

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

L'Observatoire s'est saisi depuis plusieurs années de la question des risques chimiques dans les établissements d'enseignement du second degré. En effet, la présence de substances potentiellement dangereuses, leur manipulation par les élèves et les personnels entraînent des responsabilités pour tous les acteurs. La nécessité d'identifier les dangers, d'évaluer les risques depuis l'entrée des produits chimiques dans l'établissement jusqu'à leur élimination et de prendre toutes les dispositions pour les réduire au minimum, fait partie des préoccupations permanentes de la gestion de la sécurité d'un établissement. Aussi est-il apparu nécessaire à l'Observatoire d'informer les membres de la communauté scolaire en portant à leur connaissance les dernières évolutions de la législation et de la réglementation en matière de prévention. Il importait de revenir sur l'entrée en vigueur du nouveau système de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques, en rappelant l'obligation de mise à jour du document unique d'évaluation des risques professionnels et leur donnant des indications concrètes sur les bonnes pratiques en matière de sécurité.

Attention ! Ce guide ne traite pas de tous les risques chimiques ni de tous les déchets inhérents au fonctionnement d'un établissement du second degré. En effet, pour l'entretien et le nettoyage par exemple, peuvent être utilisés des produits dangereux à manipuler avec précaution. Des lycées techniques et professionnels ont besoin dans les ateliers de matériaux, de substances qui obligent au suivi d'une réglementation stricte de stockage et de collecte pour satisfaire aux règles de sécurité et au respect de l'environnement. Si les principes restent les mêmes, les protocoles sont à adapter aux produits et aux quantités pour chaque établissement.

Les outils en matière de risques chimiques

Un guide, intitulé "La prévention du risque chimique dans les salles d'activités expérimentales des établissements du second degré", a été réalisé en 2010, en actualisation d'une première version publiée en 2000. Ce guide présente la démarche de prévention des risques ainsi qu'une illustration pratique des principes inscrits dans le Code du travail. Destiné aux enseignants et aux personnels de

laboratoire, il est disponible sur le site de l'Observatoire.

En complément de ce document, l'Observatoire a souhaité répondre à la demande d'établissements scolaires en proposant en 2012 un guide en deux parties :

- la première sur le stockage des produits chimiques,
- la seconde sur la gestion des déchets chimiques.

Pour la mise au point de ces documents, la commission s'est adjoint, outre des membres de l'Observatoire et des représentants d'autres ministères, des consultants spécialistes de physique et chimie - IGEN, IA-IPR -, un professeur et un chef des travaux, des représentants de région et de département chargés des questions de sécurité, ainsi que ceux de l'Union des professeurs de physique et de chimie. Leur expertise à tous a été précieuse.

L'Observatoire a pu être reçu par deux experts en chimie de l'INRS, qui ont fait un travail précis et efficace de relecture du document et de proposition d'améliorations. L'INRS a en outre donné son accord pour la reproduction de plusieurs de ses documents dont certains réalisés en partenariat avec la FNADE (Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement). Dans de nombreuses académies, des documents sont accessibles sur les sites des rectorats : ils ont été utiles pour la réalisation de ce guide. Les directives européennes, le Code de l'environnement servent de référence.

Les responsabilités

Les documents de l'Observatoire se présentent comme des outils pratiques pour aider chacun dans la prise de responsabilités. C'est le chef d'établissement qui est le garant de la sécurité globale dans les établissements de second degré. Mais chacun doit y contribuer.

Le stockage des produits chimiques comme la gestion des déchets, sous la responsabilité du chef d'établissement, impliquent les collectivités locales chargées des équipements et des travaux nécessaires à la sécurisation des locaux de stockage comme à ceux de l'entreposage en vue de l'évacuation des déchets chimiques.

Tous les personnels dans l'établissement ont aussi à respecter et à faire respecter les procédures de

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

prévention des risques : la commission d'hygiène et de sécurité joue un rôle important pour favoriser la connaissance des risques et faire connaître les mesures spécifiques qui garantissent la sécurité des élèves et des personnels, dans le respect de l'environnement. Elle en rend compte au conseil d'administration.

Les principaux points traités dans les deux parties du guide

La partie I "le stockage" donne des indications réglementaires et pratiques sur :

- l'identification des dangers, les fiches de données de sécurité, la signalétique, les pictogrammes de danger en vigueur depuis 2010,
- la sécurisation des locaux de stockage des produits chimiques (principes de stockage, salles, armoire...),
- l'organisation du stockage, la sécurisation des locaux, l'inventaire des produits dangereux les principes et interdictions qui permettront une réduction des risques.

La partie II "la gestion des déchets" concerne les processus d'élimination des déchets chimiques produits par les expériences. Elle traite principalement:

- de l'identification des risques des substances, en rappelant les grandes familles de déchets et les bonnes pratiques de gestion des déchets,
- des conditions de stockage des déchets (locaux, conditionnements, incompatibilités),
- de l'organisation de leur collecte, qui nécessite un suivi officialisé par le formulaire CERFA à remplir par les parties concernées.

Ces deux parties sont complémentaires et répondent au besoin de bien connaître les risques et de respecter les procédures fixées internationalement.

Sans prétendre à l'exhaustivité, ces documents veulent sensibiliser les acteurs de la communauté éducative au risque chimique dans le second degré, inciter les divers responsables à mettre en œuvre les mesures garantes de la sécurité de tous, former les élèves au souci de leur sécurité et au respect de l'environnement.

Audition des représentants de la FNADE (18 septembre 2012)

La FNADE est l'organisation professionnelle représentative des métiers de la dépollution et de l'environnement. Elle est composée de 9 syndicats regroupant les prestataires de services, les constructeurs et les fabricants de matériels qui exercent dans les domaines d'activité liés à la gestion des déchets, dangereux ou non : collecte, traitement, tri/transfert, valorisation énergétique ou biologique.

La fédération assure, entre autres, une mission de veille réglementaire, en particulier sur les problèmes de sécurité liés aux activités de ses membres. Un collège "Déchets dangereux" a été créé il y a 6 ans pour prendre en compte des nouvelles normes en matière environnementale et diffuser les informations, dont ce qui concerne les déchets dangereux en petites quantités.

La traçabilité est exigée par le Code de l'environnement. Le bordereau CERFA permet le suivi des déchets du producteur au collecteur-transporteur puis au centre de traitement des déchets. Les documents nécessaires pour sécuriser le processus d'élimination des déchets comprennent la fiche d'identification du déchet et l'accord préalable pour son transport.

La FNADE axe une part importante de son travail sur les actions de bonne pratique, en concevant des guides, des affiches à destination d'abord de ses adhérents. Ces documents sont accessibles sur son site et celui de l'INRS.

Propositions de la commission

- Mettre au point une réglementation nationale pour le conditionnement des déchets, permettant une identification évidente des différents récipients, selon les caractéristiques des résidus dangereux.
- S'assurer qu'une vérification au moins annuelle des lieux de stockage des produits et des déchets chimiques soit réalisée.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré



Destiné aux professeurs, personnels de laboratoire ainsi qu'à l'équipe de direction, ce document rappelle les pratiques à respecter et les consignes spécifiques de prévention du risque chimique.

Il se présente en deux parties : la partie I traite particulièrement du stockage des produits chimiques. La partie II concerne la gestion des déchets chimiques résultant des expériences magistrales ou réalisées par les élèves.

Il est conçu pour aider les établissements du second degré à appliquer les protocoles de sécurité, dans le respect d'une démarche éco-responsable.

Par ailleurs, un autre guide a été réalisé en décembre 2010 par les experts de l'Observatoire sur la prévention du risque chimique dans les salles d'activités expérimentales. Il vise la prévention lors de la réalisation d'expériences et la conduite à tenir en cas d'accident.

Ces 2 guides sont disponibles sur le site de l'Observatoire : <http://ons.education.gouv.fr/publica.htm> ou auprès de son secrétariat.

Sommaire

Identifier les dangers	2-3
Réduire les risques	4
Organiser le stockage	5-8

Les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

partie 1 : le stockage

Expérimenter en toute sécurité

L'enseignement de la physique et de la chimie dans les établissements du second degré nécessite la réalisation d'expérimentations avec les élèves. Une telle pratique est indispensable dans le cadre d'un enseignement fondé sur la démarche expérimentale. Cependant l'utilisation de produits chimiques dans les laboratoires et salles d'activités expérimentales entraîne un risque potentiel d'accidents, de contaminations qui impose une vigilance de tous les acteurs chargés de la sécurité à leur niveau : élèves, professeurs, responsables de laboratoire, chefs de travaux, personnels de laboratoire, agents des collectivités territoriales, adjoints de direction, chef d'établissement.

La prévention des risques se fonde sur une démarche intégrée à l'enseignement sous la responsabilité du chef d'établissement.

Les responsabilités dans l'évaluation du risque chimique

Le chef d'établissement est responsable de l'évaluation du risque chimique rendue obligatoire par les articles L. 4121-2 et L.4121-3 du code du travail. Les personnels participent à la démarche d'élaboration et de mise à jour du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUER) de l'établissement en ce qui concerne leurs installations et leurs laboratoires conformément aux programmes de leur enseignement.

La démarche d'évaluation des risques

La première étape consiste en l'identification des dangers :

- dangers physiques (produits explosifs, corrosifs, inflammables, combustibles, gaz sous pression),
- dangers pour la santé (produits chimiques dangereux dont les agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques - CMR -),
- dangers pour l'environnement (produits ayant des propriétés écotoxicologiques).

Il convient ensuite de s'interroger sur les modalités d'exposition à ces dangers :

- inadéquation du stockage, de manipulation, de réception, du transvasement, du transfert, du transport et de la gestion des déchets,
- inhalation, ingestion, contact cutané ou oculaire,
- propagation ou déclenchement d'incendie ou d'explosion,

et de la fréquence de cette exposition. Cette réflexion conduit à hiérarchiser les risques et à définir des actions de différents ordres matériel, technique, organisationnel et humain.

- matériel : conception du stockage, des locaux et de leurs aménagements, ventilation, équipements de protection collective (EPC), kit d'absorption de produits chimiques en cas de déversement accidentel, présence de lave-oeil et douche de sécurité...
- technique : maîtrise des gestes professionnels, formation initiale, recyclage, port des équipements de protection individuelle (EPI)...
- organisationnel : limitation du nombre de personnes et de la durée d'exposition, intégration de la sécurité dans les protocoles, substitution par des produits ou des procédés moins dangereux, réduction des quantités...
- humain : information, formation sur les risques liés aux produits, surveillance médicale renforcée le cas échéant...

Lors de leur mise en oeuvre, les mesures sont proportionnées et appropriées à la maîtrise du risque.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

2 identifier les dangers...

Prévenir tout risque d'accident ou de contamination implique la mise en place d'une signalétique claire et actualisée pour tous les produits chimiques, substances et mélanges utilisés dans les différentes activités expérimentales mais aussi de prendre en compte les émissions de produits dangereux (fumées, poussières...) se produisant dans le cadre des activités. Les outils en sont : les fiches de données de sécurité, l'étiquetage et un inventaire performant.

Fiches de données de sécurité

Les fiches de données de sécurité des produits chimiques de laboratoire comme tous les autres produits utilisés (produits d'entretien, peintures, solvants...) apparaissent au registre

des fiches de données de sécurité (FDS). Ces documents doivent obligatoirement être transmis par le fournisseur, notamment pour les produits chimiques dangereux.

La commission d'hygiène et de sécurité de l'établissement doit disposer de la part du chef d'établissement de toutes les informations concernant les produits chimiques faisant l'objet des FDS.

Parmi toutes les données de ces fiches organisées en 16 rubriques figurent en particulier les précautions de stockage et les informations sur les possibilités d'élimination du produit, deux domaines auxquels s'intéresse le présent document. Les FDS doivent se trouver à plusieurs endroits dans l'établissement (bureau du gestionnaire, du chef des travaux, laboratoire, infirmerie...). Un jeu trouve sa place dans les salles d'activités expérimentales pour la sensibilisation des élèves.

Étiquetage : le système SGH/CLP

Le système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations proposées par l'Organi-

sation des Nations Unies qui sert de base au nouveau règlement européen n°1272/2008 désigné « Règlement CLP » pour « Classification, Labelling and Packaging ».

Le nouveau système de classification, d'étiquetage et d'emballage remplace progressivement le système européen préexistant (directives 67/548/CEE et 1999/45/CE appliquées en France sous forme d'arrêtés). Il est à l'origine de nouveaux critères de classification et de nouvelles étiquettes.

FOCUS

L'étiquette des produits chimiques fait apparaître un ou plusieurs des neuf pictogrammes de danger, sous forme de carrés sur pointe, entourés de rouge. Le mot "ATTENTION" ou "DANGER" apparaît, il s'agit de la mention d'avertissement. La mention "DANGER" est associée aux produits nécessitant le plus de précautions.

Apparaissent ensuite en toutes lettres :

- les mentions de danger (désignées par un code H000 [H comme hazard statement en anglais] dans la liste des mentions de danger),
- les conseils de prudence (désignés par un code P000 [P pour precautionary statement] dans la liste des conseils de prudence).

Des informations complémentaires peuvent également être présentes, qui apportent des précisions sur les dangers (codes EUH000).

Lors de la préparation de produits dilués, chaque flacon reçoit une étiquette. Celle-ci fait aussi apparaître la date de préparation du produit au laboratoire.

Pour en savoir plus

Brochure INRS
"Étiquettes de produits chimiques - Attention ça change"
ED 6041 Réglementation

Une mise à jour de cette étiquette interviendra en 2013.

Attention : certains dangers ne sont pas symbolisés par un pictogramme. C'est pourquoi il est très important de lire entièrement l'étiquette...

Exemple d'une nouvelle étiquette

Pictogrammes de danger

Société BONCOLOR
1 bis, rue de la source 92350 PORLY
TEL : 01 42 45 47 49

TRICHLOROÉTHYLÈNE

Mention d'avertissement : **DANGER**

Mentions de danger :
Peut provoquer le cancer
Susceptible d'induire des anomalies génétiques
Provoque une sévère irritation des yeux
Provoque une irritation cutanée
Peut provoquer somnolence ou vertiges
Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Conseils de prudence :
Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité
En cas d'exposition prouvée ou suspectée, consulter un médecin
Éviter le rejet dans l'environnement

N° CE 201-167-4

AVERTISSEMENT
Les informations figurant sur cette étiquette sont données à titre indicatif.
Elles doivent être complétées et/ou modifiées, en tant que de besoin, conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 (règlement CLP) publié au Journal officiel de l'Union européenne n° L 353 du 31 décembre 2008.
Pour en savoir plus, consulter www.inrs.fr

inrs
Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • TEL 01 40 44 30 00 • Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Édition INRS ED 6041
2^e édition • réimpression février 2009 • 62 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1761-4 • © INRS, 2008 • Création illustration et maquette : Sophie Boulet

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

...identifier les dangers 3

Les 9 pictogrammes de danger en vigueur depuis 2010

PRODUITS CHIMIQUES

Les 9 nouveaux pictogrammes de danger

Dangers physiques

Dangers pour la santé

Dangers pour l'environnement

J'EXPLOSE
 Je peux exploser, suivant le cas, au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc, de frottements...

JE FLAMBE
 Je peux m'enflammer, suivant le cas, au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau si je dégage des gaz inflammables.

JE FAIS FLAMBER
 Je peux provoquer ou aggraver un incendie, ou même provoquer une explosion en présence de produits inflammables.

JE SUIS SOUS PRESSION
 Je peux exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimés, gaz liquéfiés, gaz dissous).
 Je peux causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).

JE RONGE
 Je peux attaquer ou détruire les métaux.
 Je ronge la peau et/ou les yeux en cas de contact ou de projection.

JE TUE
 J'empoisonne rapidement, même à faible dose.

JE NUIS GRAVEMENT À LA SANTÉ
 Je peux provoquer le cancer.
 Je peux modifier l'ADN.
 Je peux nuire à la fertilité ou au fœtus.
 Je peux altérer le fonctionnement de certains organes.
 Je peux être mortel en cas d'ingestion puis de pénétration dans les voies respiratoires.
 Je peux provoquer des allergies respiratoires (asthme par exemple).

J'ALTÈRE LA SANTÉ OU LA COUCHE D'OZONE
 J'empoisonne à forte dose.
 J'irrite la peau, les yeux et/ou les voies respiratoires.
 Je peux provoquer des allergies cutanées (eczéma par exemple).
 Je peux provoquer somnolence ou vertiges.
 Je détruis l'ozone dans la haute atmosphère.

JE POLLUE
 Je provoque des effets néfastes sur les organismes du milieu aquatique (poissons, crustacés, algues, autres plantes aquatiques...).

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles • 30 rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • AA 746 • © INRS 2011 • Création Sophie Boulet

Depuis le 1^{er} décembre 2010, les pictogrammes doivent figurer sur les étiquettes des substances. Au 1^{er} juin 2015, ils devront être apposés également sur les étiquettes des mélanges de substances.

Attention ! Certains dangers ne sont pas symbolisés par un pictogramme, il convient de lire entièrement l'étiquette des produits chimiques.

Affiche proposée par l'INRS en deux formats
 AA 746 (30 x 40 cm)
 ou AD 746 (60 x 80 cm)

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

4 réduire les risques...

Veiller à supprimer ou à limiter les risques peut prendre plusieurs formes comme la limitation des achats et des quantités des produits utilisés lorsque cela est possible, l'utilisation en substitution d'autres produits ou procédés moins ou pas dangereux, le respect des interdits ou des incompatibilités et l'élimination des produits non utilisés.

Principe de substitution

Un certain nombre de produits utilisés dans les programmes des collèges et des lycées présente un risque pour la santé et la sécurité à la fois des personnels mais aussi des élèves.

Les produits chimiques dangereux dont les CMR doivent être remplacés par d'autres produits moins dangereux conformément à l'article L. 4121-2 du code du travail définissant les 9 principes généraux de prévention, repris dans les dispositions spécifiques du programme annuel de prévention du ministère de l'éducation nationale.

D'intéressants compléments d'information relatifs à la substitution des agents chimiques dangereux et des CMR apparaissent sur le site <http://www.travailler-mieux.gouv.fr/substitution-des-agents-chimiques.html> Un exemple très récent permet d'illustrer la notion de substitution avec le cas de la phénolphtaléine, indicateur coloré fréquemment utilisé en pHmétrie, qui vient d'être déclaré « cancérogène avéré ».

L'INRS édite des fiches d'aide à la substitution : la fiche FAS 33 pour la phénolphtaléine date du 17/04/2012 et propose la substitution de produit ou de procédé.

L'annexe XVII du règlement REACH comporte la liste des substances ou groupes de substances soumis à des restrictions de mise sur le marché et d'utilisation pour certains usages. Elle fait l'objet de mises à jour régulières.

Produits interdits

Le benzène

Son utilisation dans les établissements scolaires est précisée dans la note de service n° 93-209 du 19 mai 1993 (Éducation nationale/lycées et collèges) :

1. afin d'éliminer tout risque potentiel, l'utilisation du benzène est interdite dans les collèges et dans les classes d'enseignement général du second degré des lycées. La récupération des stocks de benzène dans les établissements a été organisée,
2. dans les séries professionnelles et technologiques, les personnels concernés sont déjà conscients des précautions à prendre dans l'utilisation de ce corps, mais peuvent trouver des éléments d'information complémentaire dans le décret n° 86-269 du 13 février 1986 pris par le ministre du travail (JO du 27 février 1986).

Le formaldéhyde (= formol = aldéhyde formique = méthanal)

Son utilisation ainsi que celle des solutions formolées est à proscrire totalement depuis la note de service n° 2008-0030 du 29 février 2008. Les établissements scolaires ont dû procéder à leur élimination selon le dispositif spécifique adapté aux produits chimiques dangereux (voir guide partie 2 : la gestion des déchets).

Le mercure

Il est préférable de ne plus l'utiliser, en particulier il est conseillé de remplacer les électrodes au calomel (Hg_2Cl_2) par d'autres électrodes ($AgCl/Ag$ par exemple).

Les autres produits dangereux ne seront vraisemblablement pas interdits de manière formelle mais se trouveront éliminés en vertu du principe de substitution.

À noter que le code du travail réglemente la manipulation de certains produits chimiques par les élèves et les apprentis préparant un diplôme de l'enseignement technologique ou professionnel (article D.4153-41 à 47).

Cas des produits non utilisés ou périmés

Certains produits peuvent se trouver non utilisés depuis plusieurs années.

Ils doivent être conservés dans leur emballage d'origine. Il ne faut pas les transvaser.

Si l'emballage d'origine n'a plus d'étiquette ou si elle est devenue illisible : le confier à la société spécialisée dans l'enlèvement des déchets toxiques qui en assurera la détermination avant tout nouvel étiquetage ou destruction.

Si l'emballage d'origine n'est pas solide ou s'il fuit, placer un sur-emballage.

Rassembler tous ces récipients dans des caisses portant la mention « toxique ».

Confier les produits à une entreprise agréée pour élimination, conformément à la législation en vigueur.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

...organiser le stockage 5

La connaissance des risques chimiques conduit la communauté scolaire à exiger des mesures de sécurité adaptées. Il est nécessaire de respecter les règles de base (code du travail, code de l'environnement, règlement de sécurité incendie) concernant les lieux de stockage des produits chimiques.

Principes de stockage

Avertissement : le stockage en salle d'activités expérimentales est fortement déconseillé.

Le laboratoire doit posséder une salle de stockage. Le local de stockage (central) est distinct du local ou des locaux de préparation.

Un laboratoire de chimie est un local à pollution spécifique et doit posséder à ce titre un dispositif de ventilation générale et éventuellement des dispositifs de ventilation localisés.

Il est conseillé de faire procéder à une analyse de l'air du laboratoire et des salles de stockage par un organisme accrédité afin de vérifier si les limites d'exposition aux agents chimiques sont respectées (valeurs limites d'exposition professionnelle -VLEP- contraignantes).

Stocker au laboratoire les produits :

- utilisés couramment et uniquement ceux nécessités par les programmes en vigueur,
- en quantité limitée,
- bien conditionnés,
- rangés par famille chimique,
- correctement identifiés,
- en fonction des risques qu'ils présentent et de leur comportement chimique.

Classer les produits par catégories :

- produits toxiques,
- composés volatils inflammables (alcools, hydrocarbures, solvants),
- oxydants (dichromate, permanganate, eau de Javel, eau de brome, diiode...),

- acides inorganiques et organiques liquides,
- bases inorganiques et organiques liquides,
- solides inorganiques par ordre alphabétique des cations,
- composés organiques divers à classer par fonction.

L'outil informatique permet d'éditer la liste et d'en garder la traçabilité en indiquant leur rangement (armoires, étagères...), afin de pouvoir retrouver rapidement le produit cherché et d'en identifier les dangers.

Règlementation incendie règles de stockage des produits dangereux

ERP type R Locaux à risques applicables aux salles de préparation de TP Physique-Chimie. Extrait de l'arrêté du 4 juin 1982 modifié Art. R 10 - (Arr. 13 janv. 2004, art. 2).

3 - Locaux de préparation et de collections

Les locaux de préparation et de collections sont considérés comme des locaux à risques courants. Ils doivent cependant être isolés des locaux et circulations recevant du public par des parois coupe-feu de degré ½ heure au moins et des portes pare-flammes de degré ½ heure, munies de ferme-portes. La quantité de produits admise dans chaque local est limitée à la quantité nécessaire aux expériences ou manipulations en cours.

Pour les établissements qui utilisent de grandes quantités d'agents chimiques, attention aux dispositions spécifiques du règlement de sécurité incendie (art.R10 à R12).

La salle de stockage du laboratoire

Elle renferme les armoires adaptées à chacune des catégories de produits chimiques et aux volumes annuels à abriter (il existe des armoires, adaptées à des faibles quantités de stockage, comportant plusieurs compartiments dont chacun correspond à un type de danger).

Exemple de différents types d'armoires :

- armoire ventilée à produits chimiques courants,
- armoire ventilée pour produits inflammables et solvants : hydrocarbures, alcools, cétones... (armoire spéciale en métal résistante au feu selon la norme NF EN14470-1),
- armoire ventilée pour acides, bases et autres substances susceptibles de dégager des vapeurs corrosives (l'acquisition d'armoires ventilées implique de prévoir le raccordement à une ventilation particulière vers l'extérieur du bâtiment),
- armoire à produits toxiques fermée à clé, le double de celle-ci étant détenu par le chef d'établissement. Les acides et les bases en solutions diluées peuvent être stockés dans une armoire classique.

Chaque armoire est clairement identifiée extérieurement par une symbolique adaptée et compréhensible par tous (pictogrammes, flèche...). Le dessus de l'armoire peut être un plan incliné empêchant tout dépôt d'objet ou produit. À l'intérieur, les produits sont stockés dans des bacs de rétention. Chaque produit est étiqueté et l'étiquetage est reproduit et affiché sur l'armoire ou le compartiment.

Si le stockage est organisé dans une pièce séparée, celle-ci peut être conçue elle-même comme un bac de rétention.

Le local est équipé des systèmes de protection nécessaires (matière absorbante, extincteurs à poudre, poste d'eau...).








Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

...organiser le stockage 7

Spécificité de stockage, séparation des produits incompatibles

Certains produits peuvent réagir violemment les uns avec les autres. En conséquence, ils ne doivent pas être stockés au même endroit. Des incom-

patibilités de stockage sont présentées dans ce tableau. Il est impératif de se référer aux fiches de données de sécurité de chaque produit.

Produit	Armoire ou local spécifique	Accès au local contrôlé et limité	Précautions supplémentaires
Très toxique 	X	X	
Explosif 	X	X	
Comburant 	X		À tenir à l'écart des produits combustibles, notamment de ceux étiquetés extrêmement ou facilement inflammables.
Dégagement de gaz inflammables au contact de l'eau 	X	X	Éviter la présence de canalisation dans le local ou à proximité.
Extrêmement ou facilement inflammables 	X		L'enceinte de stockage doit être ventilée.
Bases concentrées 			Le stockage doit être séparé de celui des acides.
Acides concentrés 			Le stockage doit être séparé de celui des bases.

Les pictogrammes présentés ci-dessus proviennent du site de la Commission économique des Nations unies pour l'Europe (CEE-ONU).

Quelques exemples d'incompatibilités

Famille	Risques	Incompatibilité avec : (descriptions des effets : dégagement gazeux...)
Acides : HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ ...	- Les solutions concentrées et les vapeurs sont corrosives	- Bases fortes, eau : dégagement de chaleur, projections - Métaux usuels : dégagement de dihydrogène explosif - Eau de Javel, hypochlorites : Cl ₂ (g) toxique
Bases : NaOH, KOH...	- Les solides et les solutions concentrées sont corrosifs	- Acides forts : dégagement de chaleur, projections - Ammoniac : dégagement de NH ₃ (g) toxique
Oxydants : KMnO ₄ , NaClO...	- Comburants - Dangereux pour l'environnement	- Réducteurs (solvants, métaux, bois) : incendie, explosion
Solvants non halogénés : acétone, éthanol, cyclohexane, pentane, heptane	- Très inflammables - Toxiques ou nocifs	- Flamme, oxydants forts : explosion
Solvants halogénés : dichlorométhane	- Toxiques ou nocifs, cancérogènes	- Oxydants forts : explosion - La combustion des solvants halogénés dégage des gaz toxiques (HCl, HBr...)
Sels métalliques : NaCl, CuSO ₄ ...	- Solides ioniques aux risques toxicologiques divers	- Voir au cas par cas - Se rapporter à la fiche de sécurité correspondante

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

8

Textes de référence

Code du travail

Art. L.4121-2 et L.4121-3 : obligation de l'évaluation du risque chimique.

Art. R.4412-5 à R.4412-15 : évaluer les risques.

Art. R.4412-1 à 58 : agents chimiques dangereux ACD dont R.4412-11 : définir et appliquer les mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire au minimum le risque d'exposition à des agents chimiques dangereux...

Art. R.4412-59 à 93 : CMR obligations se rajoutant à celles des ACD.

Art. R.4412-16-3° et 4° : prendre des mesures de protection collective en priorité sur des mesures de protection individuelle.

Art. R.4141-11 et R.4412-38 : formation et information.

Art. R.4222-01 à 17 : ventilation.

Art. L.4411-6 : étiquetage des substances ou préparations.

Art. R.4411-70 : l'étiquette ou l'inscription figurant sur tout récipient, sac ou enveloppe contenant ces substances ou préparations dangereuses indique le nom et l'origine de ces substances ou préparations et les dangers que présente leur emploi.

Art. R.4412-90 : veiller à ce que les récipients annexes qui contiennent de tels agents à risque soient étiquetés de manière claire et lisible. Le danger est signalé par tout moyen approprié.

Art. R.4412-21 : mettre en place une signalisation de sécurité appropriée rappelant notamment l'interdiction de pénétrer dans les locaux à risques, sans motif de service et l'existence d'un risque d'émissions dangereuses pour la santé y compris accidentelles.

Art. R.4412-149 : valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) contraignantes.

Art. R.4412-150 : VLEP indicatives.

Art. D.4153-41 à 47 : manipulation de certains produits chimiques par les élèves et les apprentis préparant un diplôme de l'enseignement technologique ou professionnel.

Réglementation ERP type R

Art. R10 à R12 : caractéristiques des locaux à risques et gestion des produits dangereux dans les locaux d'enseignement (isolement, stockage, quantité, ventilation...).

Sigles

ACD : Agent chimique dangereux
CHSCT : Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

CLP : Classification, Labelling, Packaging (classification, étiquetage, emballage)

CMR : Agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques

DUER : Document unique d'évaluation des risques professionnels

EPC : Équipement de protection collective

EPI : Équipement de protection individuelle

FAS : Fiche d'aide à la substitution (INRS)

FDS : Fiche de données de sécurité

REACH : enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des produits chimiques (acronyme anglais REACH Registration Evaluation Authorisation of Chemicals)

Registration = Enregistrement de toutes les substances chimiques fabriquées ou importées

Evaluation = Évaluation des propositions d'essais, des dossiers d'enregistrement et des substances

Authorisation = Autorisation pour les substances préoccupantes of Chemicals = des substances CHimiques

SGH : Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques

VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle

Pour en savoir plus

- **INRS** : Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles - <http://www.inrs.fr/>
- **INERIS** : Institut national de l'environnement industriel et des risques - www.ineris.fr
- **UdPPC** : Union des professeurs de physique-chimie : <http://udppc.asso.fr>
- **CNRS** : Centre national de la recherche scientifique - www.prc.cnrs-gif.fr (Prévention du risque chimique)

Ont participé à la rédaction de ce guide :

Michèle OLIVAIN/SNES-FSU

(rapporteur)

Amar AMMOUR/SNPTE-UNSA

Didier BARTHON/Secrétariat général

de l'Observatoire

La représentante de la DGER, ministère

chargé de l'agriculture

Guy BRUNET/FDDEN

Bernadette CAPRON/Conseil régional

Nord-Pas-de-Calais

Nicolas CHEYMOL/IA-IPR de phy-

sique-chimie, académie de Montpellier

François DESFORGES/Conseil régional

Nord-Pas-de-Calais

Frédéric ELEUCHE/SNALC-FGAF

Gilles EINSARGUEIX/Ministère chargé

des sports

Gilles ESNAULT/Ministère chargé de

la santé

Michel GUIBOURGEAU/Conseil géné-

- **Programme international sur la sécurité des substances chimiques** - <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/french>

Éducation nationale

- **Ressources nationales chimie** - <http://www.educnet.education.fr/rnchimie>

- **EduSCOL**, le portail de l'enseignement primaire et secondaire - <http://eduscol.education.fr>

Personnes ressources

- Conseillers et assistants de prévention
- Inspecteurs santé et sécurité au travail des académies

Observatoire national de la Sécurité et de l'Accessibilité des établissements d'enseignement

31-35, rue de la Fédération

PARIS 15^e

☎ 110 rue de Grenelle

75357 PARIS 07 SP

Tél. : 01 55 55 70 73

Date de publication : février 2013

Disponible en téléchargement

sur le site de l'Observatoire

<http://ons.education.gouv.fr>

Conseil :

Ce guide correspond à la législation et à la réglementation en vigueur au 31 décembre 2012.

Sur d'éventuelles évolutions, il est possible de s'informer auprès de l'Observatoire.

ral des Hauts-de-Seine

Marie-Pierre LEBEAU/Conseil régional

Nord-Pas-de-Calais

Christine LEMEUX/Ministère chargé

de la santé

Bernard PREPONIOT/Consultant

Anne-Marie ROMULUS/IGEN de phy-

sique-chimie

Nicolas ROSSET/IA-IPR de physique-

chimie, académie de Lyon

Christelle SAVY/Professeur de phy-

sique-chimie, académie

d'Orléans-Tours

Marion TIRONNEAU/Union des profes-

seurs de physique et de chimie- UdPPC

L'Observatoire tient à remercier l'INRS

de l'aide qu'il lui a apportée dans

la réalisation de ces documents.

Nouvelle adresse : 65 boulevard Richard

Lenoir 75011 PARIS

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré



Destiné aux professeurs, personnels de laboratoire ainsi qu'à l'équipe de direction, ce document rappelle les pratiques à respecter et les consignes spécifiques de prévention du risque chimique.

Il se présente en deux parties : la partie I traite particulièrement du stockage des produits chimiques. La partie II concerne la gestion des déchets chimiques résultant des expériences magistrales ou réalisées par les élèves.

Il est conçu pour aider les établissements du second degré à appliquer les protocoles de sécurité pour les élèves et les personnels, dans le respect d'une démarche éco-responsable.

Par ailleurs, un autre guide a été réalisé en décembre 2010 par les experts de l'Observatoire sur la prévention du risque chimique dans les salles d'activités expérimentales. Il vise la prévention lors de la réalisation d'expériences et la conduite à tenir en cas d'accident.

Ces 2 guides sont disponibles sur le site de l'Observatoire : <http://ons.education.gouv.fr/publica.htm> ou auprès de son secrétariat.

Sommaire

Identifier les dangers	2-3
Stocker les déchets	4-6
Organiser la collecte	7

Les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

partie 2 : la gestion des déchets

Veiller au processus d'élimination des déchets

Les résidus d'expériences de chimie réalisées lors des activités expérimentales demandent un traitement spécifique, pour protéger à la fois la santé des personnes et l'environnement. En collège et lycée, les déchets dangereux sont généralement présents en faible quantité et entrent ainsi dans la catégorie des déchets dangereux diffus (DDD), anciennement déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD).

Les équipements de conditionnement et de stockage comme les pratiques doivent être conformes aux obligations inscrites dans le code de l'environnement et du règlement de sécurité incendie. Par ailleurs, chaque établissement a la responsabilité de réaliser, pour insertion dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUER), l'évaluation des risques liés aux produits chimiques et aux déchets, de leur entrée dans l'établissement à leur élimination.

La prévention des risques se fonde sur une démarche intégrée à l'enseignement sous la responsabilité du chef d'établissement.

Les risques liés aux déchets

Ils sont susceptibles de provoquer des effets indésirables pour l'environnement et/ou pour l'homme, soit en raison de leur toxicité directe ou indirecte, soit parce qu'ils peuvent donner lieu à des réactions intempestives. Les déchets présentent au moins les mêmes dangers que les produits neufs correspondants si on considère que tous les produits initiaux ne sont pas consommés au cours de la réaction chimique. À ces dangers s'ajoutent les risques éventuels des produits finaux

eux-mêmes. Une transformation spontanée ou provoquée est possible sous l'influence d'autres produits, de divers facteurs de l'environnement (lumière, température, atmosphère...) ou du vieillissement.

À ce titre, la gestion des déchets doit être considérée comme une composante fondamentale des activités expérimentales.

La prévention des risques

La prévention relative aux déchets de différentes natures est identique à celle décrite pour les activités les ayant générés.

Pour pouvoir être éliminés sans porter atteinte aux personnes et à l'environnement, les déchets nécessitent souvent des traitements spécifiques (détoxications chimiques ou biologiques, incinération...).

La gestion des déchets

Dans les établissements, il convient d'organiser la collecte, l'entreposage et l'évacuation des différents types de déchets, car le producteur en est toujours responsable.

Les responsabilités du chef d'établissement dans le domaine des déchets

En application du code de l'environnement, le chef d'établissement est responsable des déchets produits jusqu'à leur élimination.

La gestion des déchets toxiques doit se faire conformément aux articles art L.541-1 et suivants du code de l'environnement qui intègrent la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'à la récupération des matériaux, modifiée par la loi du 13 juillet 1992 qui détermine la responsabilité pénale, financière et morale du producteur et détenteur de déchets.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

2 identifier les dangers...

Les déchets résultant d'expériences de chimie peuvent présenter des dangers pour la santé des personnes, pour l'environnement, voire provoquer ou amplifier des sinistres en cas d'incendie. Il importe donc que les personnels de l'établissement identifient précisément les risques pour garantir la sécurité de tous.

Les grandes familles de déchets

1 - Les déchets chimiques non toxiques

Cette famille regroupe toutes les solutions aqueuses ne contenant aucun constituant toxique et dont le pH est compris entre 5,5 et 8,5.

Les cations pouvant être présents dans ces solutions sont les suivants : ion sodium, ion potassium, ion ammonium, ion calcium et ion magnésium. Les anions pouvant être présents dans ces solutions sont les suivants : chlorure, bromure, iodure, sulfate, nitrate, dihydrogénophosphate, hydrogénophosphate, hydrogénocarbonate, thiosulfate et tétrathionate.

Pour ces déchets, le rejet à l'égout sans traitement peut être toléré après en avoir vérifié le pH et l'absence de substances toxiques, avec une dilution suffisante.

2 - Les déchets acido-basiques

Cette famille regroupe toutes les solutions aqueuses ne contenant aucun produit toxique mais seulement des acides (chlorhydrique, sulfurique...) ou des bases (soude, potasse...).

Pour ces déchets, le rejet à l'égout peut être toléré après neutralisation.

3 - Les déchets contenant des ions métalliques toxiques

Cette famille regroupe toutes les solutions aqueuses qui contiennent des cations des métaux, à l'exception des ions du baryum, du mercure et de l'argent et qui ne contiennent pas d'anion toxique.

Ces solutions devront subir un traitement

destiné à éliminer ces ions métalliques par une réaction de précipitation.

4 - Les déchets contenant des oxydants

Cette famille de déchets regroupe toutes les solutions contenant des oxydants, à l'exception des solutions contenant de l'iode.

Ces solutions devront subir un traitement par un réactif réducteur suivi si nécessaire d'une précipitation des ions métalliques.

5 - Les autres déchets inorganiques toxiques

Cette famille de déchets regroupe les déchets toxiques qui ne peuvent pas être traités au laboratoire ou qui nécessitent un traitement spécifique. Il sera nécessaire pour ces déchets de procéder à une collecte dans des bidons séparés en évitant de les mélanger entre eux.

On va trouver essentiellement :

- les solutions contenant des anions toxiques (cyanure, composés de l'arsenic...),
- les solutions contenant des ions baryum,
- les solutions contenant des ions fluorure,
- les solutions contenant des ions du mercure,
- les solutions contenant des ions de l'argent,
- les solutions contenant de l'iode.

6 - Les déchets organiques

Il est absolument nécessaire de séparer les déchets halogénés (fluorés, chlorés, bromés, iodés...) des déchets non halogénés.

Une bonne gestion des déchets dangereux

- Étiqueter les déchets,
- réduire les quantités de réactifs, diminuer la quantité de produits initiaux,
- s'efforcer d'avoir le rendement optimal de la réaction,
- s'interroger sur la possibilité d'utiliser les produits synthétisés pour d'autres activités expérimentales,
- les stocker séparément,
- les faire prendre en charge régulièrement.



Les affiches reproduites pages 2 et 3 ont été réalisées par l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) en collaboration avec la FNADE (Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement).

Elles existent sous plusieurs formats, peuvent être visualisées sur les sites de ces organismes, et commandées auprès des services prévention des risques professionnels des CARSAT (Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail) ou auprès de l'INRS.

Focus

En cas de découverte d'un produit interdit dans l'établissement (mercure, benzène...), il est impératif de le stocker dans un récipient adapté, si possible celui d'origine, et de le faire prendre en charge le plus rapidement possible par une entreprise spécialisée.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

...identifier les dangers 3



À ne pas faire avec des déchets dangereux ou toxiques

- Les jeter dans l'évier,
- les jeter dans la poubelle,
- les mélanger,
- réutiliser un emballage déjà souillé.



Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

4 stocker les déchets...

Traiter les déchets dangereux diffus implique de les identifier et de les conserver dans des conditions optimales de sécurité.

Devenirs des résidus d'expérience

1 - Récupération

Avant toute activité expérimentale, prévoir la récupération des résidus de réaction, par filtration sur papier ou sur entonnoir Büchner et des flacons ou sachets pour le conditionnement provisoire. Selon leur nature, les déchets seront ensuite placés dans un récipient de stockage approprié. Il est possible de prévoir aussi le pré-traitement par neutralisation avant stockage.

2 - La neutralisation

L'intérêt essentiel de la neutralisation est de réduire la toxicité des déchets et donc d'autoriser un stockage moins dangereux pour la santé humaine et l'environnement. La toxicité résiduelle de ces produits n'est pas pour autant anodine et justifie un traitement final par des centres autorisés. Peuvent donc être neutralisés :

- les acides minéraux et les acides organiques aliphatiques (méthanoïque, éthanoïque, propanoïque...) de faible concentration c'est-à-dire $c < 1$ mol/L avec une solution de base (hydrogénocarbonate ou carbonate de sodium, soude) jusqu'à obtenir un mélange de pH = 8. Pour les solutions plus concentrées, les diluer avant de les neutraliser,
- la plupart des bases minérales après neutralisation par un acide minéral (HCl ou H₂SO₄) jusqu'à pH = 8,
- la plupart des oxydants neutralisés par des réducteurs et des réducteurs neutralisés par des oxydants :
 - liqueur de Fehling,
 - eau oxygénée,
 - solutions de diiode neutralisées,
 - solutions de thiosulfate de sodium ou potassium,
 - solutions de permanganate de potassium.

- les amines après neutralisation en milieu acide,
- les alcools comme le méthanol, l'éthanol, les propanols, l'éthylène-glycol,
- les solutions renfermant des ions métalliques alcalins ou alcalino-terreux jusqu'à pH = 8.

Attention :

Ne jamais jeter à l'évier Ba²⁺ (ion baryum) dont les sels hydro-solubles sont très toxiques. De même ne jamais jeter sulfures, cyanures et bichromates à l'évier car en présence d'acides dans les égouts, ils produisent des gaz toxiques : H₂S et HCN ; les ions bichromates contiennent du chrome hexavalent connu pour sa forte toxicité pour l'homme et l'environnement.

En tout état de cause, la pratique consistant à diluer les solutions neutralisées avant de les jeter à l'évier n'est pas conseillée car si elle permet de réduire les effets à court terme (lorsqu'il s'agit de très petites quantités), elle produit à grande échelle et par effet d'accumulation dans les milieux naturels, des effets néfastes pour l'environnement. Néanmoins, elle peut trouver son application dans un cadre très strict et toujours en pratiquant une dilution adaptée (voir page 6).

3 - Mise à la poubelle

- Tous les solides inertes comme les oxydes de fer, la silice...,
- les papiers filtres usagés sauf s'ils ont contenu des sels de métaux lourds (Hg, Cd, Pb...),
- les plaques utilisées pour la chromatographie.

4 - Conditionnement en vue de l'élimination

Voir page 5.

Les locaux

Comme les locaux de stockage des produits dangereux, ceux qui sont affectés au stockage des déchets doivent respecter le règlement de

sécurité contre les risques d'incendie et de panique des ERP de type R (établissements d'enseignement). L'article R10 prévoit notamment que :

- **les liquides inflammables** ne peuvent être stockés dans des locaux en sous-sol ou non ventilés. Ces locaux doivent avoir une paroi en façade, leur porte doit être identifiée,
- **les autres déchets dangereux** doivent être stockés dans des locaux distincts et faire l'objet d'un conditionnement adapté, si possible d'origine, et étiqueté. Les récipients contenant des liquides seront placés dans une cuvette au matériau adapté, et les locaux identifiés à l'extérieur.

Dans l'attente de la collecte des déchets, il est impératif de respecter les obligations de sécurité en identifiant les récipients, leur lieu de stockage et en évaluant les risques potentiels.

Comment conditionner un mélange de différents produits chimiques ?

Déterminer la composante chimique dominante et conditionner en fonction de cette dominante dans les plus brefs délais.

Exemples :

- si le pH est inférieur à 7 : conditionnement étiqueté « acides »,
- si un solvant est majoritaire : conditionnement étiqueté « solvant », halogéné ou non halogéné.

Focus

En cas de doute sur la compatibilité des déchets ne jamais hésiter à prévoir un conditionnement par produit.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

...stocker les déchets 5

Le conditionnement des déchets dangereux doit faire l'objet d'une attention particulière et d'un suivi régulier. Il faut veiller à la compatibilité des déchets, à la conformité des récipients de stockage (matériau spécifique, volume adapté...). Il est important, quelle que soit la couleur du récipient, de bien distinguer, par des étiquettes ou inscriptions visibles et explicites, les différents contenus, les risques que les déchets peuvent faire courir et les précautions à prendre.

Exemple de conditionnement pour les déchets à conserver

Concept « bidon futé »

Académie de Nancy-Metz/Région Lorraine



Solvants et solutions de produits organiques non halogénés dans la bonbonne rouge étiquetée « non halogénés »

Solvants, aldéhydes, cétones, alcools, acides aminés, enzymes...
Compte tenu du risque de formation de peroxydes, ajouter de temps en temps dans cette bonbonne un peu d'eau pour diluer et d'huile pour limiter l'évaporation. On peut aussi acheter un détecteur et un inhibiteur de peroxydation disponibles chez les fournisseurs de produits chimiques.
Stocker les solvants très inflammables comme l'éther diéthylique dans une autre bonbonne, de préférence en très petites quantités dans un récipient d'origine...



Solvants et solutions de produits organiques chlorés ou halogénés dans la bonbonne rouge étiquetée « halogénés »

Ne jamais mettre ces produits dans un récipient en aluminium ou en acier spécial : formation de produit organométalliques très réactifs.



Acides minéraux oxydants dans la bonbonne jaune étiquetée : « acides minéraux oxydants »

Prévoir une bonbonne (éviter le polyéthylène) ou un emballage d'origine de préférence pour l'acide nitrique concentré seul, particulièrement réactif. En prévoir une deuxième pour les autres : perchlorique, chromique, etc.
Remarque : un dégagement gazeux est possible dans un mélange d'acides compatibles. Y penser et ouvrir le récipient avec précaution.



Acides minéraux non oxydants dans la bonbonne jaune étiquetée : « acides non oxydants »

Résidus d'acides sulfurique, phosphorique, chlorhydrique concentrés ou souillés mais avec prédominance de l'acide (mesurer le pH).



Bases minérales et organiques dans les bonbonnes vertes

Prévoir un récipient pour chaque sorte de base organique.
Prévoir une bonbonne pour les bases minérales concentrées ou souillées par d'autres toxiques, avec prédominance de la base.



Phases aqueuses renfermant d'autres toxiques dans une bonbonne bleue

Ex. : permanganate de potassium, thiocyanate de potassium, chromate et bichromate de sodium, etc. Pour éviter les volumes trop importants, penser à concentrer ces solutions par évaporation de l'eau.



Résidus solides toxiques, organiques ou minéraux, métaux et sels de métaux lourds dans des récipients différents, fûts plastiques, sacs plastiques ou emballages d'origine

Précipiter les ions métalliques en milieu basique en tenant compte de la possible dissolution du précipité en fonction du pH.
Filtrer et récupérer le précipité.

Prévoir un petit conditionnement correctement étiqueté pour chaque type de métal.
Si possible un récipient d'origine ou de même matériau que celui d'origine.
Conditionner séparément les déchets cyanurés ainsi que les picrates et les solides organiques (sacs plastiques).
Stocker l'ensemble des conditionnements dans une caisse.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

6

stocker les déchets...

Des rejets à l'évier dans certaines conditions

Il importe de réfléchir avant toute séance d'activités expérimentales à la toxicité des produits utilisés et de prévoir des flacons de récupération si nécessaire. Les rejets sont autorisés dans certains cas.

Il est possible de se servir des valeurs limites de concentration pour une eau pure du tableau ci-dessous afin d'apprécier si le rejet est envisageable ou non en fonction des ions contenus dans la solution.

Concentration maximale en mol.L ⁻¹	Ions	Élimination
Entre 10 ⁻³ et 10 ⁻²	Cl ⁻ , Na ⁺ , SO ₄ ²⁻ Mg ²⁺ , Ca ²⁺	Rejet à l'évier après dilution.
Entre 10 ⁻⁴ et 10 ⁻³	NO ₃ ⁻ , K ⁺	Rejet à l'évier après dilution.
Entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁴	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Zn ²⁺ , Sn ²⁺ , Cu ²⁺ , Co ²⁺ , Al ³⁺	Le rejet à l'évier après grande dilution peut être envisagé pour des faibles concentrations.
Entre 10 ⁻⁸ et 10 ⁻⁶	Pb ²⁺ , Ni ²⁺ , Ba ²⁺ , ions du chrome et du manganèse, Ag ⁺ , Cd ²⁺	Ne doivent pas être jetés à l'évier. Pb, Cr et Mn : cancérogènes, nocifs pour l'environnement par effet cumulatif.
Entre 10 ⁻⁹ et 10 ⁻⁸	Hg ²⁺	Tout rejet est formellement interdit.

Quelques exemples :

- **Solutions acides, basiques diluées :**
 - rejet à l'évier en faisant couler de l'eau pour diluer.
- **Solutions acides, basiques concentrées :**
 - récupération : neutralisation au laboratoire (pH proche de 7),
 - rejet à l'évier.
- **Sels métalliques :**
 - les rejets à l'évier doivent être exceptionnels et mûrement réfléchis (seuils de toxicité très bas pour certains d'entre eux),
 - récupération : traitement si possible au laboratoire (chaux éteinte) pour obtenir un résidu solide,
 - collecte par société spécialisée.
- **Solvants :**
 - ne jamais jeter à l'évier,
 - stocker au laboratoire,
 - collecte par société spécialisée.

Dans le doute, on se reportera toujours à la fiche de données de sécurité ou aux fiches toxicologiques de l'INRS.

Replacer la problématique des déchets chimiques dans la pédagogie

La formation à la démarche de prévention des risques, intégrée à l'enseignement, constitue un moyen de préparer les élèves ou les étudiants à une meilleure compréhension de leur environnement professionnel futur et de les responsabiliser dans les expérimentations conduites dans l'établissement.

La démarche de prévention doit être intégrée dans la mission éducative rappelée par la circulaire n° 93-306 du 26 octobre 1993 (BOEN n° 37 du 4 novembre 1993) et le décret n°2006-41 du 11 janvier 2006 relatif à la sensibilisation à **la prévention des risques**, aux missions des services de secours, à la formation aux premiers secours et à **l'enseignement des règles générales de sécurité**.

Guide : les produits chimiques utilisés pour l'enseignement dans les établissements du second degré

8

Textes de référence

Code de l'environnement

Art. L.110-1 et L.110-2 relatifs au renforcement de la protection de l'environnement (Loi Barnier).
Art. L.145-1 sur le transport des matières dangereuses.
Art. L.211-1 et s. relatifs au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre la pollution (Loi sur l'eau du 16 décembre 1964 modifiée le 3 janvier 1992).

Dans le livre V Prévention des pollutions, des risques et des nuisances :
Art. L.511 et s. relatifs aux installations classées pour l'environnement (ICPE)
Art. L.521-1 et s. dont les dispositions tendent à protéger l'homme et son environnement contre les risques qui peuvent résulter des substances chimiques.
Art. L.541-1 et s. sur l'élimination des déchets, qui posent le principe de la responsabilité du producteur des déchets.

Autre texte

Arrêté du 30 juin 2005 relatif aux circuits d'élimination.

Sigles

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
CHSCT : Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
CLP : Classification, Labelling, Packaging (classification, étiquetage, emballage)
CMR : Agents cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques
DDD : Déchets dangereux diffus
DREAL : Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement
DRIEE : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie
DTQD : Déchets toxiques en quantité dispersée (ancienne appellation)
DUER : Document unique d'évaluation des risques
EPI : Équipement de protection individuelle
FDS : Fiche de données de sécurité
FNADE : Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement
ICPE : Installation classée pour l'environnement
SGH : Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle

Pour en savoir plus

- **INRS** : Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles - <http://www.inrs.fr/>
- **INERIS** : Institut national de l'environnement industriel et des risques - www.ineris.fr
- **UdPPC** : Union des professeurs de physique-chimie : <http://udppc.asso.fr>
- **CNRS** : Centre national de la recherche scientifique - www.prc.cnrs-gif.fr (Prévention du risque chimique)

Éducation nationale

- **Ressources nationales chimie** - <http://www.educnet.education.fr/rnchimie>
- **EduSCOL**, le portail de l'enseignement primaire et secondaire - <http://eduscol.education.fr>

Personnes ressources

- Conseillers et assistants de prévention
- Inspecteurs santé et sécurité au travail des académies

Conseil :

Ce guide correspond à la législation et à la réglementation en vigueur au 31 décembre 2012.
Sur d'éventuelles évolutions, il est possible de s'informer auprès de l'Observatoire.

Date de publication : février 2013

Disponible en téléchargement sur le site de l'Observatoire <http://ons.education.gouv.fr>

Observatoire national de la Sécurité et de l'Accessibilité des établissements d'enseignement

31-35, rue de la Fédération
PARIS 15^e
☒ 110 rue de Grenelle
75357 PARIS 07 SP
Tél. : 01 55 55 70 73

Ont participé à la rédaction de ce guide :

Michèle OLIVAIN/SNES-FSU (rapporteur)
Amar AMMOUR/SNPTE-UNSA
Didier BARTHON/Secrétariat général de l'Observatoire
La représentante de la DGER, ministère chargé de l'agriculture
Guy BRUNET/FDDEN
Bernadette CAPRON/Conseil régional Nord-Pas-de-Calais
Nicolas CHEYMOL/IA-IPR de physique-chimie, académie de Montpellier
François DESFORGES/Conseil régional Nord-Pas-de-Calais
Frédéric ELEUCHE/SNALC-FGAF
Gilles EINSARGUEIX/Ministère chargé des sports
Gilles ESNAULT/Ministère chargé de la santé

Michel GUIBOURGEAU/Conseil général des Hauts-de-Seine
Marie-Pierre LEBEAU/Conseil régional Nord-Pas-de-Calais
Christine LEMEUX/Ministère chargé de la santé
Bernard PREPONIOT/Consultant
Anne-Marie ROMULUS/IGEN de physique-chimie
Nicolas ROSSET/IA-IPR de physique-chimie, académie de Lyon
Christelle SAVY/Professeur de physique-chimie, académie d'Orléans-Tours
Marion TIRONNEAU/Union des professeurs de physique et de chimie- UdPPC

L'Observatoire tient à remercier l'INRS de l'aide qu'il lui a apportée dans la réalisation de ces documents.
Nouvelle adresse : 65 boulevard Richard Lenoir 75011 PARIS