approche est le principe STOP (substitution des sources de danger, mesures techniques, organisationnelles et axées sur la personne) :

1. A-t-on vraiment besoin de ce produit chimique ou pourrait-on aussi bien utiliser un autre produit moins dangereux (substitution) ? Les produits chimiques possédant des propriétés problématiques doivent être évités. Les produits chimiques aux propriétés problématiques comprennent les substances très toxiques, cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, explosibles ainsi que les substances qui peuvent devenir dangereuses si elles ne sont pas entreposées ou utilisées de manière appropriée. L’annexe E «Substances et groupes de substances interdits ou problématiques» énumère certains de ces produits.
2. Existe-t-il des installations techniques, p. ex. armoires ventilées (pour le stockage) ou chapelles (pour l’expérimentation), qui permettent d’utiliser le produit chimique concerné en toute sécurité ?
3. Le danger peut-il être limité par une mesure d’ordre organisationnel, p. ex. en restreignant l’usage du produit chimique à des démonstrations expérimentales ?
4. Des équipements individuels de protection (p. ex. lunettes ou gants de protection) pour assurer une utilisation sûre du produit chimique sont-ils disponibles ?

**Tenir compte de la fiche de données de sécurité.** Lors de la première livraison d’un produit chimique, les écoles doivent recevoir une fiche de données de sécurité qui remplit les exigences suisses en la matière.<sup>10</sup> Si ce n’est pas le cas, la fiche de données de sécurité doit être réclamée au fournisseur.

La fiche de données de sécurité doit être consultée à réception de la livraison. Ceci permet de connaître la dangerosité d’une substance et, le cas échéant, de prendre connaissance de toute nouvelle classification éventuelle afin d’en tirer les conclusions appropriées.

<sup>8</sup> [www.infochim.ch/formation](http://www.infochim.ch/formation)

<sup>9</sup> [www.chemsuisse.ch/fr/notices](http://www.chemsuisse.ch/fr/notices)

<sup>10</sup> Art. 21, al. 1 OChim

**Adapter les achats aux besoins.** Dans la mesure du possible, les produits chimiques ne devraient être achetés qu'en quantités pouvant être utilisées avant la date d'expiration. D'une part, cela réduit les quantités stockées et donc les risques, et d'autre part, à chaque nouvelle commande, les récipients sont livrés avec une étiquette de danger et des informations à jour. Si les produits chimiques aux propriétés problématiques ne peuvent être remplacés, ils ne doivent être achetés qu'en petites quantités.

## 2.3. Stockage des produits chimiques

L'école se doit également d'être exemplaire au-delà des aspects purement techniques (emballage, étiquetage, organisation du stockage de produits chimiques etc.) en matière d'ordre dans le stockage des produits chimiques. Selon la quantité et la nature des produits chimiques, différentes règles s'appliquent. La rubrique 7 de la fiche de données de sécurité contient des instructions pour le stockage en toute sécurité d'un produit chimique spécifique.

### 2.3.1. Accessibilité des produits chimiques

Par principe, les produits chimiques doivent être entreposés hors de portée des personnes non autorisées. Ceci concerne non seulement les élèves mais aussi toutes les personnes ne possédant pas les connaissances spécialisées requises pour utiliser des produits chimiques. Il faut tout particulièrement surveiller les produits chimiques problématiques ainsi que les produits chimiques :

- ▶ considérés comme précurseurs d'explosifs<sup>11</sup>,
- ▶ passibles d'inciter à faire des expériences dangereuses,
- ▶ susceptibles d'être ingérés dans l'intention de se nuire à soi-même (prévention du suicide),
- ▶ passibles d'être utilisés comme drogue ou pour leur fabrication<sup>12</sup>.

### 2.3.2. Emballage et étiquetage des produits chimiques

**Emballage et récipients pour produits chimiques.** Par principe, les produits chimiques doivent être stockés dans leur emballage ou récipient d'origine. Si c'est impossible, les principes suivants doivent être respectés :

- ▶ Il est interdit de transvaser des produits chimiques de toute nature dans des récipients destinés aux denrées alimentaires (bouteilles PET, canettes de café, pots de confiture, etc.), aux produits thérapeutiques, au fourrage ou aux produits cosmétiques.
- ▶ Le récipient doit être fabriqué dans un matériau résistant au produit chimique en question.
- ▶ Utiliser des bouteilles en verre ou en plastique avec des bouchons à vis.
- ▶ Ne pas verser les acides oxydants concentrés (acide nitrique, acide sulfurique), s'il y en a, dans des récipients en plastique ordinaire.
- ▶ Ne pas conserver la soude caustique ou la potasse caustique dans des bouteilles en verre.
- ▶ Stocker les produits chimiques très volatils dans des récipients dont les fermetures sont particulièrement étanches (p. ex. bouteilles en verre avec joints en téflon).
- ▶ Pour les substances qui se décomposent (p. ex. peroxyde d'hydrogène, acide formique concentré) : utiliser des récipients avec bouchons de ventilation.
- ▶ Utiliser du verre brun pour les substances photosensibles (y c. pour l'éther).

<sup>11</sup> Cf. règlement sur la commercialisation et l'utilisation de précurseurs d'explosifs : [eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L\\_.2013.039.01.0001.01.FRA](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2013.039.01.0001.01.FRA)



Cf. fabrication illégale d'explosifs à partir de précurseurs chimiques dangereux – fedpol [www.fedpol.admin.ch/fedpol/fr/home/terrorismus/vorlaeuferstoffe.html](http://www.fedpol.admin.ch/fedpol/fr/home/terrorismus/vorlaeuferstoffe.html)

<sup>12</sup> Cf. ordonnance du DFI sur les tableaux des stupéfiants, des substances psychotropes, des précurseurs et des adjuvants chimiques (Ordonnance sur les tableaux des stupéfiants OTStup-DFI) du 30 mai 2011 (RS 812.121.11) : [www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101220](http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101220)

**Étiquetage individuel.** Les produits chimiques qui ne sont pas stockés dans leur récipient d'origine et les solutions fabriquées sur place doivent porter une étiquette suffisamment complète et durable conforme à la réglementation du SGH. L'annexe F «Classification des solutions fréquemment utilisées selon le SGH» répertorie l'étiquetage de certains acides et bases fréquemment utilisés en fonction de leur concentration. Sont exclus de ces règles d'étiquetage les récipients qui ne sont utilisés que pendant une courte période de travail ou dont le contenu change souvent.

**Contenu de l'étiquetage.** Dans les écoles, l'étiquetage suivant est exigé pour les récipients en stock contenant des produits chimiques (fig. 2):

- ▶ Identification du contenu (description de la substance en fonction de l'étiquette ou de la fiche de données de sécurité, rubrique 1)
- ▶ Pictogramme(s) de danger et mention d'avertissement
- ▶ Mentions de danger (phrases H, en toutes lettres), obligatoirement, et Conseils de prudence (phrases P, en toutes lettres), si possible
- ▶ En tous les cas, date de fabrication ou de l'achat
- ▶ Inscriptions dans la langue de la commune de l'établissement scolaire

Ammoniaque en solution 10 %	
  <b>DANGER</b>	<p>H 314*: Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.</p> <p>H 335: Peut irriter les voies respiratoires.</p> <p>H 290: Peut être corrosif pour les métaux.</p>
	<p>P 260: Ne pas respirer les fumées / vapeurs.</p> <p>P 280: Porter des gants de protection / un équipement de protection des yeux.</p> <p>P 301+P 330 + P 331: EN CAS D'INGESTION: Rincer la bouche. NE PAS faire vomir.</p> <p>P 303 + P 361 + P 353: EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): Enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau / se doucher.</p> <p>P 305 + P 351 + P 338: EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.</p> <p>P 403 + P 233: Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.</p>
Musterschule, 1234 Musterdorf	

\* Il n'est pas obligatoire d'indiquer les numéros, mais cela peut être utile pour des raisons didactiques.

Fig. 2: Exemple d'étiquette de produit chimique pour les écoles.





**Produits chimiques pour les expériences réalisées par les élèves.** Les informations suivantes suffisent pour étiqueter les récipients contenant des produits chimiques destinés aux expériences réalisées par les élèves (fig. 3) :

- Identification du contenu (description de la substance, cf. étiquette ou fiche de données de sécurité)
- Concentration pour les solutions
- Pictogramme(s) de danger
- Mention d'avertissement
- Date de remplissage (recommandé)

Fig. 3 : Exemple d'étiquette pour les produits chimiques destinés aux expériences réalisées par les élèves.

**Moyens auxiliaires.** Les étiquettes pour produits chimiques utilisés à l'école peuvent être commandées auprès des commerçants spécialisés ou imprimées.<sup>13</sup> Les étiquettes que l'on imprime soi-même sur papier ne sont toutefois pas équivalentes en termes de résistance à celles qui sont disponibles dans le commerce.

### 2.3.3. Organisation du stockage de produits chimiques

**Séparation des autres produits.** Les produits chimiques doivent être entreposés clairement et séparément des autres produits. En particulier, les produits chimiques ne doivent pas être stockés avec des denrées alimentaires, des produits thérapeutiques ou du fourrage. Les substances utilisées pour les expériences comme le sucre, le jus de citron ou l'aspirine – si elles sont stockées avec les produits chimiques – doivent être placées à l'écart des autres substances et porter une étiquette bien visible (p. ex. « Impropre à la consommation – Pour expériences uniquement »).

**Fiche de données de sécurité.** Une fiche de données de sécurité à jour doit être conservée pour chaque produit chimique dangereux disponible à l'école.

**Liste des produits chimiques.** Une liste indiquant la nature, la quantité, l'âge, les propriétés (en particulier la dangerosité) et l'emplacement des produits chimiques disponibles doit être établie. L'annexe M présente un exemple de liste de produits chimiques. Il est également possible d'utiliser un logiciel à la place d'une liste sur papier. Le D-GISS<sup>14</sup>, le CHEmac-win<sup>15</sup> ou le DVD-ROM « Chemie » de Seilnacht<sup>16</sup> sont recommandés (en allemand ; il n'existe pas de logiciels équivalents en français) : les données relatives à la classification et l'étiquetage de la plupart des substances y sont répertoriées et ils permettent de réaliser d'autres tâches comme l'impression d'étiquettes.

Les quantités de produits chimiques avec phrases H « Mortel en cas d'ingestion » (H300) et « Toxique en cas d'ingestion » (H301) doivent en outre faire l'objet d'un suivi afin de détecter les vols rapidement.

<sup>13</sup> Commande d'étiquettes (en allemand)

► Bachmann Lehrmittel AG, 9500 Wil SG, téléphone 071 912 19 10, [www.bachmann-lehrmittel.ch](http://www.bachmann-lehrmittel.ch)

► LD Didactic (Schweiz) GmbH, 6301 Zug, téléphone 041 720 26 10, [www.ld-didactic.ch](http://www.ld-didactic.ch)

**Lien pour l'impression d'étiquettes (en français)**

► Science amusante, <http://etiquette.scienceamusante.net/sgh/index.php>

**Logiciels pour la gestion des produits chimiques avec impression d'étiquettes (en allemand)**

► Gefahrstoff-Informationssystem Schule D-GISS (Windows), [www.d-giss.de](http://www.d-giss.de)

► Gefahrstoffdatenbank mit Gefährdungsbeurteilungs-Editor nach GHS für den Schulbereich CHEmac-win (Windows und Mac), [www.chemac-win.com](http://www.chemac-win.com)

► Gefahrstoffverwaltungsprogramm Chisela 5.1, téléchargement de : [www.brd.nrw.de/lerntreffe/chemie/structure/gefahrstoff/download.php](http://www.brd.nrw.de/lerntreffe/chemie/structure/gefahrstoff/download.php)

<sup>14</sup> Deutsches Gefahrstoffinformationssystem Schule, [www.d-giss.de](http://www.d-giss.de)

<sup>15</sup> [www.chemac-win.com](http://www.chemac-win.com)

<sup>16</sup> Seilnacht Verlag & Atelier, Berne ([www.seilnacht.ch](http://www.seilnacht.ch)), version Internet sur [www.seilnacht.com](http://www.seilnacht.com)

**Regroupement des produits chimiques.** Le stockage alphabétique par nom de substance, très courant, ne doit pas être utilisé pour toutes les substances. Les produits chimiques qui peuvent réagir dangereusement les uns avec les autres doivent être stockés séparément (tab. 4) :

- Les produits chimiques doivent être stockés par groupes.
- L'ordre alphabétique n'est possible qu'au sein de ces groupes.

Tab. 4: Regroupement et stockage des produits chimiques.

Groupes de substances	Acides	Bases	Solvants / Liquides inflammables	Autres produits chimiques / Substances solides
Exemples	acide chlorhydrique acide sulfurique acide nitrique* peroxyde d'hydrogène*	soude caustique potasse caustique ammoniaque en solution solution de Javel	alcool éther hydrocarbures acide acétique concentré	autres produits chimiques (solides) sels sodium
Remarques	l'armoire doit si possible être ventilée au point le plus haut	raccordement à la ventilation indiqué	armoire en matériau ignifuge l'armoire doit être ventilée au point le plus bas	pour les substances particulièrement problématiques, une «armoire à poison» séparée et verrouillable est nécessaire

\* Pour l'acide nitrique concentré et le peroxyde d'hydrogène, des bacs de rétention séparés doivent être utilisés.

#### Remarques importantes concernant le stockage des produits chimiques

- De petites quantités d'acides et de bases peuvent être entreposées dans la même armoire si celles-ci sont placées dans des bacs de rétention séparés.
- S'il n'y a qu'une seule armoire ventilée, il peut être indiqué d'entreposer les acides et les bases avec les solvants (petites quantités, bacs de rétention séparés).
- Ne pas entreposer de produits chimiques au-dessus de la hauteur du corps.
- Les liquides doivent être stockés dans le bas de l'armoire. Les liquides corrosifs ne doivent pas être entreposés à une hauteur supérieure à celle des yeux.
- Bacs de rétention : pour les acides et les bases, les bacs doivent être en plastique résistant aux produits chimiques ; pour les liquides inflammables, ils doivent être en acier inoxydable ou en métal galvanisé.
- Si le stock de produits chimiques se trouve dans une salle de classe ou de travaux pratiques, la quantité de liquide inflammable ne devrait pas dépasser 20 litres.
- Les liquides inflammables ne doivent pas être entreposés dans des réfrigérateurs normaux.
- Les bidons se trouvant dans l'espace de travail ne doivent pas contenir plus de 3 litres de liquide inflammable.

**Produits chimiques dont le stockage est problématique.** De tels produits chimiques ne peuvent être stockés que dans le respect des mesures de sécurité appropriées. La liste ci-dessous énumère certains de ces produits chimiques. Pour les recommandations sur le stockage et l'utilisation des produits chimiques problématiques se rapportant aux différents niveaux scolaires, veuillez consulter l'annexe E «Substances et groupes de substances interdits ou problématiques».

- **Acide formique (98–100 %).** L'acide formique peut se décomposer lentement et libérer du monoxyde de carbone (CO) gazeux, ce qui entraîne une surpression dans les récipients étanches. Les récipients qui ne sont pas munis d'un dispositif de décompression peuvent éclater. Si de l'acide formique concentré est stocké dans des récipients de ce type, le dispositif de fermeture doit être ouvert une fois par mois. Les anciens récipients contenant de l'acide formique à 98–100 % qui n'ont pas de dispositif de fermeture spécial doivent être manipulés avec précaution et ouverts lentement. Il faut porter une protection du corps, des mains et du visage.
- **Nitrate d'ammonium.** Conserver au sec. Éliminer les restes contaminés ou humides.
- **Carbure de calcium.** Éliminer les anciens stocks. Conserver au sec. Ne pas stocker dans des récipients métalliques ou comportant un couvercle métallique.

- ▶ **Éther diéthylique (éther).** Entreposage dans des récipients foncés. Éliminer les vieux récipients secs. Ne pas ouvrir ou secouer vigoureusement les récipients présentant des croûtes blanches ou un précipité (peroxydes). Éviter de donner des coups (les peroxydes peuvent exploser).
- ▶ **Potassium.** Ne pas secouer les récipients contenant du potassium, car les peroxydes qui peuvent s'être formés sur la surface du potassium présentent un risque d'explosion. Les récipients contenant du potassium dont l'état est douteux ne doivent pas être ouverts. Si du potassium est stocké, il doit être intégralement couvert d'huile de paraffine. Rajouter de l'huile de paraffine si nécessaire. Éliminer les anciens stocks avec précaution.
- ▶ **Sodium.** Stocker sous une couche intégrale d'huile de paraffine. Rajouter de l'huile de paraffine si nécessaire. Éliminer les anciens stocks.
- ▶ **Phosphore, blanc ou jaune.** Stocker intégralement sous l'eau. Contrôler régulièrement le niveau d'eau. Auto-inflammable en cas d'entreposage au sec. Très toxique et corrosif.
- ▶ **Acide picrique.** L'acide picrique desséché est très explosible. Une friction suffit à déclencher une explosion. L'acide picrique ne peut être éliminé normalement que s'il est humide ou en suspension dans un récipient étiqueté (pas de récipient métallique). Dans tous les autres cas, ou en cas de doute, le récipient ne doit jamais être ouvert ou manipulé de manière brusque. Informez-vous auprès de votre service cantonal des produits chimiques.
- ▶ **Mercure.** Stocker les récipients contenant du mercure dans un deuxième récipient en plastique incassable muni d'une fermeture hermétique (bouteille en polyéthylène). Placer ce récipient dans un bac en plastique à l'intérieur d'une armoire ventilée, de façon à ce qu'il ne puisse pas basculer. Placer un set pour l'élimination du mercure à portée de main près du bac.

### 2.3.4. Tri et élimination des surplus de produits chimiques

Avec le temps, de dangereux «résidus contaminés» peuvent se former dans le stock de produits chimiques. C'est pourquoi il faut régulièrement le contrôler, à un intervalle d'une à deux années. L'annexe E «Substances et groupes de substances interdits ou problématiques» récapitule les remarques concernant les produits chimiques qui ne peuvent ou ne doivent plus être utilisés en milieu scolaire. La manière de stocker et d'éliminer correctement les résidus de produits chimiques est décrite au chapitre 2.5 «Stockage et élimination des déchets des produits chimiques». En cas de doute, il est recommandé de confier le tri et l'élimination des surplus à une entreprise spécialisée.

#### Que faut-il éliminer ?

*Produits chimiques en général :*

- ▶ anciens produits chimiques dont la qualité n'est plus au-dessus de tout soupçon,
- ▶ produits chimiques en surnombre,
- ▶ produits chimiques qui ne sont plus utilisés,
- ▶ produits chimiques dont l'utilisation est fortement restreinte ou interdite conformément à l'ORRChim,
- ▶ substances radioactives qui ne sont plus utilisées (p. ex. acétate d'uranyle),
- ▶ amiante, objets et appareils contenant de l'amiante ; ne plus utiliser et éliminer selon les règles les grillages métalliques en amiante, cordons en amiante, gants en amiante, couvertures en amiante, anciennes plaques Pical, etc. ; les objets et appareils achetés à partir de 1990 environ devraient en principe être exempts d'amiante.

*Produits chimiques dans des récipients peu sûrs ou anciens :*

- ▶ produits chimiques dans des récipients devenus friables ou détériorés par le produit chimique (acide nitrique concentré ou acide sulfurique dans des bouteilles de plastique),
- ▶ produits chimiques dans des récipients dont l'étiquette est illisible,
- ▶ produits chimiques dans des récipients présentant de la buée ou une efflorescence autour de la fermeture (pour quelle raison ?),

- ▶ produits chimiques dans des récipients non hermétiques (odeur dans l'armoire et dans la pièce ?),
- ▶ produits chimiques dans des récipients pour denrées alimentaires.

**Attention.** Lors du rangement, du tri et de l'élimination des surplus, les précautions nécessaires doivent être prises. Les règles de base suivantes doivent être respectées lors du rangement des stocks de produits chimiques :

- ▶ Porter une blouse et des lunettes de protection et au moins des gants jetables.
- ▶ Manipuler avec précaution les vieux récipients en plastique (éventuellement friables).
- ▶ Identifier les produits chimiques présentant des dangers spécifiques et les manipuler de manière appropriée.

### 2.3.5. Stockage des gaz

Il est vital de confier la manipulation des gaz à des professionnels, ce dont beaucoup de gens ne sont pas conscients. Les recommandations de sécurité des fournisseurs doivent être appliquées dans les écoles. L'annexe B «Bouteilles à gaz comprimé» présente en détail les règles à respecter lors de la manipulation des bouteilles à gaz.



**Entreposage des bouteilles et cartouches à gaz.** Les bouteilles à gaz ne doivent pas être entreposées dans les salles de classe. Le nombre de récipients autorisé dans le stock ou la salle de préparation est limité au nombre nécessaire au bon déroulement de l'enseignement. Les plus grandes quantités doivent être entreposées à l'extérieur (hors de portée) ou dans des locaux de stockage séparés, suffisamment ventilés et équipés en conséquence. Les petits brûleurs à gaz (cartouches) peuvent être entreposés dans des armoires avec des ouvertures de ventilation près du sol dans des locaux suffisamment ventilés, mais pas dans des caves. Dans la mesure du possible, un système central d'alimentation en gaz devrait être installé. Les locaux et armoires dans lesquels des bouteilles ou cartouches à gaz sont entreposées doivent être munis du signal «Danger : bouteilles à gaz»<sup>17</sup>.

**Utilisation des bouteilles à gaz.** L'utilisation des bouteilles à gaz demande des précautions spéciales. Une manipulation inappropriée peut avoir pour conséquence :

- ▶ la chute des bouteilles à gaz,
- ▶ des incendies et explosions ou
- ▶ des intoxications ou suffocations.

Il est recommandé de renoncer aux bouteilles à gaz contenant des gaz toxiques ou corrosifs (chlore, ammoniaque, etc.). Une réglementation spécifique s'applique à l'entreposage de ces gaz. Par ailleurs, les renseignements, fiches de données de sécurité et notices fournis par les fabricants doivent être pris en compte.

## 2.4. Expériences avec des produits chimiques

### 2.4.1. Principes

**Tenir compte des informations sur les dangers et la sécurité.** Lorsque des produits chimiques sont utilisés en classe, l'enseignante ou l'enseignant doit se renseigner au préalable sur leurs propriétés et leur dangerosité à l'aide des étiquettes et des fiches de données de sécurité. Lorsque des produits chimiques sont utilisés pour provoquer des réactions, les mêmes réflexions doivent être appliquées aux produits de réaction. Si les instructions pour l'expérience ne fournissent pas d'information à cet égard, des recherches dans la littérature spécialisée doivent être effectuées.

<sup>17</sup> Signal de sécurité : Danger : bouteille à gaz, formulaire Suva 1729/91 ([www.suva.ch/materiel](http://www.suva.ch/materiel))

Lorsque des élèves créent de nouvelles expériences ou leurs propres protocoles d'expériences, p. ex. dans le cadre de leur travail de maturité, ils doivent prendre en compte les aspects liés à la sécurité sous la direction de leur enseignante ou enseignant.

**Substitution.** Si une expérience peut être réalisée avec différentes substances à choix, elle doit être effectuée avec la substance la moins problématique. L'annexe E présente une liste exhaustive des substances et groupes de substances problématiques avec des explications et des recommandations adaptées à chaque niveau scolaire.

**Mesures de protection.** Les expériences ne peuvent être réalisées que si les risques liés aux produits chimiques et aux appareils utilisés ont été évalués et que les mesures de protection appropriées ont été prises. Ceci s'applique aussi bien aux démonstrations expérimentales présentées par les enseignantes et enseignants qu'aux expériences réalisées par les élèves. L'annexe J «Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences chimiques» peut servir de base pour l'évaluation des risques et la réflexion concernant les mesures de protection. Les mesures de protection peuvent être de nature technique (T), organisationnelle (O) ou axées sur la personne (P), comme précisé au chapitre 2.2 «Acquisition de produits chimiques», dans cet ordre de priorité. Exemple : l'aspiration des gaz toxiques, par exemple sous une chapelle, est préférable au port d'un masque de protection.

**Adaptation des expériences et surveillance.** Les expériences doivent correspondre à l'âge, aux compétences et au niveau des élèves. Si ceux-ci n'ont pas beaucoup d'expérience pratique, seules des expériences simples peuvent être réalisées avec l'ensemble de la classe.

Les expériences en milieu scolaire doivent être réalisées sous surveillance uniquement. Toutefois, une distinction peut être faite entre l'enseignement en classes entières ou en demi-classes et les travaux d'approfondissement individuels de certains élèves. Pour le suivi des travaux de maturité et des examens, l'enseignante ou l'enseignant décide dans quelle mesure et avec quelles substances la personne supervisée peut réaliser des expériences.

**Accessibilité.** Les produits chimiques dangereux destinés aux expériences ne doivent pas rester sans surveillance pendant une période prolongée, p. ex. pendant les pauses.



**Interdiction de fumer.** Il est interdit de fumer dans la zone où se trouvent des produits chimiques.

**Interdiction de boire et de manger.** Il est interdit de boire et de manger dans la zone où se trouvent des produits chimiques.

#### 2.4.2. Information aux élèves



Les élèves doivent être renseignés sur les éléments suivants avant de réaliser des expériences avec des produits chimiques


- ▶ Dans quel but a-t-on besoin de ces produits chimiques ?
- ▶ Quels sont les dangers spécifiques des produits chimiques utilisés ?
- ▶ Comment utiliser correctement ces produits chimiques ?
- ▶ Quelles sont les mesures de protection particulières à prendre ?
- ▶ Comment éliminer correctement ces produits chimiques et produits de réaction ?

Une fiche de données sur le produit («Fiche de données de sécurité simplifiée») peut être utilisée pour renseigner les élèves sur les risques que présente un produit chimique dangereux spécifique et pour les informer sur les mesures de sécurité et de premier secours à observer lors de son utilisation (fig. 4). Cette fiche de données sur le

Fig. 4 : Fiche de données sur le produit  
(«Fiche de données de sécurité simplifiée»)

produit peut p. ex. être jointe au produit chimique lorsque celui-ci est préparé pour les élèves dans le laboratoire.

**Règles de comportement.** Avant de commencer à réaliser des expériences, les élèves doivent être informés des règles de comportement à observer dans un laboratoire. Une confirmation écrite selon laquelle l'élève a pris connaissance de ces règles peut être utile. L'annexe A «Règles de comportement dans le laboratoire de chimie et de biologie» peut être copiée et distribuée dans ce but. Par leur signature, les élèves confirment qu'ils ont lu et compris ces règles.

Solution d'hydroxyde d'ammonium: 2 mol/l NH <sub>4</sub> OH	
<b>Dangers</b> Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314) Peut irriter les voies respiratoires (H335) Peut être corrosif pour les métaux (H290)	
	
<b>Mesures de sécurité</b> Porter des lunettes de protection. Porter des gants de protection (selon recommandation du guide national).	
<b>Mesures de premiers secours</b> En cas d'inhalation : Fournir de l'air frais. En cas de contact cutané : Rincer abondamment à l'eau. Enlever immédiatement les vêtements contaminés. En cas de projections dans les yeux : Rincer abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Consulter un médecin. En cas d'ingestion : Ne pas provoquer de vomissement et ne pas faire ingérer de liquides sans avis médical (n° d'urgence 145 ou médecin de famille).	
<b>Numéros d'appel d'urgence</b> Tox Info Suisse 145 Urgences sanitaires 144 En général 112 Pompiers 118	

### 2.4.3. Protection corporelle



**Lunettes de protection.** Les lunettes de protection doivent être portées lors des expérimentations, du nettoyage des appareils et de l'élimination des produits chimiques. Les lunettes avec protection latérale qui s'adaptent individuellement à la taille de la tête sont recommandées. Les lunettes de protection à poser par-dessus les lunettes de vue offrent une protection adéquate, mais il faut veiller à ce qu'elles ne rayent pas la monture et les verres.

Des lunettes de protection appropriées doivent également être portées pour tous les autres travaux présentant un danger pour les yeux. Ceci s'applique notamment au travail avec le brûleur, avec des récipients en dépression ou surpression ou des machines à fonctionnement rapide. Dès qu'une personne fait un travail qui nécessite une protection oculaire, toutes les autres personnes se trouvant dans la même zone de travail doivent également porter une protection oculaire.

Lors des démonstrations expérimentales, une distance de sécurité appropriée doit être respectée entre les expériences et la classe. En cas de risque d'éclats ou d'éclaboussures, les spectateurs doivent porter des lunettes de protection ou une vitre de protection doit être utilisée. Il existe notamment un danger en cas de réactions fortement exothermiques ou si des récipients en verre risquent de se briser en raison d'une surpression ou d'une dépression.



**Gants de protection.** Les gants de protection doivent être portés en fonction des substances et concentrations utilisées, ainsi que du type de manipulation. Le travail avec des substances dont le contact est nocif pour la peau ou la santé nécessite le port de gants de protection appropriés. La rubrique 8 de la fiche de données de sécurité contient des indications sur le matériau des gants adapté à la substance en question.

Les gants en caoutchouc nitrile ou en néoprène sont indiqués pour la protection contre les acides et les bases. Les gants jetables suffisent pour la protection à court terme contre les éclaboussures ponctuelles. Pour la protection contre le froid, la chaleur ou le feu, des gants en cuir épais qui vont jusqu'au coude sont indiqués. Ceux-ci sont disponibles auprès de commerces spécialisés pour soudeurs.

**Blouse et chaussures de laboratoire.** Par principe, il faut porter une blouse et la fermer pour toute activité dans un laboratoire de chimie. Selon le type d'expérience, il faut également prendre garde au type de chaussures que portent les élèves. Celles-ci doivent être fermées et avoir une semelle stable.

**Équipement de protection respiratoire.** Les expériences qui produisent des fumées, gaz, vapeurs ou aérosols dangereux pour la santé doivent être réalisées avec une bonne ventilation. Il convient de s'assurer que la hotte aspirante est adaptée aux substances utilisées et produites. Les substances sensibilisantes ne doivent être utilisées qu'avec une hotte aspirante fixe, des lunettes et des gants de protection.



**Équipement de protection auditive.** Il existe des expériences avec des mélanges de gaz destinés à faire la démonstration d'une déflagration, comme p. ex. le gaz détonant. Ce type de démonstration expérimentale présente un danger particulier pour l'enseignante ou l'enseignant qui se trouve à proximité immédiate lors de l'expérience. Afin de protéger l'ouïe de toute lésion, une protection auditive appropriée doit être portée. Les spectatrices et spectateurs doivent respecter une distance de sécurité suffisante et doivent être avertis avant la déflagration. Les quantités de gaz doivent être choisies de telle sorte que l'ouïe des personnes présentes ne soit pas endommagée par la déflagration. Si un membre de l'assistance exprime la crainte que le bruit puisse avoir des conséquences désagréables pour lui, il doit avoir la possibilité de quitter la salle, ou l'expérience doit être arrêtée.

## 2.5. Stockage et élimination des déchets de produits chimiques

### 2.5.1. Principes

Les produits chimiques problématiques ne doivent en aucun cas être jetés aux ordures ou aux eaux usées. Ceux-ci doivent être collectés de manière sûre et éliminés selon les règles. L'école doit fournir les récipients nécessaires à cet effet, organiser le transport des déchets et renseigner le personnel d'intendance, le corps enseignant et les élèves quant aux règles de manipulation correcte des déchets de produits chimiques.

Éviter les déchets et diminuer leur quantité. La priorité consiste à éviter la production de déchets et à diminuer leur quantité. À cet effet, il convient :

- ▶ d'adapter les achats aux besoins,
- ▶ de réaliser les expériences avec de petites quantités,
- ▶ de remplacer les produits chimiques dangereux pour l'environnement ou très toxiques (p. ex. solvants halogénés).

**Collecter les déchets et les éliminer dans les règles.** Les résidus de produits chimiques doivent être collectés et éliminés dans les règles. Dans de rares cas, il est recommandé de «détoxifier» à l'école les résidus susceptibles d'entraîner des réactions dangereuses. L'enseignante ou l'enseignant choisit le mode d'élimination et se renseigne auprès du service cantonal en cas de doute.

**Les solutions acides et basiques** comme l'acide chlorhydrique et la soude caustique peuvent être versées aux eaux usées après avoir été diluées avec de l'eau afin de se neutraliser mutuellement. Attention en cas de dilution d'acide sulfurique concentré ! Les solutions acides et basiques qui ne peuvent être versées dans les canalisations doivent être collectées et éliminées dans les règles.



## 2.5.2. Stockage des déchets de produits chimiques

**Stockage des déchets.** Le mélange de différents types de déchets peut être dangereux. En cas de doute, il convient de les collecter séparément. Pour le stockage de vieux produits chimiques et de résidus de produits chimiques résultant d'expériences, le regroupement suivant est recommandé (tab. 5) :

Groupe	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Type	solutions aqueuses contenant des métaux lourds	solvants exempts d'halogènes	solvants halogénés (si disponibles)	anciens produits chimiques résidus de produits chimiques
Exemples	solutions contenant des composés du plomb, chrome, mercure, argent, nickel, cobalt et cuivre	alcool, acétone, toluène, hydrocarbures	dichlorométhane	différents groupes de substances
Étiquetage (exemple)	«solutions de sels métalliques – déchets spéciaux»	«solvants organiques – déchets spéciaux»	«solvants halogénés – déchets spéciaux»	conserver dans l'emballage d'origine
Stockage	bidon pour déchets de solvants (cf. fig. 6a)	bidon pour déchets de solvants (cf. fig. 6a)	bidon pour déchets de solvants (cf. fig. 6a)	conserver dans l'emballage d'origine collecté dans une caisse en plastique (cf. fig. 6a)

Tab. 5 : Regroupement des déchets de produits chimiques.

Les déchets des produits chimiques doivent être étiquetés correctement, comme les produits chimiques (fig. 5).



Fig. 5 : Exemple d'étiquetage de déchets de produits chimiques.

S'il reste des produits chimiques particulièrement dangereux à la suite d'expériences, ceux-ci doivent selon les cas être transformés en composés inoffensifs avant leur élimination, contrairement à la recommandation de ne pas «détoxifier» les produits chimiques dangereux. Les instructions à cet égard se trouvent dans la littérature spécialisée. Il s'agit de substances comme le carbure de calcium, le chlorate, le cyanure, le fluorure (acide fluorhydrique), le potassium, les solutions d'halogènes (brome, chlore, iode), le sodium, le phosphore (liste non exhaustive).

Les déchets solides qui contiennent des métaux lourds doivent être collectés dans un récipient séparé et identifié de manière appropriée (groupe D). De même, les résidus de produits chimiques pour la photographie doivent être collectés séparément.

**Élimination de vieux produits chimiques.** Outre les déchets résultant d'expériences chimiques, les produits chimiques qui ne sont plus utilisés doivent être régulièrement éliminés. Les résidus de produits chimiques qui



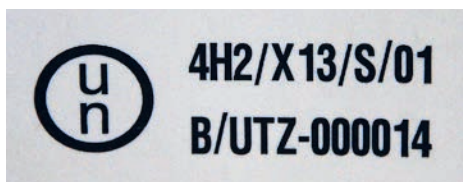
doivent être éliminés appartiennent au groupe D. Ils ne doivent pas être mélangés à d'autres produits chimiques et doivent être conservés dans leur emballage d'origine.

**Amiante, objets et appareils contenant de l'amiante.** Emballer les grillages métalliques en amiante, cordons en amiante, gants en amiante, couvertures en amiante, et anciennes plaques Pical dans du plastique de manière hermétique et les éliminer avec les déchets spéciaux.

Les **objets en verre salis** qui ne peuvent pas ou ne doivent pas être nettoyés sont aussi collectés et conservés comme le groupe D. Les articles de laboratoire en verre propre sont jetés aux ordures car ils ne conviennent pas pour le recyclage.

**Stockage.** Lors de l'entreposage des résidus et déchets de produits chimiques, il faut veiller à ce que toute réaction dangereuse entre résidus et déchets soit évitée et que tous les récipients soient hermétiquement fermés. Les règles suivantes doivent être respectées :

- ▶ Si possible, laisser les résidus dans leur emballage d'origine, sinon les étiqueter clairement.
- ▶ Indiquer la mention «déchets spéciaux».
- ▶ Utiliser des conteneurs à déchets résistants et étanches (fig. 6a).
- ▶ Ne pas collecter les déchets de produits chimiques dans des bouteilles de boissons ou des récipients pour denrées alimentaires.
- ▶ Éviter le contact entre les différents déchets (interdiction de stockage en commun pour les liquides/solides, acides/bases, substances inflammables/oxydants, etc.).
- ▶ Placer les bidons et emballages dans des bacs de rétention normaux ou des caisses en plastique (fig. 6b). Les caisses spéciales (bacs Rako ONU) ne sont nécessaires que dans le cas où l'établissement scolaire assure lui-même le transport.
- ▶ Stocker les récipients contenant des déchets dans une pièce suffisamment ventilée.
- ▶ Stocker les déchets des produits chimiques et les anciens produits chimiques hors de portée des personnes non autorisées.



Estampille pour récipients approuvés par l'ONU (les récipients approuvés par l'ONU répondent aux exigences internationales pour le transport des produits dangereux).



Caisse en plastique

Bidon pour déchets de solvants



Caisse en plastique pour résidus de produits chimiques



Bidons dans bac de rétention



Fig. 6a : Récipients pour la collecte des déchets et résidus de produits chimiques.

Fig. 6b : Caisse de rétention pour bidons contenant des déchets de produits chimiques.

### 2.5.3. Élimination et transport des déchets de produits chimiques

En règle générale, les déchets des produits chimiques sont des déchets spéciaux<sup>18</sup>. Il n'est pas recommandé de rapporter soi-même les déchets et résidus de produits chimiques au fournisseur ou au poste de collecte. Il existe en principe les manières suivantes de les éliminer :

**Collecte par une entreprise d'élimination.** La collecte par une entreprise spécialisée dans l'élimination des déchets offre la garantie que le transport des déchets spéciaux est fait de manière appropriée et que ceux-ci sont éliminés dans les règles.<sup>19</sup> L'établissement scolaire doit veiller au respect de la réglementation suivante :

► **Numéro d'entreprise.** Les entreprises remettantes qui ont des déchets spéciaux à éliminer ont besoin d'un numéro d'entreprise qu'elles peuvent obtenir auprès des offices cantonaux compétents en matière de déchets. Les demandes de numéro d'entreprise peuvent être faites sur [www.veva-online.admin.ch](http://www.veva-online.admin.ch). Il incombe au remettant / à l'expéditeur de respecter la réglementation en matière de déchets et de marchandises dangereuses qui lui est applicable. Bien que l'entreprise d'élimination assume de nombreuses tâches, la responsabilité incombe toujours à l'entreprise remettante.

► **Documents de suivi.** Lorsqu'une quantité de plus de 50 kilogrammes de déchets spéciaux (y c. récipients) par code de déchet et par livraison est transportée pour être éliminée, un document de suivi est requis.

Les entreprises chargées de l'élimination et les offices cantonaux compétents en matière de déchets fournissent les informations nécessaires concernant les numéros d'entreprise et les documents de suivi.

**Remise à un point de collecte public.** La remise à un point de collecte est régie par le canton – informez-vous auprès de l'office compétent en matière de déchets ou de produits chimiques de votre canton.

**Remise au fournisseur.** Le fournisseur n'est pas soumis à l'obligation de reprendre les produits chimiques des utilisateurs professionnels (sauf produits biocides et phytosanitaires). En tout état de cause, les résidus de produits biocides (p. ex. produits désinfectants) et de produits phytosanitaires doivent être repris (contre rémunération dans le cas de grandes quantités).

**Conseillère ou conseiller à la sécurité.** Dès qu'une entreprise participe au transport de marchandises dangereuses, elle est soumise à l'ordonnance sur les conseillers à la sécurité (OCS) et doit vérifier si elle est exempte de l'obligation de désigner un conseiller à la sécurité selon l'article 5 OCS. Les conseillers à la sécurité sont chargés de minimiser les dangers pouvant résulter de l'emballage, du remplissage, de l'expédition, du chargement, du transport et du déchargement de marchandises dangereuses.

## 2.6. Situations d'urgence impliquant des produits chimiques

### 2.6.1. Principes

Les incidents liés à l'utilisation de produits chimiques sont à éviter. Par mesure de sécurité, il est toutefois impératif de se préparer aux situations d'urgence et de prévoir et maintenir en bon état les équipements nécessaires pour y faire face.

**Les informations** sur la manière de procéder en cas d'intoxication, de brûlures ou de déversement accidentel de produits chimiques se trouvent aux emplacements suivants :

- sur l'étiquette du produit (phrases P),
- sur la fiche de données de sécurité (rubriques 4 et 6 de la fiche de données de sécurité),
- dans les consignes de travail et autres informations internes.

<sup>18</sup> Les déchets considérés comme spéciaux sont énumérés dans l'ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets. Il existe un code pour chaque type de déchet.

<sup>19</sup> Vous pouvez trouver les entreprises d'élimination sur le site [www.dechets.ch](http://www.dechets.ch)

L'obligation d'informer l'ensemble du personnel sur place quant aux mesures à prendre pour les premiers secours incombe à l'entreprise (école). Il existe une affiche de la Suva à cet effet (11030.f) (fig. 7). Cette affiche, ou votre propre affiche d'urgence, doit être clairement visible dans la classe.

**Mesures en cas d'intoxications et de brûlures par caustiques**

**Premiers secours**      **Simultanément ou ensuite**

- Eloigner le plus vite possible la personne blessée de la zone dangereuse. Prudence: le sauveteur lui-même peut être menacé.
- La personne sans connaissance doit être placée en position latérale et protégée du froid. Ne rien lui administrer par la bouche.

Le visage doit être en position basse afin que le sang, les vomissements ou les sécrétions présents dans la bouche puissent s'écouler à l'extérieur. Essuyer les commissures des lèvres. Observer sans interruption la personne sans connaissance, la respiration pouvant s'arrêter en tout temps.

- La personne sans connaissance ne respire plus ou respire mal (irrégulièrement ou en râlant): commencer la réanimation (schéma CABD, à répéter aussi souvent que nécessaire).

**Circulation**

**Massage cardiaque** à raison de 100 compressions thoraciques au minimum par minute. Selon les cas, interrompre après 30 compressions et insuffler.

**Airways**

**Libérer les voies respiratoires**

**Breathing**

**Respiration** (2 insufflations)

**Defibrillation**

**Défibrillation** (défibrillateur)

- **Brûlures par acides et alcalis**

**Yeux:** ouvrir les paupières. Rincer sous jet d'eau modéré (robinet ou douche) pendant 10 minutes ou utiliser une solution de lavage oculaire.

**Peau:** enlever précautionneusement les vêtements souillés. Rincer la peau avec de grandes quantités d'eau (robinet ou douche) pendant 10 à 15 minutes. Pansement sec.

**Bouche, œsophage, estomac:** faire boire de l'eau gorgée par gorgée. Ne pas provoquer de vomissement.

**Donner l'alarme** ☎ 144

**Autres numéros de secours importants:**

Médecin ☎

Hôpital ☎

Police ☎ 117

En l'absence de troubles ou en cas de troubles légers, appeler immédiatement le:

**Centre d'information toxicologique** ☎ 145

- Le médecin et le centre d'information toxicologique ont besoin d'informations précises.

**Demander:**

**Qui** Nom, âge, poids, sexe de la personne concernée, le cas échéant adresse et numéro de téléphone

**Quoi** Désignation exacte du poison et du nom du fabricant (indiqués sur l'étiquette ou l'emballage)

**Combien** Quantité en grammes ou en millilitres, ou équivalent en nombre de cuillères à café ou de gorgées ingérées. Lorsqu'il s'agit d'un caustique, en indiquer la concentration. Pour les solvants, en indiquer la concentration. S'il s'agit de gaz ou de vapeurs, en indiquer la couleur et la durée de l'inhalation.

**Quand** Heures. Cette indication est-elle exacte ou seulement vraisemblable?

**Comment** Ingestion? Contact? Inhalation?

**Divers** A quel poste de travail l'accident est-il survenu? Quelles substances y sont-elles habituellement utilisées? La personne intoxiquée présente-t-elle déjà des symptômes? Lesquels? La personne intoxiquée a-t-elle donné des précisions? Maladies connues?

Les commandes comprenant le numéro de référence du formulaire et de l'entreprise seront adressées à: Suva, form. 2063/1.f - 10/2015

Suva  
Sécurité au travail  
Case postale  
6002 Lucerne

**suva**pro

Fig. 7: Affiche de la Suva «Mesures en cas d'intoxication ou de brûlures».

## 2.6.2. Informations générales sur les procédures d'urgence impliquant des produits chimiques



### Observer

Faire un bilan de la situation, «obtenir une vue d'ensemble»:

- ▶ Que s'est-il passé ?
- ▶ Qui est impliqué ?
- ▶ Qui est concerné ?



### Réfléchir

Identifier les risques ultérieurs pour les personnes concernées et celles qui apportent leur aide:

- ▶ Dangers pour ceux qui aident ?
- ▶ Dangers pour ceux qui sont concernés ?
- ▶ Dangers pour d'autres personnes/des locaux ?



### Agir

- ▶ Se protéger soi-même du danger
- ▶ Sécuriser le lieu de l'accident, couper l'électricité /le gaz
- ▶ Donner l'alarme selon le type d'accident
  - alarme interne : services sanitaires, conseiller à la sécurité, direction de l'établissement scolaire, service d'intendance
  - alarme externe → aide spécialisée (tab. 6)
- ▶ Prodiguier les premiers soins
  - éloigner éventuellement la victime de la zone de danger
  - prendre les mesures d'urgence vitale
  - prendre les mesures en cas d'intoxication
- ▶ Baliser les lieux pour les ambulanciers/la police/les pompiers

Lieu	Téléphone	Remarque
Numéro d'urgence général	112	
Numéro d'urgence sanitaire	144	
Pompiers	118	
Police	117	
Tox Info Suisse (en cas d'intoxication)	145	cas non urgents : 044 251 66 66

Tab. 6 : Numéros d'urgence importants pour donner l'alerte.

**Renseignements à fournir lors de l'alerte**

Schéma d'annonce :

- ▶ Où a eu lieu l'incident ?
- ▶ Que s'est-il passé ?
- ▶ Quelle est la situation actuelle ?
- ▶ Quand cela s'est-il passé ?

En cas d'annonce d'intoxication à Tox Info Suisse :

<b>Quoi ?</b>	Renseignements sur la substance concernée / le produit (emballage / mode d'emploi / fiche de données de sécurité)
<b>Qui ?</b>	Âge, poids, sexe, numéro de téléphone en cas de rappel
<b>Combien ?</b>	Estimation de la quantité
<b>Quand ?</b>	Moment de l'ingestion, fiabilité des informations
<b>Observations ?</b>	État général, symptômes, vomissements éventuels etc., premières mesures prises

**2.6.3. Procédure en cas d'incendie**

En cas d'incendie, les règles suivantes s'appliquent :

<b>Donner l'alerte</b>	Téléphone 118 (annonce : où, quoi ?). Le cas échéant « accident chimique »
<b>Porter secours aux personnes</b>	Ne pas utiliser l'ascenseur
<b>Fermer les fenêtres/portes</b>	Maintenir le calme
<b>Combattre l'incendie</b>	Avec des couvertures coupe-feu, des extincteurs

**2.6.4. Premiers secours en situation d'urgence impliquant des produits chimiques****Inhalation de substances toxiques**

Les substances indésirables pénètrent dans la circulation sanguine immédiatement après l'inhalation. Leur absorption ne peut plus être empêchée. Il s'agit donc essentiellement d'éviter que la personne concernée ne soit davantage exposée à ces substances.

La sécurité du sauveteur ou de la sauveteuse est une priorité absolue. S'il y a la moindre suspicion que la personne portant secours s'expose au danger en pénétrant dans la zone dangereuse, il faut laisser cette tâche aux services de secours qui disposent d'instruments de mesure et d'équipements respiratoires appropriés.

La procédure suivante s'applique donc aux premiers secours en cas d'inhalation :

- ▶ Veiller à se protéger soi-même !
- ▶ Aérer la zone ou éloigner la personne blessée de la zone dangereuse.
- ▶ Maintenir au chaud et immobile.
- ▶ Appeler le médecin ou Tox Info Suisse.

### Projection dans les yeux

- ▶ Rincer immédiatement l'œil avec beaucoup d'eau (au moins quinze minutes pour les acides, au moins vingt minutes pour les bases).
- ▶ Tenir la tête de telle sorte que l'œil intact se trouve au-dessus de l'œil atteint.
- ▶ Maintenir la paupière ouverte.
- ▶ Toujours apporter rapidement des soins médicaux ultérieurs (surtout avec des bases).

Le post-traitement médical consiste à bien rincer les parties difficiles d'accès et, si nécessaire, à administrer des médicaments pour prévenir une infection ultérieure. La procédure ci-dessus s'applique aussi aux personnes portant des lentilles de contact. S'il est possible de le faire rapidement, les lentilles devraient être ôtées auparavant.

### Contact cutané

En cas de contact cutané avec une substance toxique ou corrosive, il s'agit de limiter les risques pour la santé en éloignant rapidement les substances nocives (décontamination):

- ▶ Ôter les vêtements mouillés (veiller à se protéger soi-même, p. ex. porter des gants).
- ▶ Rincer généreusement les parties du corps touchées à l'eau courante, puis les laver à l'eau et au savon (en cas de brûlure, pas de savon).
- ▶ Éventuellement couvrir d'un pansement sec.
- ▶ Éventuellement appeler le médecin ou Tox Info Suisse.

### Ingestion de produits chimiques dangereux

**Après l'ingestion d'acides ou de bases :** en buvant de l'eau, les acides ou bases présents dans la bouche et l'œsophage sont rincés puis dilués dans l'estomac. La valeur du pH est ainsi normalisée, avec comme conséquence une atténuation de l'effet corrosif.

- ▶ Donner immédiatement de l'eau à boire (environ 2 dl), pas de tentative de neutralisation avec d'autres produits chimiques !
- ▶ Consulter un médecin.

**Autres substances :** agir sur instruction du médecin ou de Tox Info Suisse.

D'autres mesures, telles que l'incitation au vomissement ou l'administration de charbon médicinal, ne peuvent être prises que sur instruction du médecin ou de Tox Info Suisse. Si le patient est inconscient, les mesures d'urgence vitale doivent être prises. Les instructions se trouvent notamment sur l'affiche de la Suva « Mesures à prendre en cas d'intoxication et de brûlures » (cf. fig. 7).

## 2.6.5. Dispersion accidentelle de produits chimiques

En cas d'urgence impliquant des produits chimiques dangereux, lorsque les dommages sont susceptibles de se propager au bâtiment ou au voisinage (eau, canalisations, bâtiments adjacents, places, voies de circulation), les services d'urgence doivent en tous les cas être informés.

- ▶ Pompiers / service d'intervention hydrocarbures / service d'intervention produits chimiques, téléphone 118
- ▶ Police, téléphone 117

Dans un contexte de planification des mesures d'urgence, il est recommandé d'informer à l'avance le personnel appelé à intervenir en cas d'urgence sur la nature, la quantité et l'emplacement des produits chimiques dangereux présents (en particulier dans le cas des piscines publiques).

**Produits chimiques déversés.** Lorsque de petites quantités de produits chimiques sont déversées, la procédure suivante peut être appliquée :



1. **Se remémorer les dangers** que présentent les
  - ▶ substances toxiques ou corrosives et leurs vapeurs
  - ▶ liquides inflammables (danger d'inflammation, risque d'explosion)



2. **Informier / Sécuriser**
  - ▶ informer/alerter les élèves et le corps enseignant, ainsi que le personnel d'intendance
  - ▶ sécuriser la zone de danger



3. **Décider**
  - ▶ nettoyer soi-même ou
  - ▶ faire appel aux services de secours, téléphone pompiers 118 (annonce, où, quoi, qui ?)



4. **Décontaminer / Nettoyer** avec
  - ▶ l'équipement de protection indiqué
  - ▶ les moyens appropriésDe plus amples informations à ce sujet se trouvent dans la rubrique 6 de la fiche de données de sécurité.

#### 2.6.6. Moyens requis en cas d'urgence

**Equipements pour appel d'urgence.** Il doit être possible d'appeler rapidement à l'aide dans la zone où se trouvent les salles de sciences naturelles. Un téléphone doit être mis à disposition dans ce but.

**Moyens auxiliaires pour le rinçage des yeux.** Les moyens auxiliaires pour le rinçage des yeux («douche oculaire») doivent être à portée de main là où il existe un danger d'éclaboussures dans les yeux. Les systèmes raccordés à l'eau courante ou les packs de rinçage stériles sont recommandés (fig. 8).

Les flacons pour le lavage des yeux qui peuvent être remplis d'eau du robinet ne sont pas recommandés, car l'expérience a montré qu'ils ne sont pas bien entretenus et qu'ils contiennent donc une eau de très mauvaise qualité. Ces produits peuvent être commandés auprès de différents fournisseurs via la Suva.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> [www.sapros.ch](http://www.sapros.ch)



Fig. 8 : Moyens auxiliaires pour le rinçage des yeux.



Tous les systèmes doivent être régulièrement contrôlés, rincés et si nécessaire remplacés.



**Douche d'urgence.** Au cas où de plus grandes quantités de produits chimiques dangereux sont manipulées, une douche d'urgence spéciale devrait être disponible à proximité des locaux de travail. Pour de petites éclaboussures, un évier équipé d'une douche réduisant la pression ou l'accès à une douche sont suffisants.



**Extincteurs.** Un extincteur doit être installé là où des produits chimiques inflammables sont utilisés. Dans les salles de sciences naturelles et les locaux de stockage, des extincteurs CO<sub>2</sub> sont recommandés. L'extincteur devrait être monté sur le mur à côté de la porte (à portée de main à une hauteur de 80 à 120 cm).

Afin de lutter rapidement et efficacement contre les incendies, d'autres extincteurs bien visibles et accessibles devraient se trouver près des issues de secours, c'est-à-dire dans les escaliers et à proximité des entrées et sorties. Leur emplacement devrait être clairement signalé par un panneau. Les appareils doivent faire l'objet d'un entretien régulier et leur utilisation doit être testée périodiquement.

Lorsque des produits chimiques inflammables ou des feux ouverts sont utilisés, une couverture coupe-feu doit aussi être disponible.



**Pharmacie d'urgence.** Une pharmacie d'urgence doit se trouver dans la zone des salles de sciences naturelles.



**Médicaments en cas d'intoxication.** Les informations sur les médicaments d'urgence éventuels se trouvent dans la fiche de données de sécurité (rubrique 4). Seuls des cas exceptionnels requièrent la présence d'antidotes spéciaux sur place (pour le médecin). Exception : lors de travaux avec des produits contenant de l'acide fluorhydrique, un kit antidote de premier secours<sup>21</sup> doit être à disposition à portée de main.

Les enseignantes et enseignants ne sont autorisés à donner des médicaments aux élèves que pour les premiers secours (p. ex. pommade contre les brûlures, désinfectant des plaies). Dans tous les autres cas, l'élève doit s'adresser à la pharmacie ou la droguerie la plus proche ou consulter le médecin le plus proche<sup>22</sup>.

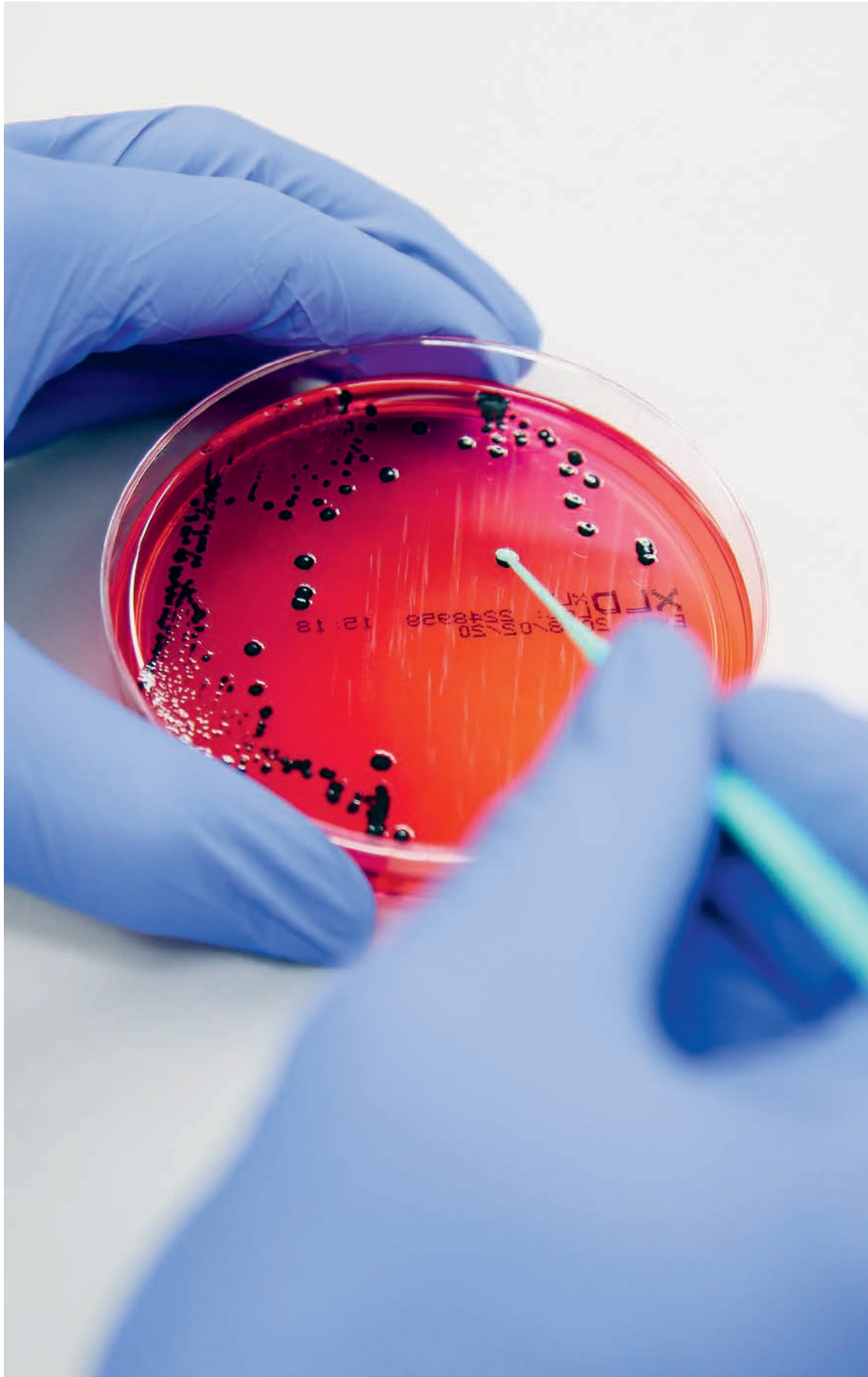


**Matériel de décontamination.** Le matériel approprié pour absorber ou «neutraliser» les produits chimiques déversés devrait être disponible. En règle générale, quelques kilogrammes d'un liant universel pour produits chimiques suffisent. Celui-ci peut être obtenu auprès de fournisseurs de produits chimiques. La sciure ou les matériaux à base de papier ne sont pas recommandés car ils peuvent entraîner des réactions dangereuses avec certaines substances (agents oxydants, p. ex. acide nitrique). Dans le cas des feuilles absorbantes, il faut vérifier qu'elles soient appropriées au produit en question.

Les substances liées sont collectées dans des sacs à ordures en polypropylène. Leur élimination s'effectue de la même manière que pour les autres déchets de produits chimiques.

<sup>21</sup> Fiche d'information OFSP : <https://www.anmeldestelle.admin.ch/dam/chem/fr/dokumente/infoblatt-flusssaeure.pdf.download.pdf/infoblatt-flusssaeure-fr.pdf> ; Tox Info Suisse : [toxinfo.ch/customer/files/32/MB\\_Flusssaeure\\_f\\_2018.pdf](https://toxinfo.ch/customer/files/32/MB_Flusssaeure_f_2018.pdf) et [toxinfo.ch/customer/files/32/Flusssaeureset-Inhalt-2016\\_11\\_092.pdf](https://toxinfo.ch/customer/files/32/Flusssaeureset-Inhalt-2016_11_092.pdf)

<sup>22</sup> Cf. Loi fédérale du 15 décembre 2000 sur les médicaments et les dispositifs médicaux (Loi sur les produits thérapeutiques ; RS 812.21), art. 24 et 25





### 3. Utilisation des microorganismes en toute sécurité

#### 3.1. Directives légales

**Microorganismes.** Les microorganismes – petits organismes naturels ou génétiquement modifiés tels que les cellules, bactéries, virus, parasites ou champignons et levures – sont répartis en quatre groupes en fonction de leur dangerosité (tab. 6). Les listes des organismes et leur classification dans les groupes 1 à 4 sont publiées sur le site Internet de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).<sup>23</sup>

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
p. ex. <i>E. coli</i> , levures boulangères, bactéries de yogourt	p. ex. salmonelles, listérias, influenza	p. ex. HIV, tuberculose, peste	p. ex. virus Ebola, variole, Marburg
aucun risque	risque faible	risque modéré	risque élevé

Tab. 6: Classification des microorganismes sur la base de leur dangerosité (ampleur et probabilité des effets nocifs sur les humains, les animaux et l'environnement).

**Activités.** En cas d'utilisation délibérée de microorganismes, l'activité doit se rapporter aux quatre classes (de risque) définies dans l'ordonnance sur l'utilisation confinée (OUC). En règle générale, la classe correspond à l'activité du groupe de microorganismes utilisés (cf. tab. 6). Les analyses d'échantillons de sol, d'eau, d'air ou d'aliments sont principalement des activités de classe 1, à condition qu'il n'y ait aucune suspicion d'infestation par des germes pathogènes et que la matière ne soit ni enrichie ni multipliée.

**Obligation de notification.** Toutes les activités impliquant des organismes génétiquement modifiés (dès le groupe 1) et les activités impliquant des organismes pathogènes (dès le groupe 2) doivent être communiquées à la Confédération (fig. 9)<sup>24</sup>.

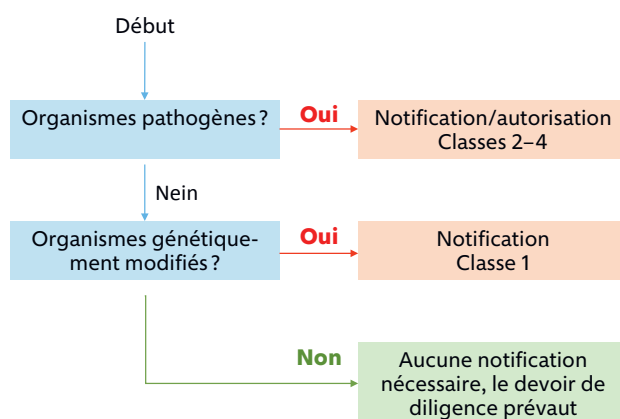


Fig. 9: Obligation de notification en cas d'activités avec des microorganismes.

**Mesures de sécurité.** Différentes mesures de sécurité doivent être prises en fonction de la classe d'activité. Celles-ci sont définies en détail à l'annexe 4 de l'OUC.

<sup>23</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Publications et études > Classification des organismes

<sup>24</sup> OFEV, Bureau de biotechnologie de la Confédération, 3003 Berne, téléphone : 058 463 55 99 ; email : [contact.biotech@bafu.admin.ch](mailto:contact.biotech@bafu.admin.ch)

## 3.2. Risques liés aux microorganismes dans les écoles

Évaluation des risques. L'enseignante ou l'enseignant doit se renseigner au préalable sur la classe de risque des microorganismes, leurs propriétés et leur élimination dans les règles. L'évaluation des risques peut s'appuyer sur l'annexe H «Liste de contrôle de la biosécurité à l'école» et l'annexe K «Évaluation des risques – expériences avec des microorganismes».

Éviter les risques. Seules les activités de classe 1 devraient être menées dans les écoles. Les activités de classes 2 devraient si possible être évitées ou remplacées. Les activités des classes 3 et 4 ne doivent pas se dérouler dans les écoles.<sup>25</sup>

Exemples d'expériences en milieu scolaire de classe 1:

- ▶ Illustration des modifications génétiques apportées aux organismes (p. ex. «La spirale génique»).
- ▶ Analyse d'échantillons de sol, eau, air et aliments sans suspicion d'infestation par des germes pathogènes.

Les cultures par contact aux fins de démonstration devraient être scellées pour être montrées aux élèves. Les expériences avec des organismes potentiellement pathogènes ou nuisibles pour l'environnement devraient être évitées. Ce type de germes pouvant poser problème se trouvent notamment dans les toilettes, les eaux usées polluées par des matières fécales, sur des aliments avariés ou dans les poubelles.

**Comportement dans le laboratoire.** Les élèves doivent prendre connaissance des règles de comportement à observer dans un laboratoire avant de commencer à réaliser des expériences (*cf. annexe A «Règles de comportement dans le laboratoire de chimie et de biologie»*).

## 3.3. Conditions organisationnelles requises

**Responsable de la sécurité biologique.** Si des expériences impliquant des microorganismes pathogènes ou génétiquement modifiés (p. ex. bactéries, virus, champignons, levures) sont menées dans une école, un responsable de la sécurité biologique (*biosafety officer, BSO*) doit être désigné. Le BSO est l'interlocuteur privilégié interne à l'entreprise et la personne de contact pour les autorités.

Le BSO doit posséder les connaissances spécialisées appropriées dans le domaine de la biologie. Il existe aussi des cours d'approfondissement spéciaux proposés par la Confédération sur le thème de la sécurité biologique.<sup>26</sup> Les tâches et obligations du BSO sont décrites dans la brochure de l'OFEV «Responsables de la sécurité biologique. Statut, tâches et compétences».<sup>27</sup>

**Concept de sécurité.** Le concept de sécurité contient des instructions détaillées sur les sujets suivants : personnes de contact et compétences, listes de projets, règles de laboratoire, désinfection et nettoyage, élimination et planification d'urgence. Il couvre notamment les questions suivantes :

- ▶ Qui informe le corps enseignant et le personnel sur la biosécurité ?
- ▶ Comment prépare-t-on les élèves à travailler avec des microorganismes ?
- ▶ Qui s'occupe de l'élimination dans les règles des déchets contenant des microorganismes ?

<sup>25</sup> Pour les jeunes, l'utilisation des organismes de classe 3 et 4 est interdite.

<sup>26</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Informations pour spécialistes > Activités en milieu confiné > Curriculum Biosécurité, BSL1

<sup>27</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Informations pour spécialistes > Activités en milieu confiné > Aides à l'exécution

Le concept de sécurité est établi et régulièrement mis à jour par le BSO.<sup>28</sup> Des exemples de concept de sécurité en format Word peuvent être téléchargés sur le site Internet de l'OFEV puis adaptés aux besoins spécifiques de l'école.<sup>29</sup>

### 3.4. Mesures de sécurité

#### 3.4.1. Mesures de sécurité pour les activités de classe 1

**Installations requises.** Les plans de travail doivent être faciles à nettoyer et résistants à l'eau, aux acides, aux bases et aux désinfectants. Les salles doivent être dotées de sols facilement lavables. Une unité de lavage avec distributeur de savon, de désinfectant et d'essuie-tout jetables doit être disponible dans la zone de travail. Si des essais avec des microorganismes génétiquement modifiés sont effectués, un autoclave doit être disponible pour l'inactivation des déchets. L'omission de l'autoclave est possible avec l'autorisation de l'OFEV (mesure de remplacement équivalente nécessaire).<sup>30</sup>

**Équipement de protection individuelle.** Des vêtements de laboratoire appropriés doivent être disponibles pour les travaux en laboratoire (en particulier des blouses de laboratoire). Le port de gants est obligatoire lors de la manipulation de microorganismes dangereux pour la santé ou génétiquement modifiés. Le cas échéant, des lunettes de protection sont recommandées. Si une évaluation de la sécurité montre qu'il n'y a pas de danger, p. ex. dans le cadre de l'élevage de levures ou de bactéries du yoghourt, certains éléments de l'équipement de protection individuelle peuvent être supprimés.

**Mesures de sécurité.** Outre toutes les règles générales de comportement à observer en laboratoire, les points suivants doivent tout particulièrement être respectés dans un laboratoire de biologie :

- ▶ Les lieux et surfaces de travail pour les travaux microbiologiques doivent être propres. Les surfaces de travail doivent par conséquent être nettoyées avant le début et après la fin des travaux.
- ▶ Lors de la culture de substances indéfinies (échantillons environnementaux, aliments, échantillons par contact), les boîtes de Pétri doivent être scellées avec du papier d'aluminium avant l'incubation et rester fermées par la suite.
- ▶ Si possible, éviter d'utiliser des seringues et canules («*sharps*»). Si elles sont quand même nécessaires, elles doivent être collectées après usage dans un récipient à l'épreuve des perforations et éliminées comme déchets spéciaux (cf. chap. 3.4.3 «Élimination de matériel biologique»).

#### 3.4.2. Dispositions spécifiques aux activités de la classe 2



**Installations requises.** Les zones dans lesquelles des organismes du groupe 2 sont utilisés doivent être signalées par un panneau d'avertissement «Risque biologique» (cf. Image).<sup>31</sup> Les personnes non autorisées ne doivent pas avoir accès à ces zones. Il doit y avoir un autoclave dans le bâtiment.<sup>32</sup>

**Registre des travailleurs et des élèves.** Toute personne qui travaille avec des organismes du groupe 2 doit être inscrite dans un registre. Celui-ci répertorie la nature et la durée des travaux, le nom des microorganismes utilisés, les éventuels accidents et incidents impliquant des microorganismes.

<sup>28</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Informations pour spécialistes > Activités en milieu confiné > Aides à l'exécution > «Concept de sécurité au sens de l'OUC»

<sup>29</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Informations pour spécialistes > Activités en milieu confiné > Aides à l'exécution ; plus bas sur la page

<sup>30</sup> An. 4 ch. 23 OUC

<sup>31</sup> Les signaux d'avertissement peuvent être commandés auprès de la Suva : [www.suva.ch](http://www.suva.ch), n° de commande Suva 1729/61

<sup>32</sup> Si l'on ne souhaite pas s'équiper d'un autoclave, il faut obtenir une autorisation de la Confédération.

**Mesures de sécurité.** Pour les activités de classe 2, les règles supplémentaires suivantes doivent être respectées :

- ▶ Les vêtements de laboratoire doivent impérativement être rangés séparément des vêtements de ville. Les vêtements de laboratoire doivent être enlevés en quittant la zone de travail.
- ▶ La surface de travail doit être désinfectée avec un produit approprié (p. ex. alcool à 70 %) avant le début et après la fin du travail.
- ▶ Les gants jetables usagés doivent être collectés dans un conteneur à déchets séparé afin d'être inactivés.
- ▶ Pour la centrifugation, des tubes étanches ou une protection contre les aérosols doivent être utilisés.

Les appareils ou matériaux contaminés doivent être stérilisés dans l'autoclave après leur utilisation. Ils peuvent aussi être inactivés chimiquement (p. ex. dans un récipient avec du désinfectant, si la procédure est validée).

**Mesures spécifiques à la médecine du travail.** Des mesures spéciales peuvent être requises pour des (groupes de) personnes spécifiques (personnes allergiques, immunodéprimées, femmes enceintes ou qui allaitent).

### 3.4.3. Élimination de matériel biologique

**Principe.** Pour ne pas menacer l'homme, la faune et l'environnement, on doit prêter une attention particulière à l'élimination des microorganismes. Habituellement, il est recommandé d'inactiver sur place tous les déchets biologiques. Pour des microorganismes génétiquement modifiés du groupe 1 et des microorganismes du groupe 2, les points suivants s'appliquent :

- ▶ les microorganismes génétiquement modifiés du groupe 1 doivent être inactivés ou peuvent être éliminés en externe comme un déchet spécial.
- ▶ les microorganismes du groupe 2 doivent être inactivés sur place. L'élimination des cultures solide (par ex. boîte d'agar usagée) comme un déchet spécial médical est possible avec l'autorisation de la Confédération. Des cultures liquides ne doivent pas être éliminées en externe.

**Collecte et entreposage.** Le matériel biologique à éliminer doit être séparé de la collecte des déchets usuel de l'entreprise et identifié en tant que tel. Du matériel provenant d'activité de classe 2 doit en plus être muni du pictogramme d'avertissement « danger biologique ». Les récipients et sacs à déchets doivent être résistants et hermétiques. Une protection contre les renversements et les fuites des sacs à déchets doit être assurée, p. ex. en plaçant les sacs à déchets dans une poubelle. Les durées de stockage prolongées sont à éviter, au besoin les déchets doivent être conservés au frais. Conserver des déchets biologiques hors d'atteinte des personnes non autorisées.

**Inactivation.** L'inactivation est effectuée essentiellement par autoclavage (traitement par la chaleur sous pression dans un autoclave, habituellement 20 minutes à 121 °C). Pour les déchets liquides, l'inactivation chimique peut être une alternative appropriée. Cependant, le procédé choisi doit être validé comme étant pleinement efficace. Pour l'inactivation de cultures liquides d'*E. coli*, l'ajout de Javel (concentration finale à 2 %) pour 16 – 24 heures s'est avéré suffisant. D'autres procédés comme par ex. l'inactivation dans la marmite autoclave ou dans le stérilisateur sont possibles pour autant que l'efficacité soit validée comme par exemple par des tests réguliers avec des spores.

**Élimination.** Des déchets inactivés peuvent être éliminés avec les déchets habituels de l'entreprise mais ne doivent alors plus être caractérisés spécifiquement. Des déchets avec un risque de blessure (« Sharps », voir en-dessous) sont une exception. Pour l'élimination de microorganismes non inactivés comme déchet spécial, les services cantonaux de l'environnement doivent être contactés au préalable. Selon les circonstances, une autorisation de la Confédération est de plus requise.

**Déchets avec risque de blessure (« Sharps »).** Des déchets avec risque de blessure (par ex. des aiguilles) doivent être collectés dans des récipients sûrs, incassables, résistants à la perforation comme par exemple les biens nom-

mées «sharpsafe Box». Même si les objets tranchants ont précédemment été inactivés, ils doivent être éliminés comme un déchet spécial.

### 3.4.4. Contamination et accidents impliquant des microorganismes

En cas d'incident impliquant des microorganismes, le BSO doit en principe être avisé.

Il est recommandé de préparer un «spill-kit» pour le cas où du matériel biologique se renverserait. Celui-ci comprend notamment un équipement de protection individuelle (blouse de laboratoire, gants de protection, lunettes de protection et chaussons), du désinfectant, des agents liants, un panneau d'information, des rouleaux d'essuie-tout (pour absorber les liquides) et des sacs à ordures.

#### Contaminations par des microorganismes

Les surfaces et installations contaminées sont désinfectées aussi rapidement que possible afin d'éviter toute dispersion. Selon la quantité, les mesures suivantes sont indiquées :

- ▶ Petites quantités : tremper l'essuie-tout dans le désinfectant et essuyer la zone contaminée (NE PAS vaporiser : formation d'aérosols !)
- ▶ Grandes quantités : absorber par des agents liants. Stériliser à l'autoclave les agents liants par la suite.

Inactiver puis éliminer les gants contaminés avec les déchets contaminés. Si possible, stériliser à l'autoclave les blouses de laboratoire avant de les nettoyer.

#### Accidents impliquant des microorganismes

En principe, les règles générales de premier secours s'appliquent. En cas de contact avec des microorganismes, les mesures immédiates ci-dessous doivent être prises. Il faudrait toujours consulter un médecin.

- ▶ **Blessures** : Bien rincer la plaie à l'eau courante puis la désinfecter (Merfen, alcool à 70 %).
- ▶ **Contact cutané** : Désinfecter les zones de peau contaminée puis les laver.
- ▶ **Contact buccal** : Cracher immédiatement, se rincer la bouche à l'eau et consulter un médecin.
- ▶ **Contact oculaire** : Rincer abondamment les yeux avec du liquide de rinçage ou de l'eau.

**Mesures spécifiques pour les organismes du groupe 2.** Assurer la protection individuelle des personnes qui apportent de l'aide : utiliser un équipement de protection individuelle – p. ex. gants. Il est conseillé de consulter un médecin par la suite, surtout après un contact intensif ou en cas de blessure concomitante. Les incidents impliquant des organismes du groupe 2 doivent être consignés dans le registre.



## 4. Utilisation des sources de rayonnement

### 4.1. Informations générales sur la radioprotection

Divers établissements de formation utilisent des sources de rayonnement dangereuses – substances radioactives et installations de production de rayonnement ionisant comme les appareils à rayons X – pour l’enseignement des sciences naturelles. Des minéraux radioactifs naturels utilisés à des fins de démonstration tels que les composés d’uranium (p. ex. uraninite) et du thorium (p. ex. thorianite) peuvent présenter un risque pour les êtres humains. Le rayonnement émis par ces minéraux peut affecter l’extérieur ou l’intérieur de l’organisme. Une irradiation interne se produit lorsque certains éléments minéraux (poussières ou abrasion) pénètrent dans le corps par le nez ou la bouche (incorporation). L’incorporation de particules radioactives est beaucoup plus dangereuse qu’une irradiation externe par des minéraux. Une attention particulière doit par conséquent être consacrée à la prévention de l’incorporation.

**Connaissances spécialisées.** L’utilisation des rayonnements ionisants et des substances radioactives dont l’activité dépasse les valeurs indiquées à l’annexe 3 de l’ordonnance sur la radioprotection (ORaP)<sup>33</sup> est soumise à une autorisation. L’utilisation de sources de rayonnement doit être conçue selon les trois principes de justification (peser les risques par rapport aux bénéfices), optimisation et limitation. Il incombe à l’experte ou à l’expert en radioprotection et à chaque enseignante ou enseignant ayant reçu une instruction de se protéger et de protéger les autres de tout dommage par des mesures de protection appropriées. Les élèves apprennent ainsi à manipuler avec précaution les sources de rayonnement. L’experte ou l’expert en radioprotection doit avoir suivi une formation reconnue par l’OFSP.

**Restrictions pour les écoles.** Dans les écoles secondaires et les écoles professionnelles, très peu d’activités avec des substances radioactives et des installations de production de rayonnement ionisant peuvent être exercées :

- ▶ Lors de l’utilisation de sources de rayonnement dans les écoles secondaires et les écoles professionnelles, les trois principes de radioprotection mentionnés ci-dessus doivent être pris en compte.
- ▶ Par principe, toute manipulation inutile de rayonnements ionisants est à éviter. L’exposition aux radiations doit être minimisée.
- ▶ L’utilisation de sources non scellées, c.-à-d. de substances radioactives qui s’échappent et provoquent ainsi une contamination ou qui peuvent être incorporées, n’est autorisée que dans certains domaines de travail bien précis. Par principe, il faut éviter d’utiliser des sources de rayonnement non scellées en milieu scolaire (p. ex. carbone 14, phosphore 32, soufre 35).
- ▶ Les expériences standard avec des sources scellées sont autorisées sous réserve de l’obtention d’une autorisation. Les sources radioactives scellées (émetteurs gamma) ayant un débit de dose supérieur à 20 µSv/h à une distance de 10 cm ne devraient pas être utilisées en raison du risque d’exposition directe. L’acquisition de nouvelles sources soumises à autorisation doit en tous les cas faire l’objet d’un accord avec l’OFSP (autorité accordant les autorisations).
- ▶ En règle générale, rien ne justifie l’utilisation d’une source de neutrons dans une école secondaire ou une école professionnelle.
- ▶ Les expériences avec rayonnement ionisant sur les humains ou les animaux sont soumises à une autorisation, indépendamment du type d’activité, et à des exigences sévères en matière de radioprotection et de compétences (médecin ou vétérinaire). Les conditions pour ce type d’expériences ne sont en principe pas remplies dans une école secondaire ou une école professionnelle.

<sup>33</sup> [www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20163016](http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20163016)



## 4.2. Dispositions spécifiques relatives à la radioprotection

### 4.2.1. Cadre juridique

**Législation sur la radioprotection.** L'utilisation de substances radioactives ou d'installations de production de rayonnement ionisant est en principe soumise à la législation sur la radioprotection.

**Limite de libération.** Les travaux menés avec des matières

- ▶ dont les activités spécifiques sont inférieures à la limite de libération (LL, limite de libération, activité spécifique ; annexe 3 ORaP),
- ▶ dont les activités absolues sont inférieures à l'activité de 1 kg d'une matière dont l'activité spécifique correspond à la limite de libération

ne sont plus soumis à une autorisation ni, par conséquent, au contrôle de radioprotection. Le tableau 7 répertorie les limites de libération des nucléides couramment utilisés (tab. 7).

Nucléide	Limite de libération
Am-241	0,1 Bq/g (resp. 100 Bq)
Co-60	0,1 Bq/g (resp. 100 Bq)
Cs-137	0,1 Bq/g (resp. 100 Bq)
Na-22	0,1 Bq/g (resp. 100 Bq)
Ra-226	0,01 Bq/g (resp. 10 Bq)
Sr-90	1 Bq/g (resp. 1000 Bq)
autres valeurs : annexe 3, colonne 9 (LL) ORaP	

Tab. 8 : Limites de libération des nucléides courants.

L'utilisation de matières premières d'origine naturelle et compositions de nucléides délivrant une dose inférieure à 1 mSv par an n'est pas soumise non plus à une autorisation ni au contrôle de radioprotection, sauf disposition contraire de l'annexe 2 ORaP.

De plus amples informations sur les bases juridiques se trouvent dans la directive L-02-01 «Radioprotection dans les écoles» de l'OFSP.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch) > Thèmes > Environnement & santé > Rayonnement, ... > Demandes & autorisations > Directives...

### 4.2.2. Obligation d'autorisation

Les sources radioactives dont les activités sont supérieures à la limite d'autorisation LA (annexe 3 ORaP) et toutes les activités énumérées dans le tableau 8 sont soumises à une autorisation :

- ▶ Exploitation d'installation de production de rayonnement ionisant (p. ex. appareils à rayons X, y c. installations d'enseignement)
- ▶ Exploitation de tubes électroniques sous tension supérieure à 5 kV
- ▶ Utilisation de sources radioactives (scellées ou non) dont les activités sont supérieures aux LA suivantes :
  - Am-241: 200 Bq
  - Co-60: 300 kBq
  - Cs-137: 700 kBq
  - Na-22: 3000 kBq
  - Ra-226: 2000 Bq
  - Sr-90: 60 kBq
  - autres valeurs : annexe 3, colonne 10 (LA) ORaP
- ▶ Stockage de minerais, roches, minéraux dont l'activité spécifique est supérieure à la limite de libération pour les matières radioactives naturelles (NORM) conformément à l'annexe 2 ORaP. Les quantités suivantes sont estimées (pour un contenu d'un pour cent de l'élément radioactif) :
  - Minéral de thorium : dès env. 1 kg (p. ex. thorite)
  - Minéral d'uranium : dès env. 10 kg (p. ex. uraninite)
- ▶ L'utilisation d'objets usuels contenant des substances radioactives tels que les manchons à incandescence contenant du thorium, les détecteurs d'incendie contenant de l'américium ou les montres et autres objets contenant du radium.

Dans ces cas une experte ou un expert responsable du respect des règles et valeurs limites selon la législation en matière de radioprotection doit être désigné. L'autorité de surveillance et d'autorisation est l'OFSP.<sup>35</sup> De plus amples informations sur les bases juridiques se trouvent dans la directive L-02-02 « Minéraux radioactifs » de l'OFSP.

**Obligation de notification.** Toute modification qui concerne l'autorisation doit être communiquée à l'OFSP. Ceci s'applique au changement d'experte ou d'expert (cf. ci-dessous), à l'acquisition de nouvelles sources, à l'élimination d'anciennes sources et au déménagement dans d'autres locaux.

### 4.2.3. Experte ou expert

**Experte ou expert en radioprotection.** Dans chaque école qui exerce des activités soumises à autorisation impliquant des matières radioactives ou qui exploite des installations de production de rayonnement ionisant, une personne doit être désignée comme experte ou expert en radioprotection et investie des compétences nécessaires par la direction de l'établissement.

L'experte ou expert en radioprotection est notamment responsable de fournir une introduction adéquate à la radioprotection à toute personne menant des expériences avec des substances radioactives ou des rayonnements ionisants. L'experte ou expert doit avoir suivi une formation reconnue par l'OFSP.<sup>36</sup>

<sup>35</sup> OFSP, Division Radioprotection, 3003 Berne; téléphone : 058 462 96 14; email : str@bag.admin.ch

<sup>36</sup> [www.bag.admin.ch/bag/fr/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/ausbildung-im-strahlenschutz/strahlenschutzausbildung-fuer-schullehrer.html](http://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/ausbildung-im-strahlenschutz/strahlenschutzausbildung-fuer-schullehrer.html)

Des formations sont dispensées par les prestataires ci-dessous :

▶ Schule für Strahlenschutz (en allemand) à l'Institut Paul Scherrer à Würenlingen ([www.psi.ch](http://www.psi.ch))

▶ IRA Lausanne [www.chuv.ch/ira](http://www.chuv.ch/ira)

▶ Suva, Prévention, secteur Radioprotection et radioactivité, Lucerne ([www.suva.ch](http://www.suva.ch))

▶ Radiosafe ([www.radiosafe.ch/kurse/](http://www.radiosafe.ch/kurse/))

**Personnes exposées aux rayonnements.** Les personnes professionnellement exposées aux rayonnements sont celles susceptibles d'accumuler une dose de rayonnement effective supérieure à 1 mSv par an (dose limite pour la population) dans le cadre de leur activité professionnelle ou de leur formation, ou qui travaillent ou suivent une formation au moins une fois par semaine dans des secteurs contrôlés/surveillés. Ces personnes doivent recevoir des informations et instructions adéquates ; leur exposition doit être mesurée et analysée tous les mois (dosimétrie). Les personnes âgées de moins de seize ans ne doivent pas être employées à des postes exposés aux rayonnements.

Le titulaire de l'autorisation d'utilisation (employeur) décide et détermine quelles personnes de l'entreprise sont considérées comme étant professionnellement exposées aux rayonnements. Les personnes qui utilisent régulièrement des appareils à rayons X sont par principe considérées comme étant exposées aux rayonnements. Font exception à cette règle : les enseignantes, enseignants et élèves qui utilisent un appareil à rayons X en classe, ou qui réalisent occasionnellement des expériences avec des substances radioactives dans un cadre pour lequel ils ont obtenu une autorisation.

## 4.3. Utilisation des sources de rayonnement

### 4.3.1. Règles de base

**Information.** Avant d'utiliser des sources radioactives, des installations de production de rayonnement ionisant ou des appareils à haute tension susceptibles d'émettre des rayonnements, les informations pertinentes sur la nature et l'intensité du rayonnement en question doivent être disponibles. L'exposition à laquelle on peut s'attendre doit être déterminée ou tirée de la documentation du fournisseur.

**Évaluation du risque.** Les dispositions légales applicables et les mesures de protection à prendre doivent être définies et appliquées. L'annexe L « Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences avec des sources de rayonnement » peut servir à cette évaluation.

Les expériences standard déjà réalisées et accompagnées des instructions correspondantes permettent de réduire sensiblement ce travail. Remarque : il est à noter que les dispositions légales (limites de libération, limites pour l'obligation d'obtenir une autorisation) ne sont pas forcément les mêmes en Suisse et à l'étranger. Les instructions y relatives se trouvant dans la documentation des fournisseurs étrangers ne sont donc pas toujours valables en Suisse.

### 4.3.2. Mesure de la radioactivité et dose de rayonnement

**Mesure.** Pour le contrôle de l'exposition aux rayonnements et de la contamination éventuelle, l'acquisition d'un appareil de mesure approprié est indiquée en cas d'utilisation soumise à autorisation avec des sources radioactives ou d'exploitation d'installations de production de rayonnements (installations sans protection intégrale) :

Appareil de mesure de la contamination

- ▶ Lors de l'utilisation de sources pour la vérification des surfaces de travail et de l'étanchéité de la source (cf. rubriques « Manipulation » et « Vérification de l'étanchéité » au chapitre 4.3.3 « Stockage et manipulation de sources de rayonnement »).
- ▶ Affichage en cps, ips, Bq ou Bq/cm<sup>2</sup>

Appareil de mesure du débit de dose

- ▶ Lors de l'utilisation de rayonnement ionisant pour la vérification du débit de dose en cas de stockage, de travaux, d'expérimentation avec des sources ou à proximité d'appareils à rayons X, de salles de rayonnement.
- ▶ Affichage en  $\mu\text{Sv/h}$ , Hp(10)

**Dose de rayonnement.** Pour les personnes non exposées professionnellement aux rayonnements, la dose effective [Hp(10)] ne doit pas dépasser la dose limite de 1 mSv par an (dose limite pour la population) (débit de dose indicatif sur le lieu de travail 0,5  $\mu\text{Sv/h}$ ). Une utilisation occasionnelle de sources de rayonnement dont le débit de dose local est inférieur à 10  $\mu\text{Sv/h}$  à une distance de 10 cm est considérée comme inoffensive. Pour les personnes exposées professionnellement aux rayonnements, la dose effective ne doit pas dépasser la dose limite de 20 mSv par an (cf. rubrique «Personnes exposées aux rayonnements» au chapitre 4.2.3 «Experte ou expert»).

**Protection des femmes enceintes.** Les femmes enceintes ne peuvent être employées au titre de personnes professionnellement exposées aux rayonnements qu'à condition de s'assurer que la dose effective de 1 mSv pour l'enfant à naître n'est pas dépassée entre le moment où la grossesse est connue jusqu'à sa fin. Les femmes qui allaitent ne doivent pas effectuer de travaux avec des substances radioactives présentant un risque d'incorporation ou de contamination radioactive.

#### 4.3.3. Stockage et manipulation de sources de rayonnement

**Inventaire.** Les substances radioactives et installations de production de rayonnement ionisant ne doivent pas être égarées. Elles doivent être consignées dans un inventaire. Toute perte doit immédiatement être signalée à l'OFSP.



**Étiquetage.** Les substances radioactives (activités dépassant la LL), les installations de production de rayonnement ionisant et les locaux et récipients dans lesquels des substances radioactives sont conservées ou des installations sont exploitées doivent être signalés par un panneau d'avertissement de radioactivité. Ce signal et d'autres autocollants (pour les sources de rayonnement et les installations de rayons X) sont disponibles auprès de la Suva.<sup>37</sup>

Lors du stockage et de la manipulation de sources radioactives, les règles de sécurité suivantes doivent tout particulièrement être respectées :

##### Stockage

- ▶ Les substances radioactives doivent être gardées sous clef et entreposées dans un lieu prévu à cet effet et résistant au feu (armoire, récipient, local).
- ▶ Tous les récipients, vitrines etc. qui contiennent des substances radioactives dont les activités dépassent la limite de libération selon l'annexe 3, colonne 9 de l'ORaP doivent être signalés par un panneau d'avertissement de danger de radioactivité.
- ▶ Le local prévu pour le stockage de ces sources doit également être étiqueté et gardé sous le contrôle de l'experte ou de l'expert en radioprotection. Celui-ci doit en outre être annoncé au service de pompiers compétent.
- ▶ Les sources radioactives ne doivent pas être entreposées à proximité directe d'un lieu de travail. Le débit de dose doit être maintenu inférieur à 2,5  $\mu\text{Sv/h}$  en dehors du lieu de stockage (p. ex. à proximité de l'armoire). Pour les sources de rayonnement de faible activité, un récipient verrouillable en acier d'une épaisseur de paroi d'un millimètre et monté de façon permanente dans le local de stockage suffit. Les débits de dose spécifiques aux nucléides peuvent être calculés à l'aide des valeurs de la colonne 6 de l'annexe 3 ORaP.

<sup>37</sup> p. ex. Suva-Form 1729/21K ([www.suva.ch/material/produkte](http://www.suva.ch/material/produkte))

## Manipulation

- ▶ Lors des expériences, les substances radioactives doivent être utilisées, rangées puis éliminées par une enseignante ou enseignant ou sous sa surveillance.
- ▶ Les élèves ne peuvent manipuler des sources radioactives que sous la surveillance de l'experte ou de l'expert en radioprotection, ou d'une personne ayant été formée à la radioprotection en interne.
- ▶ Les règles suivantes s'appliquent lors des expérimentations :
  - temps d'exposition aussi court que possible,
  - distance par rapport à la source aussi grande que possible.
- ▶ Les substances radioactives ne doivent pas être manipulées à mains nues (porter des gants).
- ▶ Les substances radioactives naturelles doivent être emballées (p. ex. boîte, sac, éventuellement vernis), de manière à ce qu'aucune poussière ou grain ne puisse être inhalé ou ingéré. Elles ne doivent pas être transportées dans les poches des vêtements.
- ▶ Tout traitement (broyage, ponçage, etc.) doit être évité.
- ▶ Lors de l'utilisation de sources non scellées, toute incorporation ou contamination doit être évitée.

## Vérification de l'étanchéité (test par frottis)

- ▶ L'étanchéité des sources scellées et objets radioactifs et la contamination des surfaces doivent être vérifiés visuellement et au moyen d'un test par frottis une fois par an.
- ▶ Lors du test par frottis, il faut porter des gants en caoutchouc et une blouse de laboratoire. On veillera à protéger la surface de travail avec un film plastique.
- ▶ Pour le test par frottis, la surface de la source est essuyée avec un coton mouillé avec de l'éthanol en exerçant une légère pression. Ce faisant, il ne faut pas toucher une éventuelle fenêtre d'échappement de rayonnement sur la source.
- ▶ Le coton est ensuite contrôlé à une distance suffisante de la source au moyen d'un appareil de contamination.
- ▶ Aucune augmentation de l'activité par rapport au bruit de fond naturel (à définir au préalable, 3 mesures de 10 secondes chacune) ne doit être mesurée. Les valeurs de l'annexe 3 ORaP, colonne 12 (CS) en Bq/cm<sup>2</sup> (par rapport à la surface de la source) sont applicables.
- ▶ En cas de source étanche, le coton et le film plastique peuvent être jetés aux ordures, à condition qu'aucun débit net n'ait été mesuré sur le coton et le film plastique. Dans le cas contraire, l'article 106 ORaP s'applique.
- ▶ En cas d'augmentation des valeurs, la source, le coton et le film plastique doivent être collectés dans un sac à déchets radioactifs et éliminés en conséquence. Dans ce cas, il faut prendre contact avec l'OFSP.

**Exploitation d'installations de production de rayonnement ionisant.** Lors de l'exploitation d'installations de production de rayonnement ionisant, les règles de sécurité suivantes doivent tout particulièrement être respectées :

## Étiquetage

- ▶ Toutes les installations de production de rayonnement ionisant (p. ex. les appareils à rayons X) doivent être signalées par un panneau d'avertissement de danger de radioactivité.
- ▶ Toutes les installations destinées à être uniquement exposées et qui ne sont pas (ou ne doivent pas être) exploitées doivent être clairement signalées et porter la mention suivante : « Objet d'exposition. Mise en service interdite ».

## Exploitation

- ▶ Les installations de production de rayonnement ionisant doivent être gardées sous clef.
- ▶ L'exploitation d'installations de rayons X ne doit être effectuée que sous la surveillance de l'experte ou de l'expert en radioprotection, ou d'une personne ayant été formée à la radioprotection en interne. Même si elles ne peuvent pas être réalisées avec une classe entière, certaines activités peuvent avoir lieu dans le cadre d'un

travail individuel (p. ex. travail de maturité) en accord avec et sous la direction de l'experte ou expert en radioprotection.

- Il n'est pas permis de radiographier des parties du corps (p. ex. image de la main).
- Lors de démonstrations expérimentales, seuls les tubes à rayons X blindés peuvent être utilisés (tubes à rayons X pour l'enseignement avec dispositif de contrôle intégral.) Ils doivent avoir été testés et approuvés par la Division Radioprotection de l'OFSP. (Remarque : ces installations sont aussi soumises à une autorisation.)

#### 4.4. Comportement en cas d'accident

En raison de l'utilisation limitée des sources de rayonnement dans les écoles, une contamination par des substances radioactives ou leur absorption par le corps n'est pas probable. En cas de suspicion d'incorporation, d'inhalation ou d'une irradiation supérieure à la valeur limite de 1 mSv, l'experte ou expert en radioprotection doit immédiatement être informé.

#### 4.5. Élimination de déchets radioactifs

**Principe.** Les matières radioactives ne doivent en aucun cas être «éliminées» avec les déchets normaux, ni avec d'autres déchets de produits chimiques ou dans les eaux usées.

**Déchets.** Dès lors où des substances radioactives ne sont plus utilisées, elles doivent être éliminées rapidement. Afin que les sources de rayonnement soient éliminées dans le respect des dispositions légales, il faut prendre contact avec l'OFSP.<sup>38</sup> Les déchets peuvent être remis lors de la campagne de ramassage annuelle. De plus amples informations ainsi que les données utiles pour l'élimination des déchets radioactifs se trouvent sur le site Internet de l'OFSP.<sup>39</sup>

Tous les déchets radioactifs dont la demi-vie est inférieure à 60 jours doivent être stockés dans l'école jusqu'à ce que leur activité ait diminué au point qu'ils ne soient plus dans le champ d'application de l'ordonnance sur la radioprotection.<sup>40</sup>

**Transport.** Le transport de substances radioactives est soumis à la réglementation relative au transport des marchandises dangereuses (SDR). Il ne peut pas être effectué par l'école.

**«Sites contaminés».** Si d'anciennes sources radioactives comme des tubes de radium, des montres au radium etc. se trouvent encore dans l'école et ne sont plus utilisées, celles-ci doivent être annoncées à l'OFSP. Une campagne de ramassage est organisée chaque année par l'OFSP (cf. ci-dessus).

<sup>38</sup> OFSP, Division Radioprotection, Section Installations de recherche et médecine nucléaire, 3003 Berne, tél. : 058 462 96 14, Internet : [www.ofsp.admin.ch](http://www.ofsp.admin.ch) > Thèmes > Environnement & santé > Rayonnement, ... > Matériaux et déchets radioactifs

<sup>39</sup> [www.ofsp.admin.ch](http://www.ofsp.admin.ch)

<sup>40</sup> Cf. annexe 2 ORaP



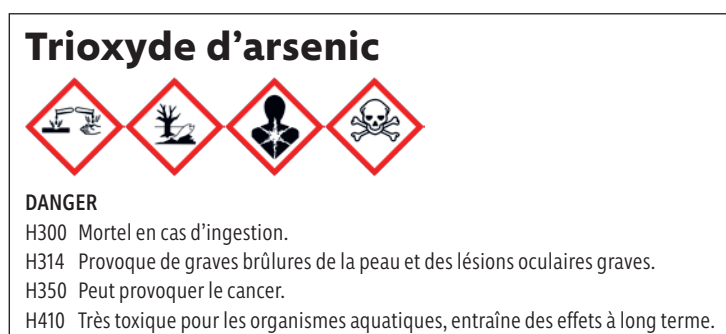




## 5. Remarques concernant la manipulation de collections d'animaux

### 5.1. Informations générales

Les collections d'animaux naturalisés – animaux « empaillés » – dans les écoles et les expositions ont été traitées jusque dans les années 80 au trioxyde d'arsenic contre les insectes nuisibles. Plus tard, le biocide Eulan® a été utilisé. Les membres de la Fédération Suisse de Préparation en Sciences Naturelles (FSPSN) n'utilisent plus de biocides dangereux depuis le 01.02.2017.



*Fig. 11 : Trioxyde d'arsenic – étiquetage SGH selon le règlement (CE) n° 1272/2008.*

*Le trioxyde d'arsenic est toxique et manifestement cancérigène.*

Pour protéger les préparations, le trioxyde d'arsenic était appliqué sur la face intérieure des peaux animales. Avec le temps, l'arsenic se diffuse dans toutes les parties de l'animal naturalisé, jusqu'à sa surface et dans la poussière qui s'accumule en dessous de la préparation.

L'être humain peut absorber de l'arsenic par la peau en touchant la préparation ou par les poumons en inhalant de la poussière qui en contient. Important : le trioxyde d'arsenic n'est pas volatil à température ambiante, aucun « gaz d'arsenic » ne se forme.

Il est possible de déterminer de manière non destructive si une préparation est contaminée par de l'arsenic à l'aide de spectromètres de fluorescence à rayons X mobiles. Les services cantonaux des produits chimiques ou le FSPSN fournissent des informations sur les personnes qui effectuent ces mesures et donnent des conseils sur la manipulation des préparations contaminées.

Depuis 1990 environ, l'arsenic n'est généralement plus utilisé pour la naturalisation d'animaux. Grâce à l'amélioration des méthodes de traitement de la peau animale, les autres agents conservateurs sont devenus inutiles, ce qui permet d'acheter des préparations sans arsenic ni biocides.

Les deux rubriques suivantes décrivent les règles à observer lors du stockage, de la présentation en classe, de l'élimination d'animaux naturalisés et du nettoyage des vitrines. Le tableau 9 résume les consignes.

## 5.2. Stockage d'animaux naturalisés dans les collections scolaires et leur présentation en classe

Des expériences avec des préparations poussiéreuses ont montré que leur manipulation ne soulève que de petites quantités de poussière contenant de l'arsenic. Les mesures indiquent que la quantité de poussière pouvant être inhalée de cette façon est limitée. Par conséquent, l'enseignante ou l'enseignant peut manipuler des préparations contenant de l'arsenic à condition de respecter certaines conditions. Les animaux naturalisés peuvent être stockés et utilisés en classe sans présenter de danger lorsque les règles ci-dessous sont respectées.

### Stockage :

- Les collections d'animaux contenant de l'arsenic ou dont l'on ignore si elles en contiennent doivent être entreposées de façon permanente dans des vitrines hermétiques ou sous des hottes de laboratoire étanches.
- Les vitrines et préparations doivent être nettoyées avec un chiffon humide afin de ne pas soulever de poussière. Des masques anti-poussière (type FFP2) et des gants (nitrile) doivent être portés pour se protéger.

### Présentation en classe :

- Avant le cours et l'arrivée des élèves en classe, l'enseignante ou l'enseignant doit avoir disposé les préparations. Elle ou il doit s'assurer de ne pas les toucher en les manipulant. Les préparations doivent être placées de telle sorte que les élèves ne peuvent pas les toucher. Après le cours, lorsque les élèves ont quitté la salle, les préparations sont rapportées dans leur lieu de stockage par l'enseignante ou l'enseignant. Ici encore, il faut éviter tout contact avec la peau. Après chaque manipulation de collections d'animaux, il est recommandé de se laver les mains.
- Les animaux naturalisés exempts d'arsenic peuvent être présentés et exposés à l'air libre. Par principe, ces préparations ne devraient cependant pas non plus être touchées car elles peuvent contenir des agents de conservation nocifs. En cas de contact cutané, la zone affectée devrait immédiatement être lavée abondamment avec de l'eau.
- Les préparations peuvent être touchées sans risque à condition qu'elles aient manifestement été fabriquées sans arsenic ni biocide. En règle générale toutefois, il est recommandé de ne pas toucher les animaux naturalisés à moins qu'il ne s'agisse d'une préparation inoffensive expressément destinée à être caressée.

## 5.3. Élimination d'animaux naturalisés

Les collections d'animaux doivent être éliminées avec les déchets spéciaux. Elles peuvent parfois avoir une valeur scientifique ou historico-culturelle. Il s'agit dans ce cas notamment de préparations d'animaux rares ou d'animaux qui ont été découverts ou trouvés à un endroit précis. Avant de s'en séparer, il faut impérativement prendre contact avec les services concernés (musées, associations ornithologiques, VNPS, etc.).

	Contient de l'arsenic ou inconnu	Ne contient pas d'arsenic mais un biocide	Exemption attestée d'arsenic et de biocide
<b>Stockage</b>	vitrine hermétiquement fermée ou hotte étanche exigées	vitrine hermétiquement fermée ou hotte étanche recommandées	stockage à l'air libre autorisé
<b>Nettoyage vitrine / préparation</b>	avec équipement de protection uniquement	avec équipement de protection uniquement	pas d'équipement de protection requis
<b>Présentation ouverte</b>	possible	possible	possible
<b>Toucher</b>	non	non	oui
<b>Élimination (seulement après concertation avec musées, VNPS etc.)</b>	déchets spéciaux	déchets spéciaux	ordures

Tab. 9 : Manipulation d'animaux naturalisés.

## 5.4. Recommandation

Les collections scolaires peuvent être anciennes, poussiéreuses et contenir certaines préparations défectueuses. Afin de constituer une collection pédagogique optimale avec les spécimens de valeur, il est recommandé de demander conseil à un spécialiste du FSPSN qui examinera les préparations. Les spécimens devenus inutiles seront éliminés. Par ailleurs, il vaut la peine de nettoyer périodiquement les animaux naturalisés et l'endroit où ils sont stockés (vitrine, armoire). Ceci permet d'exclure une contamination par des poussières contenant de l'arsenic.

1

2

3

4

5

6

A



## 6. Références juridiques

### 6.1. Législation en matière de produits chimiques et de protection de l'environnement

Loi fédérale du 15 décembre 2000 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (Loi sur les produits chimiques, LChim ; RS 813.1) et Ordonnance du 5 juin 2015 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (Ordonnance sur les produits chimiques, OChim ; RS 813.11)

Le but de la LChim et de l'OChim est de protéger la vie et la santé de l'être humain des effets nocifs de substances et de préparations (« produits chimiques »). La LChim définit les exigences de base à respecter lors de l'utilisation de produits chimiques.

Toute personne qui manipule, fabrique, commercialise, transporte, emploie ou élimine des produits chimiques, doit veiller à ne pas mettre en danger la vie et la santé de l'être humain. L'OChim précise quelles sont les exigences requises pour la remise de produits chimiques (p. ex. obligation d'informer, fiche de données de sécurité) et les dispositions en matière d'étiquetage, de stockage et d'utilisation.

Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01)

La LPE a pour but de protéger les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes contre les atteintes nuisibles ou incommodes, et de conserver durablement les ressources naturelles, en particulier la diversité biologique et la fertilité du sol.

Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim ; RS 814.81)

L'ORRChim règle l'utilisation des substances qui présentent un danger particulier pour l'homme et l'environnement en raison de leurs propriétés. Elle contient les restrictions et interdictions de fabrication, de mise sur le marché ou d'utilisation de certaines substances ou groupes de substances, préparations et objets qui contiennent des substances particulièrement dangereuses. L'interdiction de l'amiante en fait notamment partie. Les dispositions se trouvent dans les différentes annexes qui constituent la partie principale de cette ordonnance.

L'ORRChim contient également des exigences spéciales en matière d'étiquetage ou d'élimination de substances dangereuses. Enfin, l'ORRChim énumère les activités qui ne peuvent être exercées que par des personnes ou sous la direction de personnes qui disposent d'un permis correspondant. Les exigences détaillées concernant ces permis sont précisées dans les ordonnances de certains départements.

Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets, OLED ; RS 814.600)

L'OLED a comme objectif d'éviter, limiter et valoriser les déchets. Elle vise à protéger les hommes, les animaux, les plantes et leurs biocénoses ainsi que les eaux, le sol et l'air contre les atteintes nuisibles ou incommodes dues aux déchets. Par ailleurs, elle vise à promouvoir une exploitation durable des matières premières naturelles par une valorisation des déchets respectueuse de l'environnement.

L'OLED définit notamment les conditions techniques nécessaires au traitement des déchets respectueux de l'environnement. Les déchets doivent être collectés et valorisés séparément dans la mesure du possible. La législation fédérale sur les déchets est complétée et précisée par les dispositions cantonales et règlements communaux.

**Ordonnance du 22 juin 2005 sur les mouvements de déchets (OMoD ; RS 814.610) et Ordonnance du DETEC du 18 octobre 2005 concernant les listes pour les mouvements de déchets (RS 814.610.1)**

L'ordonnance concernant les listes pour les mouvements de déchets définit quels sont les déchets dits spéciaux et leur attribue un code de déchet à six chiffres spécifique à leur provenance. L'OMoD règle leur remise, transport et réception, y compris l'importation, l'exportation et le transit. Un document de suivi est nécessaire pour accompagner les déchets spéciaux. Les producteurs de déchets (entreprises remettantes) ne peuvent remettre les déchets spéciaux qu'à des entreprises d'élimination en droit de les reprendre, c.-à-d. en possession d'une autorisation cantonale correspondante. Les entreprises remettantes doivent avoir un numéro d'entreprise.

**Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux ; RS 814.20) et Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux ; RS 814.201)**

La législation en matière de protection des eaux a pour but de protéger et de préserver les eaux en tant qu'habitat naturel pour les animaux et les plantes, en tant que réservoirs d'eau potable saine et en tant que partie intégrante d'espaces de loisirs. Il s'agit des eaux superficielles comme des eaux souterraines.

La LEaux interdit d'introduire directement ou indirectement dans une eau des substances de nature à polluer ; l'infiltration est également interdite. De plus, chacun doit s'employer à empêcher toute atteinte nuisible aux eaux en y mettant la diligence qu'exigent les circonstances. Le but de l'OEaux est aussi de protéger les eaux superficielles et souterraines contre les atteintes nuisibles et de permettre leur exploitation dans le respect de l'environnement. L'OEaux est complétée et précisée par la législation cantonale, notamment dans le domaine du stockage et de l'utilisation de liquides dangereux pour le milieu aquatique.

## **6.2. Protection des travailleurs**

Les dispositions de la législation en matière de travail et d'assurance-accidents sont applicables à l'ensemble des employés et enseignants d'une école. Le droit du travail ne s'applique pas aux élèves.

### **6.2.1. Législation de base**

**Loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (Loi sur le travail, LTr ; RS 822.11)**

Outre la protection de la santé sur le lieu de travail (hygiène sur le lieu de travail et ergonomie), la LTr règle notamment la durée du travail, les exigences en matière de locaux et d'aménagement et les voies d'évacuation. Les vacances et salaires relèvent du droit privé et ne sont par conséquent pas réglementés par la loi sur le travail mais par le code des obligations (RS 220).

Les ordonnances 1 à 5 relatives à la LTr (RS 822.111 à RS 822.115) précisent divers aspects de la loi. Les exigences en matière de protection de la santé sont définies dans l'ordonnance 3 relative à la LTr (OLT 3, RS 822.113).

## **Loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA ; RS 832.20) et Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (Ordonnance sur la prévention des accidents, OPA ; RS 832.30)**

La LAA est avant tout une loi sur la sécurité sociale qui règle le paiement des frais de guérison et des éventuelles indemnités (rentes, indemnités pour atteinte à l'intégrité) en cas d'accidents ou de maladies professionnelles. Elle définit les obligations de l'employeur et du travailleur en la matière.

L'ordonnance relative à la LAA, l'OPA, contient des dispositions supplémentaires importantes sur la prévention des accidents et la prophylaxie des maladies professionnelles. Cette ordonnance impose également les mesures de protection concrètes en matière d'utilisation de substances dangereuses.

### **6.2.2. Protection de la maternité et des jeunes travailleurs**

#### **Ordonnance du DEFR du 20 mars 2001 sur les activités dangereuses ou pénibles en cas de grossesse et de maternité (Ordonnance sur la protection de la maternité ; RS 822.111.52)**

Les femmes enceintes et mères qui allaitent ne sont autorisées à effectuer des travaux dangereux ou pénibles que lorsque l'inexistence de toute menace pour la santé de la mère ou celle de l'enfant est établie sur la base d'une analyse de risques ou que la prise de mesures de protection adéquates permet d'y parer (OLT 1). Les produits chimiques considérés comme particulièrement dangereux pour la mère et l'enfant selon l'ordonnance sur la protection de la maternité présentent les indications de danger suivantes<sup>41</sup> :

- ▶ H340, H341 (mutagène),
- ▶ H350, H351 (cancérogène),
- ▶ H360, H361, H362 (nuisible à la reproduction) ou
- ▶ H370, H371 (toxicité spécifique pour certains organes).

#### **Ordonnance du DEFR du 4 décembre 2007 sur les travaux dangereux pour les jeunes (RS 822.115.2)**

Les jeunes en formation professionnelle initiale ne sont pas autorisés à travailler avec certains produits chimiques dangereux<sup>42</sup> que si ceci est prévu dans l'ordonnance sur la formation visant la réalisation des objectifs de formation correspondante, si les conditions préalables du plan de formation sont remplies et si les limites d'âge applicables sont respectées. Les jeunes travailleurs qui ne suivent pas de formation professionnelle initiale ne sont pas autorisés à travailler avec des produits chimiques dangereux. Les jeunes en possession d'une attestation fédérale de formation professionnelle ou d'un certificat fédéral de capacité ont le droit d'effectuer des travaux avec des produits chimiques dangereux dans le cadre de la profession qu'ils ont apprise. Sont considérés comme jeunes les travailleurs des deux sexes jusqu'à l'âge de 18 ans révolus.

### **6.2.3. Directives CFST**

Les directives CFST<sup>43</sup> apportent un soutien aux employeurs en matière d'application de la réglementation relative à la prévention des accidents et des maladies professionnelles. Lorsqu'elles sont respectées, l'employeur bénéficie des effets de la présomption de conformité dite légale : « Si l'employeur observe ces directives, il est présumé se

<sup>41</sup> Art. 13, al. 2, let. a ; RS 822.111.52

<sup>42</sup> Selon art. 1, let. f ; RS 822.115.2

<sup>43</sup> [www.ekas.admin.ch/](http://www.ekas.admin.ch/) > Documentation > Directives CFST > Bases légales



conformer aux prescriptions sur la sécurité au travail concrétisées par les directives. »<sup>44</sup> La présomption de conformité légale est particulièrement importante en cas d'accident et de sinistre.

**Les employeurs sont-ils tenus de prendre en compte les directives CFST ? Oui.** L'employeur peut se conformer aux prescriptions sur la sécurité au travail d'une autre manière que celle qui est prévue par les directives. Dans ce cas, il doit cependant prouver que la sécurité des travailleurs est quand même garantie. Comme cette preuve requise par la loi exige habituellement un investissement bien plus grand par rapport au fait de se conformer à la directive correspondante de la CFST et que, en outre, en cas d'inobservance des directives, il n'existe pas de présomption de conformité légale, il faut vivement recommander à tous les employeurs de tenir compte des directives CFST.

**Directive MSST (directive CFST 6508).** L'ordonnance sur la prévention des accidents requiert que les entreprises comportant des «dangers particuliers», dont l'utilisation de produits chimiques fait partie, doivent faire appel à des «médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail (spécialistes MSST)» pour garantir la protection de la santé et la sécurité au travail. Actuellement, le terme MSST est utilisé de manière plus générale et inclut l'aménagement du système de sécurité de l'entreprise. Pour les employeurs et les spécialistes de la sécurité, ce système est un outil pratique permettant d'assurer et d'améliorer constamment la protection de la santé et la sécurité au travail dans l'entreprise.

**Autres directives** et publications dans le domaine de la sécurité des produits chimiques :

- ▶ Liquides inflammables (directive CFST 1825)
- ▶ Laboratoires chimiques (directive CFST 1871)
- ▶ Acides et bases (directive CFST 6501)
- ▶ Prévention des explosions (feuillet d'information Suva n° 2153)
- ▶ Valeurs limites d'exposition aux postes de travail (valeurs VME, publication Suva 1903)
- ▶ Bouteille à gaz (publication Suva 66122)

Les directives CFST peuvent être commandées auprès de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail<sup>45</sup>, les feuillets d'information de la Suva se trouvent sur son site Internet<sup>46</sup>.

#### 6.2.4. Réglementation relative à la police du feu

La réglementation relative à la police du feu précise les exigences en matière de protection contre l'incendie pour les bâtiments, locaux et installations. La directive protection incendie «Matières dangereuses» (26.15) peut être commandée auprès de l'«Association des établissements cantonaux d'assurance incendie».<sup>47</sup>

#### 6.2.5. Protection des travailleurs et de l'environnement lors de l'utilisation d'organismes

**Loi fédérale du 21 mars 2003 sur l'application du génie génétique au domaine non humain (Loi sur le génie génétique, LGG ; RS 814.91)**

La LGG a pour but de protéger l'être humain, les animaux et l'environnement contre les abus en matière de génie génétique et de veiller à ce que toute application du génie génétique soit faite dans leur intérêt. Elle définit les exi-

<sup>44</sup> Art. 11b, al. 2 et art. 52a, al. 2 OPA

<sup>45</sup> [www.ekas.admin.ch/](http://www.ekas.admin.ch/) > Documentation > Publications CFST / Service des commandes

<sup>46</sup> [www.suva.ch](http://www.suva.ch) (utiliser la fonction de recherche)

<sup>47</sup> [www.vkg.ch/fr](http://www.vkg.ch/fr) > Protection incendie > Prescriptions

gences de base en matière d'utilisation des organismes génétiquement modifiés en milieu confiné (laboratoire), lors des disséminations expérimentales ou d'une mise sur le marché.

**Ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (Ordonnance sur l'utilisation confinée, OUC ; RS 814.912) et Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE ; RS 814.911)**

Ces deux textes législatifs visent à protéger l'être humain et l'environnement, en particulier les animaux et les plantes, leurs biocénoses et biotopes, contre les dangers et les atteintes liés à l'utilisation d'organismes. Ils doivent également contribuer à la conservation de la diversité biologique et de la fertilité des sols.

Quiconque utilise volontairement des organismes pathogènes, génétiquement modifiés ou exotiques, c.-à-d. les emploie, traite, multiplie, modifie, met en évidence, réalise des disséminations expérimentales, met sur le marché, transporte, stocke ou élimine, est soumis à un devoir de diligence ; cette personne doit évaluer le risque et déclarer ses activités auprès de la Confédération, ou les faire approuver par cette dernière. Ces ordonnances contiennent par ailleurs des informations sur l'obligation d'informer et sur les mesures de sécurité obligatoires en cas d'utilisation d'organismes.

**Ordonnance du 25 août 1999 sur la protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes (OPTM ; RS 832.321)**

Cette ordonnance règle les mesures à prendre pour assurer la protection des travailleurs en cas d'utilisation de microorganismes et d'exposition à de telles entités (en fonction de la classe de risque/du niveau de sécurité). L'OUC et l'OPTM définissent aussi les mesures d'ordre structurel et organisationnel à prendre dans le cadre de l'utilisation des microorganismes.

Documentation supplémentaire en matière de biosécurité :

- Liste de contrôle «Utilisation de microorganismes» (n° de commande Suva 67149.f)
- «Prévention des maladies professionnelles dans les laboratoires de microbiologie diagnostique» (n° de commande Suva 2869/27f)

### 6.2.6. Radioprotection

**Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection (LRaP ; RS 814.50) et Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection (ORaP ; RS 814.501)**

La législation en matière de radioprotection règle la manipulation de substances radioactives et de sources de rayonnement. Elle présente les activités soumises à autorisation, les mesures de protection pour les personnes exposées aux rayonnements et pose les bases pour la réglementation concernant les expertes ou experts et la manipulation des déchets radioactifs.

D'autres ordonnances apportent certaines précisions à cette réglementation, notamment :

- Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur les formations, les formations continues et les activités autorisées en matière de radioprotection (Ordonnance sur la formation en radioprotection ; RS 814.501.261)
- Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR ; RS 814.554)
- Ordonnance du DFI sur les déchets radioactifs soumis à l'obligation de livraison (RS 814.557)

Documentation supplémentaire en matière de radioprotection :

- ▶ Directive OFSP L-02-01 : Radioprotection dans les écoles
- ▶ Directive OFSP L-02-02 : Minéraux radioactifs
- ▶ Directive OFSP L-06-02 : Établissement de directives internes aux entreprises en matière de radioprotection
- ▶ Directive OFSP L-03-04 : Tâches et devoirs de l'expert en radioprotection en matière d'utilisation de rayonnements ionisants
- ▶ Guide pour élaborer des instructions internes à l'entreprise sur la radioprotection (n° de commande Suva 66115)
- ▶ Instruments de mesure de radioprotection : exigences et contrôles (n° de commande Suva 66098)

### 6.3. Transport

**Ordonnance du 15 juin 2001 sur les conseillers à la sécurité pour le transport de marchandises dangereuses par route, par rail ou par voie navigable (Ordonnance sur les conseillers à la sécurité, OCS ; RS 741.622)**

Cette ordonnance règle la désignation, les tâches, la formation et l'examen des personnes chargées de réduire les risques encourus par les personnes, les biens et l'environnement lors du transport de marchandises dangereuses ou des opérations d'emballage, de remplissage, d'expédition de chargement et de déchargement afférentes à ce transport (conseillers à la sécurité).

**Ordonnance du 29 novembre 2002 relative au transport des marchandises dangereuses par route (SDR ; RS 741.621)**

Dès que des marchandises dangereuses sont transportées sur des routes, la réglementation spécifique s'applique. Les déchets des produits chimiques sont généralement aussi considérés comme des matières dangereuses. Le règlement de la SDR contient des dispositions sur la classification des marchandises dangereuses, les exigences qui en découlent en matière d'emballage et de matériaux d'emballage, d'étiquetage, d'équipement et de chargement des véhicules et sur la formation des conducteurs de ces véhicules.

### 6.4. Sources de référence pour les textes législatifs

Les textes juridiques fédéraux peuvent être consultés

- ▶ dans le recueil systématique du droit fédéral ([www.admin.ch](http://www.admin.ch) > Droit fédéral > Recueil systématique) ou
- ▶ auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique sous forme papier ([www.publicationsfederales.admin.ch](http://www.publicationsfederales.admin.ch)).

## Annexes

### Table des matières des annexes

A Règles de comportement dans le laboratoire de chimie et de biologie	54
B Bouteilles à gaz comprimé	55
C Étiquetage des produits chimiques selon le SGH	58
D La fiche de données de sécurité	68
E Substances et groupes de substances interdits ou problématiques	70
F Classification des solutions fréquemment utilisées selon le SGH	75
G Liste de contrôle des produits chimiques dans les écoles – autocontrôle	81
H Liste de contrôle de la biosécurité à l'école – autocontrôle	83
I Liste de contrôle des sources de rayonnement dans les écoles – autocontrôle	85
J Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences chimiques	87
K Évaluation des risques – expériences avec des microorganismes	89
L Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences avec des sources de rayonnement	91
M Liste des produits chimiques	93

## A Règles de comportement dans le laboratoire de chimie et de biologie

Les élèves doivent eux aussi contribuer à assurer la sécurité dans le laboratoire.

### Règles générales de comportement

- ▶ Il est interdit de manger, de boire, de se maquiller et de conserver des denrées alimentaires dans le laboratoire.
- ▶ Je ne réalise des expériences que sous la direction de l'enseignante ou l'enseignant et ne mène pas d'expériences de ma propre initiative.
- ▶ Au moindre doute, je fais appel à l'enseignante ou l'enseignant.

### Préparation

- ▶ J'agis de manière à tenir compte des propriétés (dangerosité) des produits chimiques ou des organismes.
- ▶ Je ne commence une expérience que lorsque j'ai compris les consignes.
- ▶ Je m'attache les cheveux avant de commencer à travailler dans le laboratoire.

### Mesures de protection

- ▶ J'évite le contact cutané avec les matières expérimentales.
- ▶ Je ne respire pas volontairement l'odeur des matières expérimentales, à moins que l'enseignante ou l'enseignant le demande. Je ne goûte à rien.
- ▶ Lors des expérimentations, je porte une blouse, des lunettes de protection et si nécessaire des gants, à moins que l'enseignante ou l'enseignant ne donne d'autres instructions.
- ▶ Je n'utilise jamais la même cuillère, pipette ou embout de pipette pour prélever deux matières expérimentales différentes.
- ▶ Après chaque prélèvement de matière expérimentale, je referme le récipient.
- ▶ Je ne tiens pas les éprouvettes ou autres récipients en dirigeant leur ouverture vers d'autres personnes.

### Après les expériences

- ▶ Je ne reverse pas de matières expérimentales dans le récipient de stockage.
- ▶ Je ne déverse jamais quoi que ce soit dans l'évier ou dans un récipient d'élimination sans instructions.
- ▶ Je quitte mon lieu de travail en le laissant propre et rangé.
- ▶ Je ne touche pas de poignées de portes etc. avec des gants sales.
- ▶ Je me lave les mains après avoir terminé les expériences et rangé. Le cas échéant, je les désinfecte aussi.
- ▶ J'enlève l'équipement de protection individuelle (blouse de laboratoire, lunettes de protection, etc.) lorsque je quitte le laboratoire.
- ▶ Je ne prends pas de matières expérimentales avec moi.

### En cas d'urgence

- ▶ Je sais où se trouve le téléphone.
- ▶ Je sais où je peux trouver l'extincteur et le matériel de premier secours.
- ▶ S'il se passe quelque chose avec une ou un camarade de classe, j'en informe l'enseignante ou l'enseignant.
- ▶ S'il arrive quelque chose à l'enseignante ou l'enseignant, j'alarme un autre enseignant, un membre du personnel d'intendance ou le service d'urgences sanitaires.

J'ai lu et compris les consignes de sécurité.

Date

Nom

Signature

## B Bouteilles à gaz comprimé

### Utilisation des bouteilles à gaz comprimé



Avant d'utiliser un gaz (cartouches de gaz), les utilisatrices et utilisateurs doivent prendre connaissance de ses propriétés (densité, inflammabilité, toxicité, danger de suffocation). Les consignes spécifiques du fournisseur doivent être respectées.

#### Transport

- ▶ Les bouteilles à gaz comprimé ne peuvent être transportées qu'avec le capuchon de protection mis en place (jamais avec une valve réductrice de pression vissée).
- ▶ Un chariot spécial doit être utilisé pour le transport (ne pas rouler ni traîner).
- ▶ Pour le transport dans les escaliers, des moyens auxiliaires spécifiques sont nécessaires.

#### Stockage

- ▶ Les bouteilles à gaz comprimé ne doivent pas être entreposées dans les salles de classe.
- ▶ Le nombre de récipients entreposés dans le stock ou la salle de préparation est limité au nombre nécessaire au bon déroulement des travaux.
- ▶ Les plus grandes quantités doivent être entreposées à l'extérieur ou dans des locaux de stockage séparés et équipés en conséquence.
- ▶ Les locaux doivent être suffisamment ventilés, protégés contre les incendies et fermés. Les locaux de stockage en sous-sol doivent être ventilés artificiellement.
- ▶ Les bouteilles à gaz comprimé ne doivent pas être conservées à proximité de sources de chaleur ou d'ignition.
- ▶ Les bouteilles doivent être entreposées de sorte qu'elles ne peuvent pas tomber ni rouler (chaîne).
- ▶ Les bouteilles vides doivent être conservées séparément et étiquetées clairement.

#### Utilisation

- ▶ Les utilisatrices et utilisateurs doivent régulièrement recevoir des instructions.
- ▶ Les connexions ou adaptateurs improvisés sont interdits.
- ▶ Les bouteilles ne doivent pas pouvoir basculer.
- ▶ La température ne doit pas dépasser 40 °C.

#### Retour

- ▶ Fermer le robinet de la bouteille.
- ▶ Démonter le réducteur de pression.
- ▶ Mettre le capuchon de protection de la vanne.
- ▶ Remettre au fournisseur.

#### Documentation

- ▶ Publication Suva «Bouteilles à gaz – Entrepôts, rampes, systèmes de distribution de gaz», n° de commande 66122.f
- ▶ Liste de contrôle Suva «Bouteille de gaz», n° de commande 67068.f
- ▶ Directive «Gaz liquéfiés», n° 6517.f
- ▶ Recommandations de sécurité de l'IGS (*Industriegaseverband Schweiz*), disponibles auprès des fournisseurs de gaz.

1

2

3

4

5

6

A

## Fonctionnement des bouteilles à gaz



- 1 valve anti-retour de flamme
- 2 robinet de la bouteille
- 3 vis de régulation de pression
- 4 manomètre de contenu
- 5 manomètre de pression

### Montage

- ▶ Sécuriser la bouteille
- ▶ Retirer le capuchon de protection
- ▶ Visser la valve de régulation de pression (sans forcer) ; respecter le type de raccordement et n'utiliser qu'une valve homologuée pour le type de gaz en question
- ▶ Vérifier l'étanchéité (eau savonneuse, pas de flamme !)
- ▶ Ne pas graisser ni huiler les armatures (risque d'incendie très élevé avec de l'oxygène)
- ▶ Pour les bouteilles à oxygène ou à hydrogène, monter la valve anti-retour de flamme (1)
- ▶ Afficher le numéro d'urgence du fournisseur près du lieu de stockage des bouteilles

### Prélèvement

- ▶ Vérifier si le robinet de la bouteille (2) est fermé et la vis de régulation de pression (3) facile à dévisser ou s'ils sont totalement ouverts
- ▶ Ouvrir lentement le robinet de la bouteille (2) à la main (sans outil, sans forcer !)
- ▶ Tourner la vis de régulation de pression (3) jusqu'à la pression désirée (manomètre de pression, typiquement 1–2 bar)

### Démontage

- ▶ Fermer le robinet de la bouteille (2)
- ▶ Laisser s'échapper le gaz résiduel par la vis de régulation de pression (3) (jusqu'à ce que les deux manomètres soient sur zéro)
- ▶ Dévisser la vis de régulation de pression (3) jusqu'à ce qu'elle soit lâche

## Comportement en cas de danger

### En cas de fuites

- ▶ Fermer le robinet de la bouteille (2)
- ▶ Éloigner toute source d'ignition ; assurer une bonne ventilation
- ▶ Gaz toxiques, corrosifs ou explosibles : quitter la pièce immédiatement, faire appel aux pompiers

### En cas d'incendie

- ▶ Évacuation
- ▶ Donner l'alerte et appeler les pompiers
- ▶ Si possible, fermer le robinet de la bouteille (2)



## Codes couleur des gaz

### Signification des couleurs

L'épaulement d'une bouteille à gaz comporte un code couleur en fonction de son contenu. Remarques importantes :

- Les données sur le contenu se trouvent essentiellement sur l'étiquette. Le code couleur n'est pas toujours sans ambiguïté et ne fournit qu'une indication générale.
- Attention : un nouveau système de codage couleur a été mis en place entre 1998 et 2006. Des bouteilles à gaz munies de l'ancien code couleur peuvent encore être en circulation. Pendant la phase de mise en place (jusqu'à 2006 au moins), le nouveau système d'étiquetage a été complété d'un «N». «N» pour «Nouveau système d'étiquetage», et non pour azote (N<sub>2</sub>) !

*L'étiquetage suivant s'applique aux gaz qui n'ont pas leur propre code couleur :*

Danger	Étiquetage	Exemples
Toxique et/ou corrosif	épaulement : jaune	ammoniaque, chlore, fluor, monoxyde de carbone, oxyde d'azote, dioxyde de soufre
Inflammable	épaulement : rouge	hydrogène, méthane, éthylène, gaz composé d'azote et d'hydrogène
Oxydant	épaulement : bleu	mélanges de gaz hilarant
Inerte	épaulement : vert jaune	krypton, xénon, néon, air comprimé

*Exemples de gaz importants selon le nouveau système (codes couleur EN 1089-3) :*

Contenu	Nouveau système (après la phase de mise en place, c.-à-d. dès env. 2006, sans «N»)	
Oxygène		blanc
Air		vert jaune
Azote		noir
Dioxyde de carbone		gris
Acétylène		rouge oxyde
Hydrogène		rouge
Hélium		brun olive

## C Étiquetage des produits chimiques selon le SGH

### Principe du SGH

Les différents types de dangers que les produits chimiques peuvent présenter sont divisés en classes de danger :

<b>Dangers physiques</b>	16 classes de danger	p. ex. « Liquides inflammables », « Corrosif pour les métaux », etc.
<b>Dangers pour la santé</b>	10 classes de danger	p. ex. « Toxicité aiguë », « Irritant oculaire », etc.
<b>Environnement</b>	1 (UE : 2) classe(s) de danger	« Danger pour le milieu aquatique » « Dangereux pour la couche d'ozone » (uniquement UE)

Selon le degré / la gravité des effets induits, les classes de danger sont subdivisées en catégories de danger (selon la classe de danger, il y a entre 1 et 7 catégories, la catégorie 1 représentant le niveau de danger le plus élevé). Ainsi, les liquides inflammables sont par exemple subdivisés en trois catégories de danger selon leur point d'éclair. Sur la base de la classification dans les classes et catégories de danger, les produits sont étiquetés avec

- les mentions de danger (hazard statements : phrases H) et les conseils de prudence (precautionary statements : phrases P) correspondants
- les pictogrammes de danger correspondants
- une mention d'avertissement (« Danger » ou « Attention »).<sup>48</sup>

Les phrases H et P sont susceptibles d'être modifiées. Les phrases figurant dans les tableaux ci-dessous correspondent à la 8<sup>e</sup> adaptation au progrès technique (APT).<sup>49</sup>

<sup>48</sup> BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) présente un bon résumé (en allemand) de toutes les classes de danger avec leurs catégories et les pictogrammes de danger, mentions d'avertissement et phrases H qui s'y rapportent sur son affiche n° 1 : [www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster/GHS-01.html](http://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster/GHS-01.html)

<sup>49</sup> La 8<sup>e</sup> APT du règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 du Parlement européen et du Conseil relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, en modification et suppression des directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et en modification de la directive (CE) n° 1907/2006, a été publiée le 14 juin 2016 sous le nom de règlement (UE) n° 2016/918. Elle est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> février 2018. Cf. [www.anmeldestelle.admin.ch/chem/fr/home/themen/recht-wegleitungen/stand-der-harmonisierung-mit-internationalen-vorschriften/atp-der-clp-verordnung.html](http://www.anmeldestelle.admin.ch/chem/fr/home/themen/recht-wegleitungen/stand-der-harmonisierung-mit-internationalen-vorschriften/atp-der-clp-verordnung.html)

## Liste des mentions de danger, phrases H (hazard statements)

- ▶ H2xx Dangers physiques
- ▶ H3xx Dangers pour la santé
- ▶ H4xx Dangereux pour l'environnement
- ▶ EUHxxx Mentions de danger spéciales dans le SGH européen
- ▶ «...» signifie que la phrase H correspondante doit être précisée
- ▶ «/» signifie qu'il faut faire un choix

### Dangers physiques

Phrase H	Texte
H200	Explosif, instable.
H201	Explosif ; danger d'explosion en masse.
H202	Explosif ; danger sérieux de projection.
H203	Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection.
H204	Danger d'incendie ou de projection.
H205	Danger d'explosion en masse en cas d'incendie.
H220	Gaz extrêmement inflammable.
H221	Gaz inflammable.
H222	Aérosol extrêmement inflammable.
H223	Aérosol inflammable.
H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables.
H225	Liquide et vapeurs très inflammables.
H226	Liquide et vapeurs inflammables.
H228	Matière solide inflammable.
H229	Récipient sous pression : peut éclater sous l'effet de la chaleur.
H230	Peut exploser même en l'absence d'air.
H231	Peut exploser même en l'absence d'air à une pression et/ou température élevée(s).
H240	Peut exploser sous l'effet de la chaleur.
H241	Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur.
H242	Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.
H250	S'enflamme spontanément au contact de l'air.
H251	Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer.
H252	Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer.
H260	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément.
H261	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables.
H270	Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant.
H271	Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant.
H272	Peut aggraver un incendie ; comburant.
H280	Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
H281	Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques.
H290	Peut être corrosif pour les métaux.
EUH001	Explosif à l'état sec.
EUH014	Réagit violemment au contact de l'eau.
EUH018	Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable / explosif.
EUH019	Peut former des peroxydes explosifs.
EUH044	Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.

## Dangers pour la santé

Phrase H	Texte
H300	Mortel en cas d'ingestion.
H301	Toxique en cas d'ingestion.
H302	Nocif en cas d'ingestion.
H304	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
H310	Mortel par contact cutané.
H311	Toxique par contact cutané.
H312	Nocif par contact cutané.
H314	Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.
H315	Provoque une irritation cutanée.
H317	Peut provoquer une allergie cutanée.
H318	Provoque de graves lésions des yeux.
H319	Provoque une sévère irritation des yeux.
H330	Mortel par inhalation.
H331	Toxique par inhalation.
H332	Nocif par inhalation.
H334	Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation.
H335	Peut irriter les voies respiratoires.
H336	Peut provoquer somnolence ou vertiges.
H340	Peut induire des anomalies génétiques. <sup>1)</sup>
H341	Susceptible d'induire des anomalies génétiques. <sup>1)</sup>
H350	Peut provoquer le cancer. <sup>1)</sup>
H351	Susceptible de provoquer le cancer. <sup>1)</sup>
H360	Peut nuire à la fertilité ou au fœtus (indiquer l'effet s'il est connu). <sup>1)2)</sup>
H361	Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus (indiquer l'effet s'il est connu). <sup>1)2)</sup>
H362	Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.
H370	Risque avéré d'effets graves pour les organes. <sup>1)3)</sup>
H371	Risque présumé d'effets graves pour les organes. <sup>1)3)</sup>
H372	Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. <sup>1)3)</sup>
H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. <sup>1)3)</sup>
H300+H310	Mortel par ingestion ou par contact cutané.
H300+H330	Mortel par ingestion ou par inhalation.
H310+H330	Mortel par contact cutané ou par inhalation.
H300+H310+H 330	Mortel par ingestion, par contact cutané ou par inhalation.
H301+H311	Toxique par ingestion ou par contact cutané.
H301+H331	Toxique par ingestion ou par inhalation.
H311+H331	Toxique par contact cutané ou par inhalation.
H301+H311+H331	Toxique par ingestion, par contact cutané ou par inhalation.
H302+H312	Nocif en cas d'ingestion ou de contact cutané.
H302+H332	Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation.
H312+H332	Nocif en cas de contact cutané ou d'inhalation.
H302+H312+H332	Nocif en cas d'ingestion, de contact cutané ou d'inhalation.
EUH029	Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
EUH031	Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
EUH032	Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.

suite du tableau «Dangers pour la santé» page suivante

## Dangers pour la santé (suite)

Phrase H	Texte
EUH066	L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
EUH070	Toxique par contact oculaire.
EUH071	Corrosif pour les voies respiratoires.

<sup>1)</sup> Indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger.

<sup>2)</sup> Indiquer uniquement l'effet ou les effets concrets s'il est ou s'ils sont connus.

<sup>3)</sup> Indiquer tous les organes affectés s'ils sont connus.

## Dangers pour l'environnement

Phrase H	Texte
H400	Très toxique pour les organismes aquatiques.
H410	Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
H411	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
H412	Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
H413	Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques.
H420	Nuit à la santé publique et à l'environnement en détruisant l'ozone dans la haute atmosphère.

## Éléments d'étiquetage / Informations supplémentaires sur certaines substances et certaines préparations :

Phrase H	Texte
EUH201	Contient du plomb. Ne pas utiliser sur les objets susceptibles d'être mâchés ou sucés par des enfants. (Version courte EUH201 : Attention ! Contient du plomb.)
EUH202	Cyanoacrylate. Danger. Colle à la peau et aux yeux en quelques secondes. À conserver hors de portée des enfants.
EUH203	Contient du chrome (VI). Peut produire une réaction allergique.
EUH204	Contient des isocyanates. Peut produire une réaction allergique.
EUH205	Contient des composés époxydiques. Peut produire une réaction allergique.
EUH206	Attention ! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlore).
EUH207	Attention ! Contient du cadmium. Des fumées dangereuses se développent pendant l'utilisation. Voir les informations fournies par le fabricant. Respectez les consignes de sécurité.
EUH208	Contient ... Peut déclencher une réaction allergique.
EUH209	Peut devenir facilement inflammable en cours d'utilisation.
EUH209A	Peut devenir inflammable en cours d'utilisation.
EUH210	Fiche de données de sécurité disponible sur demande.
EUH401	Respectez les instructions d'utilisation pour éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

## Liste des conseils de prudence, phrases P (precautionary statements)

- ▶ P1xx Conseils de prudence généraux
- ▶ P2xx Conseils de prudence – Prévention
- ▶ P3xx Conseils de prudence – Intervention
- ▶ P4xx Conseils de prudence – Stockage
- ▶ P5xx Conseils de prudence – Élimination
- ▶ «...» signifie que la phrase P correspondante doit être précisée
- ▶ «/» signifie qu'il faut faire un choix

### Conseils de prudence généraux

Phrase P	Texte
P101	En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette.
P102	Tenir hors de portée des enfants.
P103	Lire l'étiquette avant utilisation.

### Conseils de prudence – Prévention

Phrase P	Texte
P201	Se procurer les instructions spéciales avant utilisation.
P202	Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.
P210	Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. Ne pas fumer.
P211	Ne pas vaporiser sur une flamme nue ou sur toute autre source d'ignition.
P220	Tenir à l'écart des vêtements et d'autres matières combustibles.
P222	Ne pas laisser au contact de l'air.
P223	Éviter tout contact avec l'eau.
P230	Maintenir humidifié avec...
P231	Manipuler et stocker le contenu sous gaz inerte/...
P232	Protéger de l'humidité.
P233	Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
P234	Conserver uniquement dans l'emballage d'origine.
P235	Tenir au frais.
P240	Mise à la terre et liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception.
P241	Utiliser du matériel [électrique/de ventilation/d'éclairage/...] antidéflagrant.
P242	Utiliser des outils ne produisant pas d'étincelles.
P243	Prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques.
P244	Ni huile, ni graisse sur les robinets et raccords.
P250	Éviter les abrasions/les chocs/les frottements/...
P251	Ne pas perfore, ni brûler, même après usage.
P260	Ne pas respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols.
P261	Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols.
P262	Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements.
P263	Éviter tout contact avec la substance au cours de la grossesse/pendant l'allaitement.
P264	Se laver ... soigneusement après manipulation.
P270	Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit.
P271	Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.

suite du tableau «Conseils de prudence – Prévention» page suivante

## Conseils de prudence – Prévention (suite)

Phrase P	Texte
P272	Les vêtements de travail contaminés ne devraient pas sortir du lieu de travail.
P273	Éviter le rejet dans l'environnement.
P280	Porter des gants de protection / des vêtements de protection / un équipement de protection des yeux / du visage.
P282	Porter des gants isolants contre le froid et un équipement de protection du visage ou des yeux.
P283	Porter des vêtements résistant au feu ou à retard de flamme.
P284	[Lorsque l'aération du local est insuffisante] porter un équipement de protection respiratoire.
P231+P232	Manipuler et stocker le contenu sous gaz inerte /.... Protéger de l'humidité.

## Conseils de prudence – Intervention (premiers secours, mesures de sauvetage)

Phrase P	Texte
P301	EN CAS D'INGESTION :
P302	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU :
P303	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) :
P304	EN CAS D'INHALATION :
P305	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX :
P306	EN CAS DE CONTACT AVEC LES VÊTEMENTS :
P308	EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée :
P310	Appeler immédiatement un CENTRE ANTI-POISON / un médecin /... .
P311	Appeler un CENTRE ANTI-POISON / un médecin /... .
P312	Appeler un CENTRE ANTI-POISON / un médecin /... en cas de malaise.
P313	Consulter un médecin.
P314	Consulter un médecin en cas de malaise.
P315	Consulter immédiatement un médecin.
P320	Un traitement spécifique est urgent (voir ... sur cette étiquette).
P321	Traitement spécifique (voir ... sur cette étiquette).
P330	Rincer la bouche.
P331	NE PAS faire vomir.
P332	En cas d'irritation cutanée :
P333	En cas d'irritation ou d'éruption cutanée :
P334	Rincer à l'eau fraîche [ou poser une compresse humide].
P335	Enlever avec précaution les particules déposées sur la peau.
P336	Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées.
P337	Si l'irritation oculaire persiste :
P338	Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
P340	Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer.
P342	En cas de symptômes respiratoires :
P351	Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes.
P352	Laver abondamment à l'eau /... .
P353	Rincer la peau à l'eau [ou se doucher].
P360	Rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau les vêtements contaminés et la peau avant de les enlever.
P361	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés.
P362	Enlever les vêtements contaminés.

suite du tableau «Conseils de prudence – Intervention» page suivante



## Conseils de prudence – Intervention (suite)

Phrase P	Texte
P363	Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.
P364	Et les laver avant réutilisation.
P370	En cas d'incendie :
P371	En cas d'incendie important et s'il s'agit de grandes quantités :
P372	Risque d'explosion.
P373	NE PAS combattre l'incendie lorsque le feu atteint les explosifs.
P375	Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.
P376	Obturer la fuite si cela peut se faire sans danger.
P377	Fuite de gaz enflammé : ne pas éteindre si la fuite ne peut pas être arrêtée sans danger.
P378	Utiliser ... pour l'extinction.
P380	Évacuer la zone.
P381	En cas de fuite, éliminer toutes les sources d'ignition.
P390	Absorber toute substance répandue pour éviter qu'elle attaque les matériaux environnants.
P391	Recueillir le produit répandu.
P301 + P310	EN CAS D'INGESTION : Appeler immédiatement un CENTRE ANTI-POISON/un médecin/... .
P301 + P312	EN CAS D'INGESTION : Appeler un CENTRE ANTI-POISON/un médecin/... en cas de malaise.
P301 + P330 + P331	EN CAS D'INGESTION : Rincer la bouche. NE PAS faire vomir.
P302 + P334	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : rincer à l'eau fraîche ou poser une compresse humide.
P302 + P335 + P334	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : Enlever avec précaution les particules déposées sur la peau. Rincer à l'eau fraîche [ou poser une compresse humide].
P302 + P352	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : laver abondamment à l'eau/... .
P303 + P361 + P353	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau [ou se doucher].
P304 + P340	EN CAS D'INHALATION : transporter la personne à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer.
P305 + P351 + P338	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
P306 + P360	EN CAS DE CONTACT AVEC LES VÊTEMENTS : rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau les vêtements contaminés et la peau avant de les enlever.
P308 + P311	EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : appeler un CENTRE ANTI-POISON/un médecin/... .
P308 + P313	EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin.
P332 + P313	En cas d'irritation cutanée : consulter un médecin.
P333 + P313	En cas d'irritation ou d'éruption cutanée : consulter un médecin.
P336 + P315	Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées. Consulter immédiatement un médecin.
P337 + P313	Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin.
P342 + P311	En cas de symptômes respiratoires : Appeler un CENTRE ANTI-POISON/un médecin/... .
P361 + P364	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation.
P362 + P364	Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation.
P370 + P376	En cas d'incendie : obturer la fuite si cela peut se faire sans danger.
P370 + P378	En cas d'incendie : Utiliser ... pour l'extinction.
P370 + P372 + P380 + P373	En cas d'incendie : risque d'explosion. NE PAS combattre l'incendie lorsque le feu atteint les explosifs.
P370 + P380 + P375	En cas d'incendie : Évacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.

suite du tableau «Conseils de prudence – Intervention» page suivante

## Conseils de prudence – Intervention (suite)

Phrase P	Texte
P370 + P380 + P375 [+ P378]	En cas d'incendie : Évacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion. [Utiliser ... pour l'extinction]. Remarque : Indication entre [...] au cas où l'eau n'est pas le moyen approprié pour l'extinction.
P371 + P380 + P375	En cas d'incendie important et s'il s'agit de grandes quantités : Évacuer la zone. Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.







## Conseils de prudence – Stockage

Phrase P	Texte
P401	Stocker conformément à ...
P402	Stocker dans un endroit sec.
P403	Stocker dans un endroit bien ventilé.
P404	Stocker dans un récipient fermé.
P405	Garder sous clef.
P406	Stocker dans un récipient résistant à la corrosion /... avec doublure intérieure.
P407	Maintenir un intervalle d'air entre les piles ou les palettes.
P410	Protéger du rayonnement solaire.
P411	Stocker à une température ne dépassant pas ... °C / ... °F.
P412	Ne pas exposer à une température supérieure à 50 °C / 122 °F.
P413	Stocker les quantités en vrac de plus de ... kg / ... lb à une température ne dépassant pas ... °C / ... °F.
P420	Stocker séparément.
P402+P404	Stocker dans un endroit sec. Stocker dans un récipient fermé.
P403+P233	Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
P403+P235	Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais.
P410+P403	Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.
P410+P412	Protéger du rayonnement solaire. Ne pas exposer à une température supérieure à 50 °C / 122 °F.

## Conseils de prudence – Élimination




Phrase P	Texte
P501	Éliminer le contenu/récipient dans ...
P502	Consulter le fabricant ou le fournisseur pour des informations relatives à la récupération ou au recyclage.

## Les 9 pictogrammes de danger et leur signification

	Pictogramme	Description	Mention d'avertissement	Classe de danger
Dangers physiques		<b>Bombe explosant</b> SGH01	Danger	Substances, préparations et objets explosifs et pyrotechniques, thermiquement instables ou trop sensibles pour les conditions normales de manipulation, de transport et d'utilisation ; H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241 Exemples : acide picrique, TNT
		<b>Flamme</b> SGH02	Danger / Attention	Essentiellement gaz, liquides, aérosols et solides inflammables ; H220, H222, H223 H224, H225, H226, H226, H228 Autres groupes : ► substances et préparations qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables ; H260, H261 ► liquides et solides sujets à l'inflammation spontanée et autoréactifs ; H250 ► substances et préparations auto-échauffantes ; H251, H252 ► peroxydes organiques ; H241, H242 Exemples : propane, butane, éther, acétaldéhyde
		<b>Flamme au-dessus d'un cercle</b> SGH03	Danger / Attention	Solides, liquides et gaz comburants ; H270, H271, H272 Exemples : oxygène, dioxyde de chlore, hypochlorite
		<b>Bouteille à gaz</b> SGH04	Attention	Gaz et mélanges gazeux contenus dans un récipient qui occuperaient normalement un volume bien plus grand : ► gaz comprimés (sous pression) ; H280 ► gaz liquéfiés ; H280 ► gaz dissous ; H280 ► gaz liquides réfrigérés ; H281 Exemples : bouteilles à gaz comprimé, gaz liquides
		<b>Corrosion</b> SGH05	Attention	Substances et préparations qui, par action chimique, peuvent attaquer ou même détruire les métaux (corrosion) ; H290 Exemple : acides forts
Dangers pour la santé		<b>Corrosion</b> SGH05	Danger / Attention	Substances et préparations provoquant les atteintes à la santé suivantes : ► brûlures (lésions irréversibles de la peau et des tissus) ; H314 ► graves lésions oculaires ; H314, H318 Exemples : acide chlorhydrique, hydroxyde de sodium (soude caustique), acide fluorhydrique
		<b>Tête de mort sur deux tibias</b> SGH06	Danger	Produits chimiques pouvant entraîner en petites quantités déjà, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, des atteintes aiguës à la santé, voire la mort ; H300, H301, H310, H311, H330, H331 Exemples : acide fluorhydrique, brome, acide cyanhydrique
		<b>Point d'exclamation</b> SGH07	Attention	Substances et préparations moins dangereuses pour la santé ayant les propriétés suivantes : ► nocivité aiguë par ingestion, inhalation ou contact cutané ; H302, H312 ; H332 ► irritation de la peau ou des yeux ; H315, H319 ► réactions allergiques cutanées (sensibilisation de la peau) ; H317 ► irritation des voies respiratoires ; H335 ► effet narcotique ; H336 Exemples : hydrocarbures, limonènes

suite du tableau des pictogrammes de danger page suivante

Pictogrammes de danger (suite)

	Pictogramme	Description	Mention d'avertissement	Classe de danger
Dangers pour la santé		<b>Danger pour la santé</b> SGH08	Danger / Attention	Substances et préparations ayant une toxicité spécifique pour certains organes cibles ou pouvant entraîner des effets nocifs à long terme : ▶ cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMTR) ; H340, H341, H350, H351, H360, H361 ▶ dommages non mortels réversibles ou irréversibles sur la santé humaine (organes) par exposition unique ou prolongée ; H370, H371, H372, H373 ▶ graves lésions pulmonaires par ingestion (danger par aspiration) ; H304 ▶ allergies ou difficultés respiratoires par inhalation (sensibilisation des voies respiratoires) ; H334 Exemples : benzène, pétrole, isocyanate, méthanol
		<b>Environnement</b> SGH09	Attention	Substances et préparations pouvant entraîner des effets néfastes aigus et/ou à long terme pour les organismes aquatiques : ▶ danger aigu pour le milieu aquatique ; H400 ▶ danger chronique pour le milieu aquatique ; H410, H411 Exemples : eau de Javel, divers insecticides, ammoniac
Dangers pour l'environnement		<b>Point d'exclamation</b> SGH07	Attention	Substances et préparations dangereuses appauvrissant la couche d'ozone : ▶ dangereuses pour la couche d'ozone ; H420 Exemples : tétrachlorure de carbone, 1,1,1- trichloroéthane

En règle générale, il faut être attentif aux points suivants :

- ▶ Le pictogramme de danger ne donne que des indications sommaires. Pour des informations plus précises, il faut toujours se référer aux mentions de danger (phrases H) et aux conseils de prudence (phrases P).
- ▶ Les produits chimiques qui ne sont pas signalés par un pictogramme de danger peuvent aussi avoir des propriétés dangereuses et requérir une manipulation prudente. Les remarques à cet égard se trouvent sur l'étiquette ou le mode d'emploi.
- ▶ La fiche de données de sécurité donne des informations détaillées sur l'utilisation sans danger et conforme à l'environnement d'un produit ainsi que sur ses propriétés.

## D La fiche de données de sécurité

La fiche de données de sécurité (FDS) ou *Safety Data Sheet (SDS)* sert à renseigner l'utilisateur (professionnel) d'une substance ou d'une préparation sur ses propriétés (dangerosité) et sur la manière de l'utiliser en toute sécurité. Elle donne des recommandations sur les mesures à prendre pour la protection de la santé, la sécurité sur le lieu de travail et la protection de l'environnement.

Rubrique	Dans cette rubrique se trouvent notamment des informations sur ...
<b>RUBRIQUE 1 : Identification de la substance ou de la préparation et de l'entreprise</b> 1.1. Identificateur du produit 1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou de la préparation et utilisations déconseillées 1.3. Renseignements concernant le fabricant qui fournit la fiche de données de sécurité 1.4. Numéro d'appel d'urgence	l'emploi prévu du produit, réglementation spécifique relative à la remise ou à l'utilisation du produit
<b>RUBRIQUE 2 : Identification des dangers</b> 2.1. Classification de la substance ou de la préparation 2.2. Éléments d'étiquetage 2.3. Autres dangers	les pictogrammes de danger, mentions d'avertissement, mentions de danger et conseils de prudence
<b>RUBRIQUE 3 : Composition/informations sur les composants</b> 3.1. Substances 3.2. Préparations	les composants dangereux du produit
<b>RUBRIQUE 4 : Premiers secours</b> 4.1. Description des premiers secours 4.2. Principaux symptômes et effets les plus importants, aigus et différés 4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et des traitements particuliers nécessaires	les symptômes typiques en cas de contact avec le produit, mesures en cas d'accident ou de manipulation inappropriée
<b>RUBRIQUE 5 : Mesures de lutte contre l'incendie</b> 5.1. Moyens d'extinction 5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou de la préparation 5.3. Conseils aux pompiers	les moyens d'extinction appropriés et inappropriés, ou équipement de protection spécifique pour la lutte contre l'incendie
<b>RUBRIQUE 6 : Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle</b> 6.1. Précautions individuelles, équipements de protection et procédures d'urgence 6.2. Précautions pour la protection de l'environnement 6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage 6.4. Référence à d'autres rubriques	les agents liants appropriés en cas de dispersion accidentelle ; réglementation relative à la protection des canalisations et/ou des eaux de surface et souterraines
<b>RUBRIQUE 7 : Manipulation et stockage</b> 7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger 7.2. Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités 7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)	les récipients de stockage appropriés, mesures de ventilation ou systèmes de récupération nécessaires, exigences en matière d'entreposage commun
<b>RUBRIQUE 8 : Contrôle de l'exposition/équipement de protection individuelle</b> 8.1. Paramètres de contrôle 8.2. Contrôles de l'exposition	les données sur les valeurs limites d'exposition professionnelle, mesures pour réduire l'exposition, données relatives à la protection de la peau, des yeux, des voies respiratoires (p. ex. type de masques et de gants de protection)

suite du tableau «La fiche de données de sécurité» page suivante

La fiche de données de sécurité (suite)

Rubrique	Dans cette rubrique se trouvent notamment des informations sur ...
<b>RUBRIQUE 9 : Propriétés physiques et chimiques</b> 9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles 9.2. Autres informations	les caractéristiques du produit (aspect, odeur), propriétés physico-chimiques, propriétés relatives à la sécurité (point de combustion, risque d'explosion)
<b>RUBRIQUE 10 : Stabilité et réactivité</b> 10.1. Réactivité 10.2. Stabilité chimique 10.3. Possibilité de réactions dangereuses 10.4. Conditions à éviter 10.5. Matières incompatibles 10.6. Produits de décomposition dangereux	la décomposition thermique potentielle ou dispersion de substances toxiques par réaction avec d'autres substances
<b>RUBRIQUE 11 : Informations toxicologiques</b> 11.1. Informations sur les effets toxicologiques	les effets sur la santé humaine et propriétés toxiques en fonction de la voie d'exposition (inhalation, ingestion)
<b>RUBRIQUE 12 : Informations écologiques</b> 12.1. Toxicité 12.2. Persistance et dégradabilité 12.3. Potentiel de bioaccumulation 12.4. Mobilité dans le sol 12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB 12.6. Autres effets néfastes	les effets nocifs potentiels sur l'environnement (air, eau, sol), persistance (durabilité)
<b>RUBRIQUE 13 : Considérations relatives à l'élimination</b> 13.1. Méthodes de traitement des déchets	le type d'élimination (canalisation, ordures ménagères, collecte de déchets spéciaux, numéro de code de déchet)
<b>RUBRIQUE 14 : Informations relatives au transport</b> 14.1. Numéro ONU 14.2. Nom d'expédition des Nations unies 14.3. Classe(s) de danger pour le transport 14.4. Groupe d'emballage 14.5. Dangers pour l'environnement 14.6. Précautions particulières à prendre par l'utilisateur 14.7. Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention MARPOL et au recueil IBC	les mesures de précaution pour le transport (nature des récipients pour le transport)
<b>RUBRIQUE 15 : Informations réglementaires</b> 15.1. Réglementation relative à la sécurité, la protection de la santé et de l'environnement / informations réglementaires relatives à la substance ou à la préparation, p. ex. dispositions de l'ordonnance sur la protection des jeunes travailleurs, de l'ordonnance du DFE sur les travaux dangereux pour les jeunes et de l'ordonnance sur la protection de la maternité, ainsi que règles de restriction et d'interdiction de l'ORRChim 15.2. Évaluation de la sécurité chimique	les restrictions et interdictions lors de la remise ou de l'utilisation du produit, autorisation, quantité seuil, réglementations nationales spéciales
<b>RUBRIQUE 16 : Autres informations</b>	

## E Substances et groupes de substances interdits ou problématiques

Le tableau suivant présente une sélection non exhaustive de substances et groupes de substances problématiques ou dont l'utilisation est fortement restreinte ou interdite par la législation en matière d'environnement et de produits chimiques. Dans la colonne « Remarques » sont indiquées les raisons pour lesquelles ces substances posent problème. Il convient d'éliminer dans les règles les résidus et déchets de ces substances et groupes de substance. Lorsque des produits chimiques problématiques sont utilisés dans le cadre d'expériences en milieu scolaire, il faut tout particulièrement veiller à ce que les élèves comprennent les instructions pour une utilisation sûre des produits chimiques en question et qu'ils agissent conformément à ces consignes.


\* La distinction entre les degrés secondaire I et secondaire II est censée tenir compte de la différence de formation des enseignantes et enseignants des deux niveaux et de l'infrastructure généralement limitée des écoles du degré secondaire I. Toutefois, la subdivision selon les degrés n'a pas besoin d'être strictement respectée. Si les enseignantes et enseignants d'une école de degré secondaire I sont bien formés (au moins un Bachelor en chimie ou une formation équivalente) et qu'ils disposent de l'infrastructure adéquate dans leur école, il est également concevable qu'ils suivent les règles du secondaire II. A l'inverse, si les enseignantes et enseignants d'une école de degré secondaire II ne sont pas assez bien formés et/ou s'ils ne disposent pas d'une infrastructure adéquate dans leur école, il leur est conseillé de suivre les règles du secondaire I.


\*\* Montrer un film. Il existe dans le commerce et sur Internet des vidéos d'expériences réalisées avec du dichromate d'ammonium, des matières explosibles, du chlore, du brome, de l'hydrogène ou du phosphore blanc.

	Substance / groupe de substances	Remarques	Sec. I*	Sec. II*
 H330, H310, H300	<b>Substances hautement toxiques</b>			
	Composés d'arsenic	Très toxique.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.
	Brome**	Le brome est très toxique. Le contact cutané entraîne des brûlures difficiles à cicatriser.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Minimiser les quantités en stock. Ne réaliser que des démonstrations expérimentales avec le brome élémentaire. Utiliser de l'eau de brome pour les expériences réalisées par les élèves. Lors de travaux avec du brome, garder à porter de main une solution de thiosulfate de sodium pour permettre aux résidus de brome de se fixer.
	Chlore**		Ne pas utiliser. Éliminer les bouteilles à gaz comprimé.	Éliminer les bouteilles à gaz comprimé. Ne réaliser que des démonstrations expérimentales sous une hotte aspirante avec du chlore fabriqué soi-même.
	Cyanure (cyanure de potassium, cyanure de sodium, acide cyanhydrique)	Les cyanures sont très toxiques et forment de l'acide cyanhydrique en présence de solutions acides.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Minimiser les quantités en stock. Ne réaliser que des démonstrations expérimentales.
	Fluor, fluorure d'hydrogène, acide fluorhydrique	Le fluor, le fluorure d'hydrogène et l'acide fluorhydrique sont très toxiques. Le contact cutané entraîne des brûlures difficiles à cicatriser.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes. S'il reste encore de l'acide fluorhydrique : garder à portée de main un kit antidote de premier secours pour l'acide fluorhydrique (cf. note de bas de page n° 21, p. 27).	Ne pas utiliser. Éliminer les restes. S'il reste encore de l'acide fluorhydrique : garder à portée de main un kit antidote de premier secours pour l'acide fluorhydrique (cf. note de bas de page n° 21, p. 27).


suite de l'entrée « Substances hautement toxiques » page suivante





Substance /groupe de substances	Remarques	Sec. I*	Sec. II*
Substances hautement toxiques (suite)	Phosphore (blanc, jaune)**	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser ou minimiser les quantités en stock. Stocker intégralement sous l'eau. Contrôler régulièrement le niveau d'eau. Ne réaliser que des démonstrations expérimentales sous une hotte aspirante.
 <b>H340, H350, H360</b> <b>H341, H351, H361</b>	Substances cancérigènes, mutagènes, nuisibles à la reproduction		
	Benzène	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.
	Plomb et composés du plomb	Partiellement interdit: cf. tableau 2, page 7.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales. Chercher un produit de remplacement.
	Composés du bore (acide borique, borax, tétraborate, perborate)	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Éviter la formation de poussières. N'utiliser que des petites quantités. Respecter la protection de la maternité.
	Composés du cadmium	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.
	Composés du cobalt	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales sous une hotte aspirante. Éviter la formation de poussières. Respecter la protection de la maternité.
	Dichromates (dichromate d'ammonium** ; dichromate de potassium, dichromate de sodium), chromates, acide chromique, composés de chrome (VI)	Interdit (période transitoire 01.06.2021).	Ne pas utiliser. Éliminer les restes. Remplacer l'expérience dite du volcan par une autre ou par un film.
	Solution de formaldéhyde	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales sous une hotte aspirante.
	Hexane, essence	Respecter la protection de la maternité. Utiliser de l'essence sans benzène.	Respecter la protection de la maternité. Utiliser de l'essence sans benzène.
	Composés de nickel	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales. Éviter la formation de poussières.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales. Éviter la formation de poussières.
	Phénolphtaléine	La substance pure peut provoquer le cancer. max. 0,1 %.	Réaliser des expériences pour les élèves avec une solution d'indicateur prête à l'usage à max. 0,1 %.
	Trichloréthylène (trichloroéthylène)	Interdit. Délai transitoire : 01.12.2019	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.

	Substance /groupe de substances	Remarques	Sec. I*	Sec. II*
 <b>H314</b>	<b>Substances hautement corrosives</b>			
	Acides concentrés en général (acide chlorhydrique, acide sulfurique)		Pas d'expériences réalisées par les élèves avec des acides concentrés. Utiliser des solutions diluées.	Utiliser des solutions diluées si possible.
	Bases concentrées en général (soude caustique, potasse caustique, hydroxydes alcalins solides)		Pas d'expériences réalisées par les élèves avec des bases concentrées. Utiliser des solutions diluées.	Utiliser des solutions diluées si possible.
	Acide nitrique (fumant, au-dessus de 65%)		Ne pas utiliser des concentrations au-dessus de 65 %. Utiliser des solutions diluées. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser des concentrations au-dessus de 65 % si possible. Utiliser de préférence des solutions diluées.
	Acide formique 98 – 100 %		Éliminer les restes. Remplacer par de l'acide dilué (85 %).	Éliminer les restes. Remplacer par de l'acide dilué (85 %).
<div>diverses mentions et pictogrammes de danger (entre autres GHS07, GHS08)</div>	<b>Autres substances dangereuses pour la santé</b>			
	Toluène		Chercher à le remplacer par du xylène.	Chercher à le remplacer par du xylène.
	Substances sensibilisantes par voie respiratoire ou contact cutané (allergies) (H317, H334)		Ne réaliser que des démonstrations expérimentales sous une hotte aspirante ou avec des gants de protection.	Ne réaliser que des expériences sous une hotte aspirante ou avec des gants de protection.
	Substances dangereuses pour les bébés nourris au lait maternel (H362)		Respecter la protection de la maternité.	Respecter la protection de la maternité.
 <b>EUH01 H201 à H204</b>  <b>GHS02 diverses mentions de danger</b>	<b>Substances avec risque d'explosion</b>			
	Nitrate d'ammonium	Le nitrate d'ammonium ne doit pas être mélangé à des substances inflammables, risque d'explosion.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales.
	Chlorates	La plupart des chlorates sont de puissants oxydants. Les préparations avec des substances oxydables (p. ex. phosphore, soufre, iode) sont explosibles. Ne doivent pas être pilés.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Comptabiliser les quantités et protéger contre le vol ! N'utiliser que des petites quantités.
	Acide chlorique, azoture	Les perchlorates peuvent servir à la fabrication d'explosifs.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.

suite de l'entrée «Substances avec risque d'explosion» page suivante

Substances avec risque d'explosion (suite)	Substance /groupe de substances	Remarques	Sec. I*	Sec. II*
 H220	Éther diéthylique (éther)	De nombreux éthers peuvent former des peroxydes explosifs en cas de station à l'air libre. Les peroxydes peuvent être détectés à l'aide de papier imprégné d'amidon et d'iode de potassium.	Éliminer les anciens stocks. Ne pas laisser sécher. Remplacer par un autre solvant si possible. Inscrire la date d'achat.	Éliminer les anciens stocks. Ne pas laisser sécher. Remplacer par un autre solvant si possible. Inscrire la date d'achat.
	Potassium**	Forme des peroxydes dangereux même en cas de stockage sous paraffine, susceptibles d'exploser en les coupant.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes avec précaution.	Ne pas utiliser ou minimiser les quantités en stock. Éliminer les anciens stocks avec précaution. Ne réaliser que des démonstrations expérimentales. Doit être stocké sous une couche intégrale d'huile de paraffine. Rajouter de l'huile si nécessaire.
	Sodium		Ne réaliser que des démonstrations expérimentales avec des petites quantités. Éliminer les anciens stocks. Doit être stocké sous une couche intégrale d'huile de paraffine. Rajouter de l'huile si nécessaire.	Éliminer les anciens stocks. Doit être stocké sous une couche intégrale d'huile de paraffine. Rajouter de l'huile si nécessaire.
	Acide perchlorique	L'acide perchlorique (surtout au-dessus de 50 %) peut exploser à l'état sec ou sous l'effet de la chaleur.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales avec des petites quantités. Ne pas laisser s'évaporer.
	Acide picrique	L'acide picrique desséché est très explosible en cas de coup ou de friction.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes avec précaution.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes avec précaution.
	Réactif de Tollens	Formation de sels d'argent explosibles.	Ne pas stocker le réactif mais le détruire après usage.	Ne pas stocker le réactif mais le détruire après usage.
	Peroxyde d'hydrogène 30 %	Ne stocker que des solutions stabilisées à 30 %. Les solutions non stabilisées ont tendance à exploser spontanément.	Utiliser des solutions diluées avec précaution pour les expériences réalisées par les élèves.	Prendre toutes les précautions lors d'expériences réalisées par les élèves.
	<b>Gaz et liquides extrêmement inflammables</b>	Se reporter à l'annexe « Bouteilles à gaz comprimé », page 55		
	Hydrogène de bouteilles à gaz comprimé**	Veiller à la ventilation et au stockage dans de bonnes conditions.	Ne réaliser que des démonstrations expérimentales. Minimiser les quantités utilisées, en particulier pour les mélanges de gaz détonants.	Minimiser les quantités utilisées lors des expériences, en particulier pour les mélanges de gaz détonants.
	Éthylène (acétylène) de bouteilles à gaz	Un guide séparé est prévu pour l'utilisation dans les ateliers.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.	Ne pas utiliser. Éliminer les restes.

suite de l'entrée «Gaz et liquides extrêmement inflammables» page suivante

A	1	2	3	4	5	6	7
Gaz et liquides extrêmement inflammables (suite)	Substance /groupe de substances	Remarques	Sec. I*	Sec. II*			
  H410 H420	Éther diéthylique	Voir plus haut.					
	Pentane						
	<b>Substances dangereuses pour l'environnement</b>						
	Métaux lourds : cuivre, argent et zinc et leurs sels						
	Métaux lourds : plomb, chrome et cadmium et leurs sels	Voir plus haut « Substances cancérogènes, mutagènes, nuisibles à la reproduction ».					
	Mercure	Stocker les petites quantités de mercure dans un deuxième récipient en plastique incassable muni d'une fermeture hermétique (bouteille en polyéthylène). Placer ce récipient de façon à ce qu'il ne puisse basculer dans un bac en plastique à l'intérieur d'une armoire ventilée. Placer un set pour l'élimination du mercure à portée de main près du bac. Le commerce de mercure est interdit.					
	Sels de mercure						
	Substances appauvrissant la couche d'ozone et stables dans l'air (tétrachlorure, chloroforme, R134a, etc.)	Interdit.					


F Classification des solutions fréquemment utilisées selon le SGH







Les solutions diluées d'acides et de bases sont classées et étiquetées de manière différenciée en fonction de leur concentration. Le tableau suivant présente l'étiquetage des solutions de quelques acides et bases couramment utilisés.

Informations sur l'étiquetage des produits chimiques selon le SGH : voir annexe C «Étiquetage des produits chimiques selon le SGH», page 58

Nom officiel de la substance	Concentration	Classification	Étiquetage Pictogramme	Mention d'avertissement Phrases H	Phrases P (recommandation)		
					Prévention	Intervention	Élimination
Acide formique ... %	dès 90 %	Skin Corr. 1A		DANGER H314	P102	P301 + P330 + P331	P405
	10 – < 90 %	Skin Corr. 1B			P280	P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	
Ammoniaque ... %	2 – < 10 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313	
	dès 25 %	Skin Corr. 1B STOT SE 3 Aq. Acute 1			P102 P280 P261 P271 P273	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P391	P405 P403 + P233
	5 – < 25 %	Skin Corr. 1B STOT SE. 3	 	DANGER H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405 P403 + P233






suite de l'entrée «Ammoniaque ... %» page suivante

Nom officiel de la substance	Concentration	Classification	Étiquetage Pictogramme	Mention d'avertissement Phrases H	Phrases P (recommandation)			Élimination
					Prévention	Intervention	Stockage	
Ammoniaque ...% (suite)	3 – < 5 %	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		DANGER H318 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
	1 – < 3 %	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ATTENTION H319 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Acide acétique ... %	dès 90 %	Skin Corr. 1A Flam. Liq. 3	 	DANGER H314 H226	P102 P280 P233	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405 P235	P501
	25 – < 90 %	Skin Corr. 1B		DANGER H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405	P501
Hydroxyde de sodium	10 – < 25 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
	dès 5 %	Skin Corr. 1A		DANGER H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405	P501
	2 – < 5 %	Skin Corr. 1B						
	0,5 – < 2 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		

Nom officiel de la substance	Concentration	Classification	Étiquetage Pictogramme	Mention d'avertissement Phrases H	Phrases P (recommandation)		
					Prévention	Intervention	Stockage Élimination
Hypochlorite de sodium ...%Cl actif (Javel)	dès 25 %*	Skin Corr. 1B Aq. Acute 1 EUH031		DANGER H314 H400 EUH031	P102 P280 P273 P221	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P391	P405 P403 + P233 P501
	3 – < 5 %*	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		DANGER H318 H315	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313	
	1 – < 3 %*	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313	
	dès 5 %	Acute Tox. 4		ATTENTION H312 H302	P102 P280 P270	P302 + P352 P301 + P312, P330 P322	P501
Acide phosphorique ... %	dès 25 %	Skin Corr. 1B		DANGER H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405 P501
Acide phosphorique ... %	10 – < 25 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313	

\* % a ctif Cl (correspond à la moitié de la concentration d'hypochlorite de sodium)



Nom officiel de la substance	Concentration	Classification	Étiquetage Pictogramme	Mention d'avertissement Phrases H	Phrases P (recommandation)			Élimination
					Prévention	Intervention	Stockage	
Acide nitrique ... %	dès 65 %	Skin Corr. 1A Ox. Liq. 3		DANGER H314 H272	P102 P280 P220, P221	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338 P370 + P378	P405	P501
	20 – < 65 %	Skin Corr. 1A		DANGER H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P310 P305 + P351 + P338	P405	P501
	5 – < 20 %	Skin Corr. 1B						
	1 – < 5 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		
Acide chlorhydrique ... %	dès 25 %	Skin Irrit. 1B STOT SE 3		DANGER H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P304 + P340, P312 P305 + P351 + P338	P405 P403 + P233	P501
	10 – < 25 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit.. 2 STOT SE 3		ATTENTION H315 H319 H335	P102 P280 P261 P271	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313 P304 + P340, P312	P405 P403 + P233	P501

\* % actif Cl (correspond à la moitié de la concentration d'hypochlorite de sodium)

Nom officiel de la substance	Concentration	Classification	Étiquetage Pictogramme	Mention d'avertissement Phrases H	Phrases P (recommandation)			Élimination
					Prévention	Intervention	Stockage	
Acide sulfurique ... %	dès 15 %	Skin Corr. 1A		DANGER H314	P102 P280	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P305 + P351 + P338 P310	P405	P501
	5 – < 15 %	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENTION H315 H319	P102 P280	P302 + P352 P305 + P351 + P338 P337 + P313		



## G Liste de contrôle des produits chimiques dans les écoles – autocontrôle

Cette liste de contrôle est un outil efficace pour vérifier que les produits chimiques sont utilisés correctement dans une école.

### I. Liste de contrôle

1.	Aspects organisationnels	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
1.1	Une personne de contact pour les produits chimiques a-t-elle été désignée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.2	Les compétences en matière de produits chimiques utilisés à l'école ont-elles été définies ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.	Stockage	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
2.1	Produits chimiques hors de portée des personnes non autorisées / élèves (sous clef)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.2	Séparation des produits thérapeutiques, du fourrage et des denrées alimentaires. Étiquetage clair des aliments prévus pour les expériences	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Type de récipient, etc. (récipient original, sécurité, adéquation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.4	Pas de risque de confusion (pas de produit chimique dans des récipients destinés aux denrées alimentaires ou produits thérapeutiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.5	Étiquetage des récipients dans le stock (lisibilité, étiquettes de danger)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.6	Étiquetage des récipients pour les expériences réalisées par les élèves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7	Stockage séparé (au minimum bacs de rétention séparés) pour les acides / bases, Javel / acides, substances inflammables / $\text{HNO}_3$ , peroxydes, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.8	Local à produits chimiques sans odeur de produits chimiques (ventilation insuffisante des armoires, récipients étanches)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.9	Pas de produits chimiques placés à une hauteur supérieure à celle des yeux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.10	Absence de vieux potassium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.11	Absence d'acide picrique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.12	État des produits chimiques, stocks multiples	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.13	Pour les précurseurs d'explosifs : mesures adéquates pour le contrôle (p. ex. registre des quantités) et le stockage en sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Utilisation de produits chimiques et mesures de protection	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
<b>Information</b>				
3.1	Affiche «Premiers secours», numéros d'appel d'urgence, équipement de protection disponibles ► ... dans la salle de classe ► ... dans la salle de préparation	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	— —
3.2	Signalisation de sécurité des zones et locaux de travail (panneaux d'avertissement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.3	Fiches de données de sécurité et manuels techniques disponibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.4	Signalisation des voies d'évacuation et issues de secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
<b>Mesures de protection</b>				
3.5	Équipement de protection individuelle correspondant aux dangers (lunettes de protection, gants de protection) à disposition et employé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.6	Lunettes de protection à disposition et employées lors des expériences réalisées par les élèves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7	Ventilation existante là où l'on travaille avec les produits chimiques (chapelle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

suite de la liste de contrôle au verso

3.	Utilisation de produits chimiques et mesures de protection (suite)	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
3.8	Liquides facilement inflammables en petites quantités seulement dans la zone de travail (<100 litres dans une armoire difficilement inflammable)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.9	Extincteur et couverture coupe-feu à disposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
<b>Premiers secours</b>				
3.10	Installations de premiers secours en bon état à disposition (eau courante, lave-œil)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.11	Moyens auxiliaires pour les produits chimiques déversés à portée de main (liant universel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.12	Pharmacie de secours à disposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.13	Pour l'acide fluorhydrique : kit antidote de premier secours pour l'acide fluorhydrique à disposition (cf. note de bas de page).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Amiante</b>				
3.14	Pas d'utilisation d'objets contenant de l'amiante (grillages métalliques en amiante, cordons en amiante, gants en amiante, couvertures en amiante, anciennes plaques Pical, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
<b>Animaux naturalisés</b>				
3.15	Entreposage à l'air libre uniquement de collections d'animaux sans arsenic ni biocide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bouteilles et cartouches à gaz</b>				
3.16	Protection assurée contre la chute des bouteilles à gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.17	Stockage séparé des cartouches et des produits chimiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.18	Quantités limitées et armoire munie d'ouvertures d'aération en bas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
4.	<b>Environnement et élimination</b>	<b>oui en ordre</b>	<b>non insuff.</b>	<b>pas applicable</b>
4.1	Pas d'utilisation de substances interdites (liste non exhaustive): ▶ chloroforme ▶ benzène ▶ substances appauvrissant la couche d'ozone (p. ex. CCl <sub>4</sub> ) ▶ dichromate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
4.2	Élimination des produits chimiques respectueuse de l'environnement. Comment ? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

## II. Mesures produits chimiques

Date : .....

Complété par : .....

Manquements annoncés à / le : .....

Prise de connaissance des manquements par / le : .....

## H Liste de contrôle de la biosécurité à l'école – autocontrôle

Cette liste de contrôle est un outil efficace pour vérifier que les microorganismes sont utilisés correctement dans une école.

### I. Liste de contrôle

1.	Aspects organisationnels et juridiques	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
1.1	Une personne a-t-elle été désignée responsable de la biosécurité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.2	Un concept de sécurité a-t-il été élaboré ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.3	La classe de risque de chaque activité est-elle connue ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.4	Les annonces à la Confédération ont-elles été faites le cas échéant ? (OGM classe 1 ou classe 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Conditions structurelles	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
2.1	Les sols et les plans de travail sont-ils faciles à nettoyer et à désinfecter ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.2	Les vêtements de laboratoire et les équipements de protection sont-ils rangés séparément des vêtements de ville ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.3	Y a-t-il suffisamment de possibilités de (se) laver (savon, désinfectant, produit de soin) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.4	Les matières dangereuses sont-elles hors de portée des personnes non autorisées (sous clef) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Mesures de sécurité	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
3.1	Les mesures de sécurité adéquates sont-elles connues pour chaque activité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.2	Les travailleurs/élèves sont-ils suffisamment bien formés et instruits ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.3	A-t-on vérifié si certaines personnes ont besoin de faire l'objet d'évaluations / de mesures spéciales ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.4	L'équipement de protection individuelle (vêtements de travail, lunettes de protection, gants de protection, éventuellement masque de protection) correspond-il aux dangers et est-il employé ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
4.	Élimination	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
4.1	Les microorganismes sont-ils éliminés dans les règles ? Comment ? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	Les matières/appareils contaminés sont-ils éliminés dans les règles ? Comment ? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Premiers secours	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
5.1	Les mesures à prendre en cas d'incident ou d'urgence sont-elles claires ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
5.2	Les installations de premiers secours à disposition sont-elles en bon état (eau courante, lave-œil) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
5.3	Y a-t-il du désinfectant pour le corps et pour les surfaces à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
5.4	Y a-t-il une pharmacie de secours à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

suite de la liste de contrôle au verso

6.	Mesures spécifiques pour les activités de classe 2	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
6.1	Existe-t-il une signalisation de sécurité des zones et locaux de travail (panneaux d'avertissement jaunes) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	Les zones de travail sont-elles isolées et uniquement accessibles aux personnes autorisées ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3	Existe-t-il un registre des travailleurs/élèves ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4	Y a-t-il un autoclave dans le bâtiment ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## II. Mesures à prendre pour la biosécurité

.....

.....

Date : .....

Complété par : .....

Manquements annoncés à /le : .....

Prise de connaissance des manquements par /le : .....



# I Liste de contrôle des sources de rayonnement dans les écoles – autocontrôle

Cette liste de contrôle est un outil efficace pour vérifier que les sources de rayonnement sont utilisées correctement dans une école.

## I. Liste de contrôle

1.	Aspects organisationnels	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
1.1	Une personne a-t-elle été désignée experte en radioprotection ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.2	Toutes les activités en rapport avec la radioprotection sont-elles connues et ont-elles été examinées avec la personne responsable ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.3	A-t-on vérifié si une autorisation est nécessaire (LA, rayons X, haute tension) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.4	Un registre des sources disponibles est-il tenu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.5	Une personne experte en radioprotection est-elle disponible ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
1.6	Existe-t-il une directive interne ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.	Stockage/infrastructure	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
2.1	Les sources radioactives sont-elles hors de portée des personnes non autorisées/ élèves (sous clef) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.2	Les installations de production de rayonnement ionisant sont-elles hors de portée des personnes non autorisées/élèves (sous clef) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Les sources et appareils sont-ils signalés par un symbole de radioactivité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.4	Toutes les données sur les nucléides et l'activité (y c. date de la mesure de l'activité) sont-elles disponibles ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.5	S'est-on assuré qu'il n'existe aucune substance radioactive volatile ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.6	S'est-on assuré que les sources radioactives ne sont pas entreposées à proximité directe d'un lieu de travail ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
2.7	Les tubes à rayons X utilisés pour les démonstrations expérimentales sont-ils suffisamment blindés, conformes aux normes CE et autorisés par l'OFSP ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.	Utilisation de sources radioactives et rayonnement des appareils de production	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
<b>Information</b>				
3.1	Existe-t-il une signalisation de sécurité des zones et locaux de travail (panneaux d'avertissement jaunes) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.2	Les données sur les sources utilisées (nucléides, activité, date de la mesure de l'activité, contrôles périodiques) sont-elles à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.3	Les modes d'emploi des appareils sont-ils disponibles ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
<b>Radioprotection</b>				
3.4	Y a-t-il un appareil de mesure fiable à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5	Les blindages nécessaires sont-ils disponibles et intacts ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
3.6	La surveillance requise est-elle assurée lors des expériences ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
<b>Procédure en cas d'incident</b>				
3.7	La procédure en cas d'incident est-elle définie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

suite de la liste de contrôle au verso

4.	Environnement et élimination	oui en ordre	non insuff.	pas applicable
4.1	A-t-on organisé le stockage/la collecte des sources radioactives éventuelles jusqu'à leur élimination ? Comment ? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

## II. Mesures à prendre pour les sources de rayonnement

.....

.....

Date : .....

Complété par : .....

Manquements annoncés à / le : .....

Prise de connaissance des manquements par / le : .....

## J Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences chimiques

Cette liste de contrôle est un outil efficace pour évaluer le risque que présente une expérience.

Expérience :

☐ réalisée par l'enseignante ou l'enseignant ☐ réalisée par les élèves

### Liste de contrôle

Substances / produits chimiques	oui	non	pas applicable
Les propriétés des substances utilisées et des produits de réaction sont-elles connues ? Sources d'information : <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ fiche de données de sécurité</li> <li>▸ instructions pour l'expérience/documentation</li> <li>▸ notice sur la substance</li> <li>▸ valeurs limites</li> <li>▸ banque de données des substances enregistrées de l'ECHA</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'utilisation de substances, produits de réaction ou déchets est-elle problématique ? <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ risque d'explosion, inflammabilité</li> <li>▸ toxicité (notamment en cas de contact cutané, d'inhalation)</li> <li>▸ propriétés CMR</li> <li>▸ réactivité</li> <li>▸ interdictions, restrictions</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-il possible d'utiliser moins de substances problématiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Est-il possible de réduire les quantités ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faut-il veiller à la protection de la maternité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les substances utilisées lors des expériences en milieu scolaire sont-elles appropriées en termes d'âge des élèves, de niveau scolaire ou de compétences requises ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les produits chimiques sont-ils encore utilisables ? <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ état, stabilité</li> <li>▸ pureté, impuretés</li> <li>▸ conditions de stockage</li> <li>▸ récipients</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déroulement de l'expérience / mise en place	oui	non	pas applicable
Le déroulement de l'expérience est-il précisément connu ? <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ réaction(s) résultante(s)</li> <li>▸ quantités nécessaires / maximales</li> <li>▸ équipement, mise en place</li> <li>▸ conditions de réaction</li> <li>▸ contrôle des réactions</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sait-on ce qui pourrait se passer au cas où l'expérience ne se déroulerait pas comme prévu ? <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ panne du système de refroidissement, de chauffage, de ventilation, de l'agitateur</li> <li>▸ défaut de l'équipement, défaut d'étanchéité</li> <li>▸ obstruction</li> <li>▸ interruption / arrêt en toute sécurité de l'expérience</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaît-on les risques spécifiques éventuels ? <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ pression, vacuum</li> <li>▸ température</li> <li>▸ formation / dispersion de gaz, poussières, vapeurs dangereux</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

suite de la liste de contrôle au verso

Déroulement de l'expérience / mise en place (suite)	oui	non	pas applicable
Les équipements, les appareils et la mise en place de l'expérience sont-ils adaptés aux risques et donc sûrs ? ▶ Brésistance et adéquation des matières ▶ stabilité mécanique ▶ étanchéité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesures de protection / mesures en cas d'urgence	oui	non	pas applicable
Les produits chimiques, produits de réaction, déchets dangereux sont-ils hors de portée des élèves ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des mesures de protection spécifiques pour les enseignantes et enseignants ou pour les élèves ont-elles été définies et sont-elles disponibles ? ▶ équipement de protection (corps, peau, yeux) ▶ ventilation (chapel, aspiration, ventilation spécifique au local) ▶ milieu confiné ▶ protection contre les projections, vitre de protection ▶ mesures de protection contre les incendies / les explosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les mesures à prendre en cas de dérangement, d'accident, d'urgence sont-elles définies ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les informations / matières / installations en cas de dérangement, accident, urgence sont-elles disponibles et en état de fonctionnement ? ▶ extincteur, couverture coupe-feu ▶ agent neutralisant, liant ▶ équipement et installations de premiers secours ▶ numéros d'appel d'urgence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Élimination	oui	non	pas applicable
Le mode d'élimination / de nettoyage des résidus, déchets et appareils est-il connu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les récipients / moyens correspondants sont-ils à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lorsqu'un champ en bleu clair comporte une croix, le protocole expérimental doit être révisé.

## Remarques

.....

.....

.....

Date : ..... Signature : .....

## K Évaluation des risques – expériences avec des microorganismes

Expérience: .....

☐ réalisée par l'enseignante ou l'enseignant    ☐ réalisée par les élèves    ☐ examinée avec le BSO

### Liste de contrôle

N°	Organismes et activités
1	Avec quels (micro)organismes travaille-t-on ? .....
2	Dans quel groupe ces organismes sont-ils classés ? <sup>50</sup> .....
3	Dans quelle classe (de risque) l'activité prévue se trouve-t-elle ? <sup>51</sup> .....
4	Faut-il faire une annonce à la Confédération ? <sup>52</sup> .....
N°	Mesures de sécurité
5	Quels risques présentent les organismes utilisés ou les travaux de laboratoire prévus ? ..... ..... .....
6	Comment les organismes peuvent-ils être dispersés hors du laboratoire et quelles mesures permettent de l'éviter ? ..... ..... .....
7	Quel est l'équipement de protection requis ? ..... ..... .....

suite de la liste de contrôle au verso

<sup>50</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biotechnologie.html) > Publications et études > Classification des organismes

<sup>51</sup> L'analyse d'échantillons de sol, eau, air et aliments est considérée comme une activité de classe 1 à condition qu'une contamination exceptionnelle des échantillons puisse être exclue.

<sup>52</sup> Une annonce est requise pour i) toute activité avec des organismes génétiquement modifiés ainsi que pour ii) toute activité avec des organismes pathogènes dès le groupe 2.

8	Comment les organismes et le matériel contaminé sont-ils éliminés après l'expérience ? ..... ..... .....
9	Comment prépare-t-on les élèves à l'expérience et à ses risques éventuels ? ..... ..... .....

## Remarques

.....

.....

.....

Date : ..... Signature : .....

## L Liste de contrôle pour les enseignantes et enseignants – expériences avec des sources de rayonnement

Cette liste de contrôle peut aider à analyser les risques que présente une expérience avec des sources de rayonnement

Expérience : .....

☐ réalisée par l'enseignante ou l'enseignant    ☐ réalisée par les élèves

### Liste de contrôle

Matières/sources de rayonnement	oui	non	pas applicable
L'objectif pédagogique pourrait-il aussi être atteint sans exposition aux rayonnements ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'activité de la matière utilisée et les propriétés du rayonnement produit sont-elles connues ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La dose de rayonnement à laquelle on peut s'attendre lors de cette expérience est-elle connue et inoffensive (exposition unique : max. 10 µSv) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une autorisation est-elle requise pour cette utilisation ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faut-il réaliser une dosimétrie des personnes concernées ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les installations sont-elles adaptées à l'objectif poursuivi ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S'agit-il d'une expérience standard bien documentée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'expérience a-t-elle été examinée et jugée sûre par l'experte ou l'expert en radioprotection ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesures de protection / mesures en cas d'urgence	oui	non	pas applicable
L'expérience se déroule-t-elle sous la direction et la surveillance d'une enseignante ou d'un enseignant formé en matière de radioprotection ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S'est-on assuré qu'aucune substance radioactive susceptible de causer une contamination ou une incorporation n'est libérée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'expérience est-elle menée et les mesures sont-elles prises de telle sorte que l'exposition aux rayonnements soit réduite au minimum ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une exposition aux rayonnements potentiellement problématique est-elle détectée / vérifiée avec un appareil de mesure ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les personnes non concernées par l'expérience sont-elles à l'abri d'une exposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des mesures de protection spéciales sont-elles requises ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Élimination	oui	non	pas applicable
Le mode d'élimination correct de la matière radioactive est-il connu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les récipients / moyens de stockage appropriés sont-ils à disposition ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lorsqu'un champ en bleu clair comporte une croix, le protocole expérimental doit être révisé.

### Remarques

.....

Date : .....

Signature : .....







1

2

3

4

5

6

A

## Notes

2

3

5

6

A

## Notes



