

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Abderrahmane Mira Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département BPC



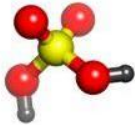
Hygiène, Gestion et Sécurité des Laboratoires

Cours 4: Equipement de Laboratoire et Gestion des Stock

Dr MOULAOU KENZA

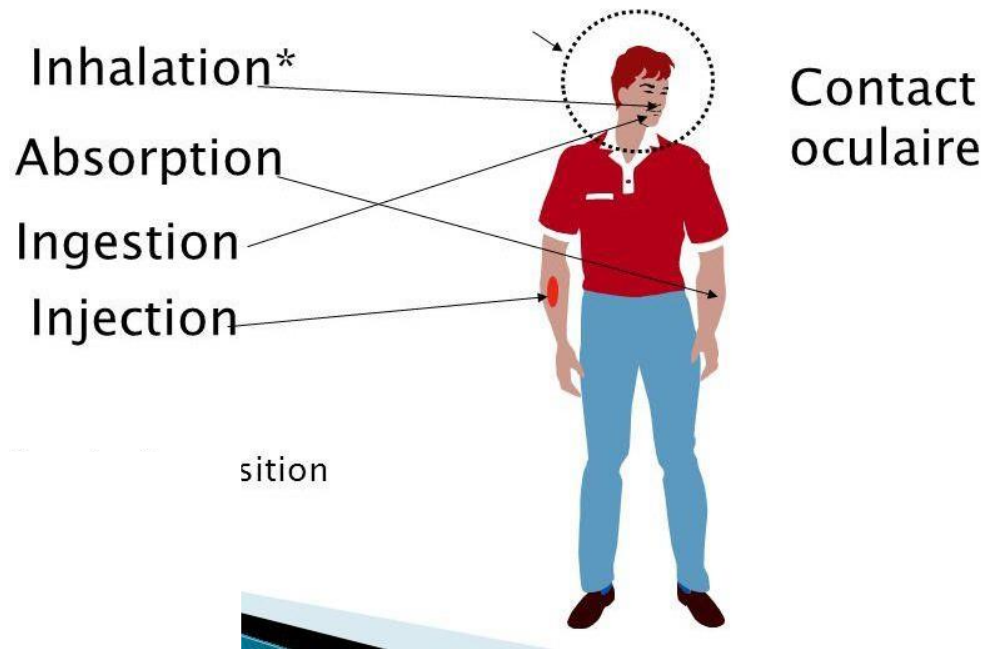
M2 Biochimie Appliquée
Année universitaire 2023-2024

Voies d'expositions des produits chimiques dans l'organisme



Voies d'exposition

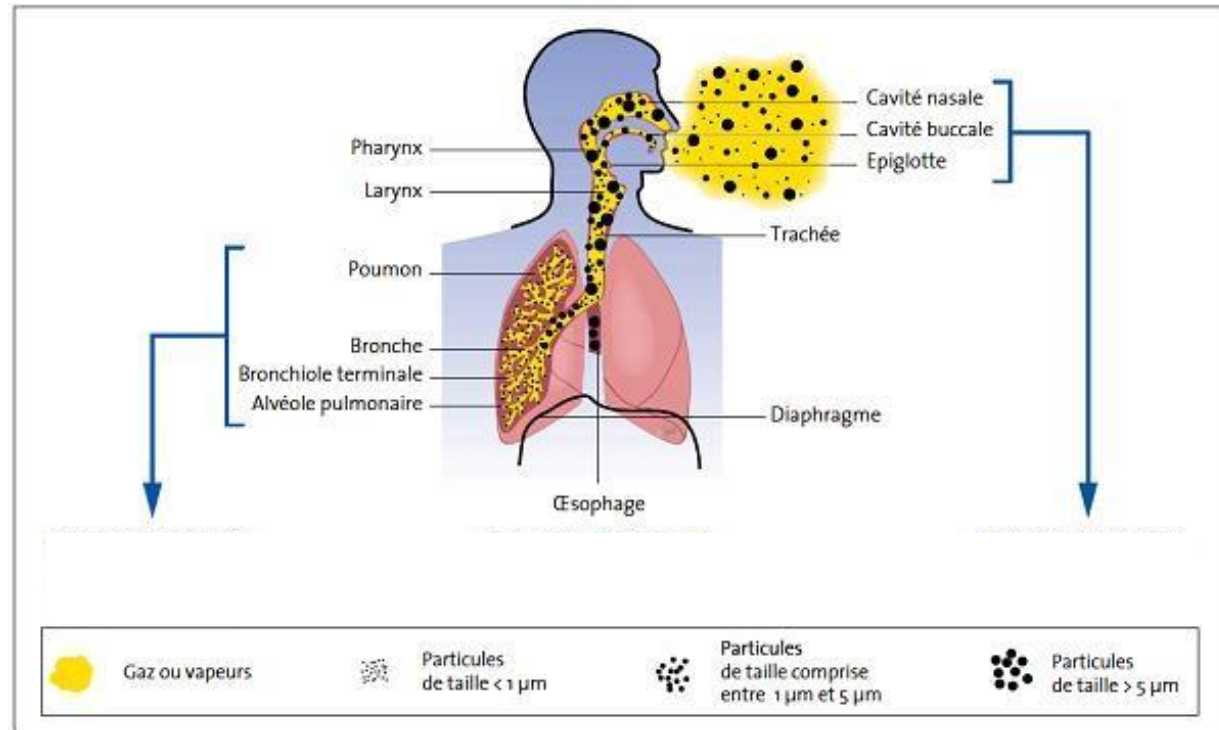
Zone de respiration



Par inhalation

L'opérateur réalise une opération qui dégage de la **fumée, de la poussière, des gaz, des vapeurs...**, qu'il est susceptible de respirer.

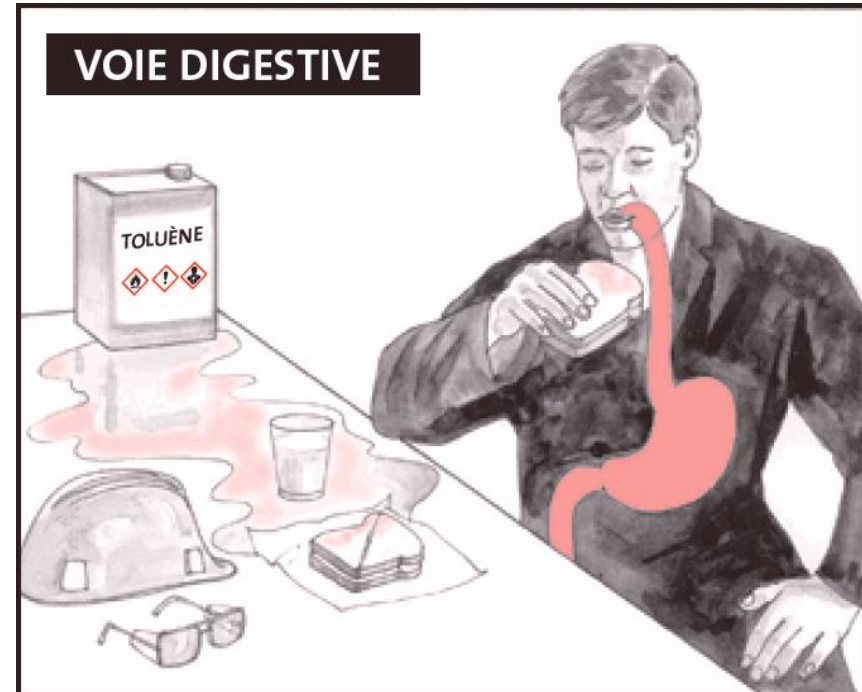
Les particules vont pénétrer dans l'organisme de l'opérateur par le nez et/ou la bouche et s'accumuler.



- Ouverture de tubes immédiatement après centrifugation, vortex, broyage...

Voie Orale

Dans ce cas, l'opérateur est soit exposé à des particules de poussières qu'il est susceptible d'avaler lors de son travail, soit l'exposition est due à un manque d'hygiène (mains sales, alimentation présente sur le lieu de travail.. .)



- Pipeter à la bouche
- Boire, manger et fumer dans les laboratoires
- Porter ses mains à la bouche sans les avoir lavées, se ronger les ongles...)

Voie Cutané

L'opérateur est amené à rentrer en contact avec une ou plusieurs substances qui sont susceptibles de passer à travers la peau et donc d'être **absorbées dans le sang**, pour ensuite être **redistribuées vers les organes** et **provoquer des effets nocifs**. Les effets seront dus soit au contact direct du produit, soit à sa pénétration dans l'organisme.

- La contamination peut se faire par projection sur peau saine et/ou surtout lésée.
- Suite à une piqûre par pipette pasteur contaminée, coupure, morsure, griffure



Voie Oculaire

Les produits chimiques sous forme de poussières, de gaz, de vapeur ou même de liquide peuvent entrer en contact avec les yeux de l'opérateur.

Ces produits peuvent dans ce cas être absorbés par les yeux et ainsi pénétrer dans l'organisme.



Les équipements de protection individuelle

Lesquels utiliser ?

Les équipements de protection individuelle ont pour rôle de réduire à un niveau acceptable l'exposition d'un travailleur à un ou plusieurs types de risque.

Les équipements de protection individuelle doivent être bien entretenus et inspectés avant chaque utilisation.

Un équipement de protection individuelle défectueux n'offre pas la protection nécessaire.

Pour la protection des yeux

Lunettes de protection



Les lunettes de protection sont obligatoires lorsqu'il y a exposition à des risques d'aérosols, d'éclaboussures de matières dangereuses et à des risques de projections de particules ou de poussières.



Les verres correcteurs (lunette de vue) et les lentilles cornéennes ne sont pas des équipements de protection individuelle, car elles n'offrent aucune protection.

Des lunettes de protection avec verre correcteur ou pour porter par-dessus des verres correcteurs sont disponibles sur le marché.

Les lunettes de protection doivent être munies de protecteurs latéraux, s'ajuster à la forme du visage en minimisant l'espace entre la peau et les lunettes.

Le port de lunettes de protection s'applique à tous les utilisateurs des laboratoires, incluant les visiteurs au laboratoire.



Visière de protection faciale



La visière doit être portée pour la manipulation de **liquides cryogéniques**, lorsqu'il y a un risque d'explosion ou un grand risque d'éclaboussures.



La visière de protection, aussi appelée « écran facial », est composée d'un serre-tête auquel est fixé un écran transparent en polycarbonate qui couvre le visage.

Ce dispositif est censé empêcher les projections de liquide au niveau du visage

Pour la protection du corps

Le sarrau et le vêtement de travail servent de barrière de protection contre les contaminants chimiques et biologiques. À l'inverse, ils peuvent servir à protéger tout matériel d'une contamination par l'utilisateur.

Ils peuvent également servir à protéger l'utilisateur contre les projections de particules, de produit chimique, poussière et de liquide.

Le tissu doit être choisi en fonction de la résistance, du risque d'exposition (ex. feu) et de l'imperméabilité recherchée. Il doit être muni de bouton-pression pour un enlèvement rapide.

Sarrau de laboratoire



Vêtement de travail



Gants

Les gants servent de barrière de protection contre les contaminants chimiques, biologiques et les blessures mécaniques. Ils doivent être choisis en fonction de leurs utilisations.



Toujours se laver les mains après les avoir retirés

Ils doivent être de la bonne taille, en bon état et antistatiques pour la manipulation de poudre.

Ne pas ouvrir les portes de laboratoire et se déplacer hors des laboratoires avec les mains gantées.

Ne pas contaminer les cellulaires, les calculatrices, les crayons, les ordinateurs (etc.) par le port des gants.

Toujours retirer les gants de manière à ce que les mains n'entrent pas en contact avec la surface externe contaminée des gants.



Gants jetables



Les gants jetables sont faits de **latex**, **vinyle** ou **nitrile**. Le choix doit être en fonction du risque de contamination, de la résistance aux différents produits utilisés (taux de perméabilité, temps de protection et dégradation), du temps d'utilisation et la souplesse recherchée

Ne protègent ni des températures extrêmes ni des perforations;

Peuvent être doublés en situation plus délicate ou plus risquée.

Gants réutilisables

Produits chimiques et fluides : selon le produit, le caoutchouc néoprène offre une bonne polyvalence.



Pour protéger des températures extrêmes : gants thermaux.



Chaussures de sécurité

Dans un laboratoire, les chaussures doivent être fermées au talon et aux orteils, avoir des semelles antidérapantes, des talons bas et faites d'un matériau facile à nettoyer et à désinfecter.

Ces caractéristiques permettent d'éviter les chutes, les blessures, protègent contre les déversements ou les contaminations.



Pour la protection auditive et respiratoire

Bouchons d'oreille ou serre-tête antibruit

Lorsque la protection auditive est requise, le port de bouchon d'oreille ou d'un serre-tête antibruit doit se faire en tout temps.

L'ajustement du protecteur auditif influence énormément l'efficacité de la protection auditive obtenue.



Masque respiratoire jetable



Si vous travaillez dans un environnement poussiéreux, de gaz, de vapeurs, de virus ou de substances toxiques; il est important et obligatoire de protéger vos voies respiratoires pour travailler en sécurité.

Le masque doit être correctement choisi et ajusté

Appareil de protection respiratoire



L'appareil de protection respiratoire doit être utilisé lorsqu'il y a une exposition à des contaminants dont on ne peut en contrôler l'extraction à la source. Le choix du type de masque dépend de plusieurs facteurs, dont le niveau d'oxygène dans l'air, le type de contaminant, sa concentration et son état physique (des contaminants toxiques ou infectieux, vapeur, gaz, aérosol, etc.). Le masque doit être correctement ajusté

Ventilation dans les Laboratoires et Ateliers

Ventilation générale

Tout laboratoire générant des contaminants (toxiques ou infectieux) doit, en collaboration avec les instances concernées, en contrôler la dispersion, la capture et la protection des personnes, des lieux et hors des lieux.

Ces laboratoires doivent être en pression négative, c'est-à-dire que les contaminants sont limités à l'environnement de travail immédiat et ne se disperseront pas hors du local.



Hottes chimiques

Une hotte chimique est une enceinte dans laquelle une pression négative attire l'air de la pièce par un système mécanique. Cet air est ensuite dirigé vers une cheminée extérieure. Le manipulateur et l'environnement sont ainsi protégés.



Tout travail impliquant des matières dangereuses, tels des solvants, des contaminants, des produits volatils, des acides et bases concentrées doit être effectué sous une hotte ou un système de captage des contaminants.

Enceintes de sécurité biologique (PSM)

Une enceinte de sécurité biologique est un système destiné à protéger l'utilisateur et son environnement contre l'exposition aux toxines et aux matières infectieuses qui peuvent être aéroportées.

Les échantillons utilisés à l'intérieur de l'enceinte sont protégés contre la contamination de l'air de la pièce par un flux laminaire (de l'air propre est soufflé vers les échantillons). L'air retiré est filtré par un filtre à haute efficacité qui assure sa décontamination



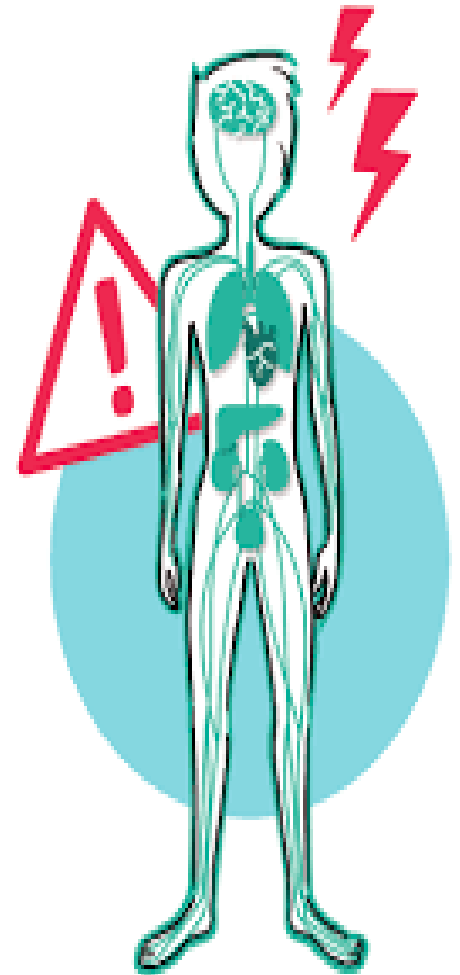
Intervention

Malgré le respect des mesures préventives, il peut arriver que des produits soient renversés sur le sol ou projetés sur des personnes. Les risques de feu, d'explosion ou d'intoxication peuvent alors augmenter, selon la nature de ces produits

Projection sur une personne

Si des projections d'une substance atteignent une personne et que des éclaboussures s'étendent sur une grande partie du corps, on doit utiliser immédiatement la douche de sécurité et retirer aussitôt que possible les vêtements contaminés ; chaque seconde compte et toute perte de temps doit être évitée.

On doit s'assurer de ne pas contaminer d'autres parties du corps, spécialement le visage et les yeux. La région affectée doit être arrosée avec de l'eau froide durant environ quinze minutes ; il ne faut jamais se servir de neutralisants chimiques, d'onguents, de crèmes ou de lotions. Aussitôt que possible, on doit consulter un médecin.





Si les éclaboussures n'affectent qu'une petite surface de la peau, rincer abondamment à l'eau froide, puis à l'eau savonneuse ; retirer les bijoux qui nuisent à l'élimination des produits chimiques pendant le nettoyage. Si par la suite, on observe une réaction cutanée, consulter un médecin



Dans le cas de projections dans les yeux, laver immédiatement l'oeil avec de l'eau pendant au moins quinze minutes à l'aide du **bain oculaire** ou d'un autre appareil conçu pour cet usage.

Pour le lavage, on doit tenir l'oeil ouvert, le faire rouler constamment en rinçant abondamment la muqueuse des paupières ; il est souvent plus facile de se faire aider par une autre personne. Il est recommandé, le plus tôt possible, d'appeler le médecin ou de conduire le blessé à l'hôpital

Renversement sur le sol

Cette procédure vise à décrire les comportements et les agissements à adopter afin de contrôler un déversement de produits pouvant causer un risque pour l'environnement et/ou pour la santé et la sécurité des travailleurs et de la collectivité et de limiter l'impact sur l'environnement.



Évaluer la Situation

Identifier les produits en cause

Localiser avec prudence la source de la fuite (visuellement)

Attention , ne rien faire en cas de danger imminent

Délimiter un périmètre de sécurité

Si possible et rapidement, prendre connaissance de la fiche signalétique associée à la matière chimique en fuite ou déversée



Arrêter ou maîtriser la fuite

Ne pas toucher sans protection à la matière chimique en fuite ou déversée; enfiler les vêtements de protection et les gants appropriés pour la situation de fuite ou de déversement.

- Arrêt de la source
- Coupez l'alimentation.
- Fermez les conduites de gaz.
- Fermez les vannes.
- Serrez les raccords de tuyaux



Rétention du déversement

- Utilisez des **tampons absorbants**, des **boudins** ou des **barrages flottants** pour empêcher le déversement de se répandre.
- Utilisez des équipements appropriés pour **bloquer les orifices** d'évacuation, **les grilles d'égout** ou **les sorties d'eau**.
- **Pelletez le sol** environnant pour créer des talus ou des barrages pour les déversements extérieurs.



Nettoyage

Utilisez des tampons absorbants ou des absorbants granulaires pour absorber le liquide déversé.



Contact des autorités

Suivez la procédure pour contacter les parties prenantes tel que décrit dans le plan de prévention et d'intervention en cas de déversement.



Elimination des produits de contrôle des déversements

- Placez le produit absorbant usagé dans un sac ou un conteneur. Prenez les précautions de sécurité appropriées, car les produits absorbants absorbent également les caractéristiques du liquide et peuvent devenir inflammables, combustibles, irriter la peau ou contaminer l'air.
- Creusez le sol contaminé. Pour les déversements fortement pollués, des kits de test peuvent permettre de déterminer le volume de sol à creuser.
- Eliminez les résidus du déversement de façon appropriée



Définition du stock :

Une quantité de biens, accumulés dans l'attente d'une utilisation, en vue d'harmoniser un flux d'entrée et un flux de sortie dont les rythmes sont différents.

Tous les secteurs d'activités font appel à des réserves plus ou moins importants des stocks afin d'assurer la continuité de leur activité.



Les stocks jouent généralement un rôle de réservoir tampon entre un flux d'entrée (constitués par les produits livrés) et un flux de sortie (constitué par la demande des utilisateurs).

Les deux flux peuvent, pour des raisons diverses, présenter des inégalités de débit (accroissement de consommation, retard de livraison,...). Ce réservoir tampon permet donc d'apporter une certaine souplesse au fonctionnement de toute établissement.



Les risques

Le surstockage

Maintenir un niveau de pièces trop élevé entraîne des coûts très importants (logistique, immobilisation, etc.).

De plus certains produits stockés risquent de devenir obsolètes ou bien de mal vieillir.



Le sous-stockage

Dans ce cas c'est simplement la fonction qui n'est pas remplie avec les conséquences associées : arrêt de production, articles pas disponibles à la commande donc utilisateurs insatisfaits, etc.



B- Types de stocks :

Dans le jargon de la profession, on distingue différents niveaux de stock :

Stock minimum ou d'alerte (ou point de commande ou de couverture) c'est le niveau de stock servant à déclencher un réapprovisionnement.

C'est le niveau de stockage qui permet de déterminer le point de commande pour les consommations régulières.



Stock de sécurité ou de protection : Le niveau de stock disponible pour répondre à des situations imprévues telles que retard d'approvisionnement ou commandes exceptionnelles.



Stock maximum : Le niveau de stock qui correspond à la capacité physique maximale de stockage. Au dessus de ce seuil, le stockage devient onéreux.



Stock tampon ou **stock délai** : Permet une consommation normale pendant le délai de réapprovisionnement.



Stock mort ou dormant :
Correspond à des produits stockés sans sortie depuis un certain temps. S'il s'agit de produits finis, on les appelle particulièrement rossignols, et ils sont soit soldés soit détruits.



Stock disponible :

Niveau de stocks qui correspond au stock existant additionné des entrées prévisionnelles et diminué des sorties prévisionnelles.



L'organisation des locaux de stockage :

Les locaux de stockage, où sont stockés les articles en attente d'utilisation, peuvent être divisés en plusieurs sections et l'intérieur de ces dernières les articles peuvent être placés dans des rangés étiquetés.



La première tâche du gestionnaire des stocks est celle du choix des locaux de stockage (magasins).

Ce choix est fonction des coûts, des besoins de conditionnement propres aux articles (ventilations, chaleur, lumière,...)

et de la commodité d'utilisation, car il est essentiel puisque le nombre d'accidents du travail dus aux manipulations des stocks est très important.

L'organisation du magasin doit être rationnelle et pratique : attribution d'une place à chaque article, utilisation de nomenclature des numéros de référence.

Les documents, généralement, utilisés sont :

Le bon d'entrée : Qui peut être remplacé par un bon de réception ;

La fiche de stocks : Qui indique les mouvements de stocks et indique donc la quantité d'articles en stock;

Le bon de sortie : Qui peut être remplacé par un bon de produits vendus

Etiquetage

L'étiquetage est obligatoire

Les flacons et récipients contenant des produits chimiques doivent être clairement étiquetés pour faciliter leur identification. On pourra utiliser un feutre à alcool et écrire directement le nom du produit chimique sur le verre. Dans le cas de produits préparés que l'on souhaite conserver pour une séance ultérieure, la date de préparation, le nom du produit, (la concentration....) ainsi que le noms de l'utilisateur.

Gestion des stocks

Le travail dans la plus part des laboratoires se caractérise par la manipulation et le stockage d'un grand nombre de produits chimiques très divers (substances et préparations) conditionnés pour la plupart en petits volumes.

Certains produits peuvent réagir violemment les uns avec les autres, ils ne doivent donc pas être stockés au même endroit. Les produits stockés doivent être correctement identifiés.



Conditions de stockage

1. Le flaconnage :

La meilleure solution est de laisser les produits chimiques dans leur emballage d'origine, car le matériau utilisé a toujours été étudié (verre incolore ou coloré, matières plastiques) et choisi en fonction du produit considéré.

D'une façon générale beaucoup de produits chimiques sont conservés dans des bouteilles en verre brun ou inactinique.

Ce verre protège les produits chimiques des rayonnements UV et du rayonnement visible.



1. Étagères :

- * Placards sous les paillasses
- * Armoires
- * Réfrigérateur
- * Magasin ou réserve



Dans un laboratoire, seules les substances contenues dans des bouteilles jusqu'à un litre et ne dégageant pas de vapeurs toxiques peuvent être conservées sur les étagères. La quantité totale des solvants ne doit pas dépasser 5 litres

Plan de rangement

En fonction de la nature des produits chimiques à gérer, que ce soit les réactifs ou les déchets à stocker, on pourra établir un plan de stockage à partir de deux conditions :

- Séparation des produits organiques et inorganiques,
- Séparation des produits incompatibles : acides forts et bases fortes, oxydants et réducteurs, combustibles et comburants.

Lieux de stockage :

Certains produits doivent être stockés dans des armoires de stockage spéciales comme les produits inflammables (sur le lieu de travail), et les produits toxiques.

1. Les armoires de sécurité pour produits inflammables

Doivent résister au feu pendant au moins vingt minutes et la température à l'intérieur de l'armoire doit rester inférieure à 200°C pendant ce temps.

Les deux types d'armoires doivent être munies de serrure de sécurité





2. Armoire à solvants :

L'armoire à solvants est destinée au stockage, dans le laboratoire, des bidons des solvants d'une contenance de 1 à 5 L. La quantité totale ne doit pas dépasser 50 L

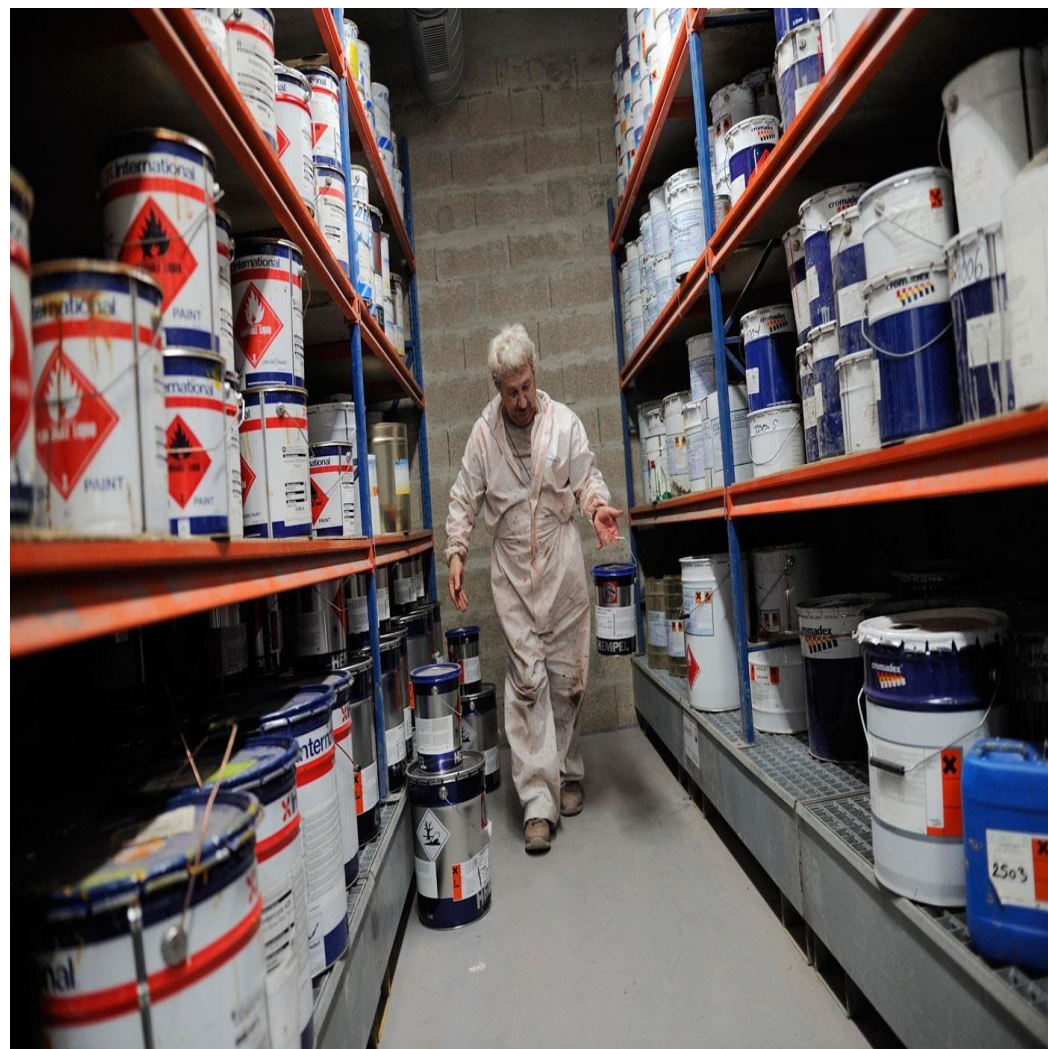
3. Armoire aux acides/bases :

Elle doit être ventilée et recouverte à l'intérieur de matière synthétique.



4. Réserve de solvants :

Un magasin ou réserve, équipé d'un dispositif de protection contre l'incendie, assure le stockage à long et moyen termes des solvants en bidons ayant des contenances entre 5 et 20 L. Le volume total est de 500 à 2000 litres.



5. Local de stockage des produits chimiques

Ces derniers sont souvent stockés dans un local séparé dans lequel les mesures de sécurité doivent être les mêmes que pour le laboratoire : Prévention et lutte contre l'incendie ; Prévention et lutte contre les dispersions accidentelles



Un local de stockage isolé du reste du bâtiment de laboratoire permet de limiter les risques de propagation d'incendie et l'exposition du personnel

RÈGLES DE BASE EN LABORATOIRE

Toutes les personnes qui ont accès à un laboratoire doivent respecter les règles de base suivantes ainsi que les prescriptions d'affichage et toute autre règle de sécurité qui serait imposée par l'autorité en place. Les personnes qui ne s'y conforment pas pourraient se voir refuser l'accès.

1. L'accès aux laboratoires, aux salles d'instrumentation et aux zones de soutien (ex. : entreposage, chambre froide) est limité aux personnes autorisées. Ces dernières doivent connaître les dangers et les précautions à prendre avant d'y accéder. Pour ce faire, elles doivent avoir lu la documentation pertinente et avoir suivi les formations qui leur sont offertes. De plus, elles doivent s'engager à respecter les règles par une attestation signée;
2. L'autorisation du gestionnaire du laboratoire est obligatoire pour effectuer des manipulations seul dans un laboratoire;
3. Tous les laboratoires doivent constituer un manuel de procédures documentées spécifiques à leurs activités à risque;
4. Toute personne entrant dans un laboratoire doit porter des vêtements de protection, tel un sarrau, idéalement à poignets serrés. Celui-ci doit être fermé et attaché correctement. Selon le risque présent, les membres inférieurs devraient aussi être protégés adéquatement;
5. Le port de chaussures appropriées aux risques présents est obligatoire;

6. Le port d'une protection oculaire appropriée aux risques présents est obligatoire;
7. Le port d'une protection respiratoire et auditive appropriée aux risques présents peut être nécessaire;
8. Le port des gants est obligatoire lorsqu'une procédure entraîne un contact cutané direct avec des matières présentant un risque.
9. Les gants doivent être enlevés avant de quitter le laboratoire;
10. Le lavage des mains est obligatoire après avoir enlevé les gants, avant de quitter le laboratoire;
11. Il est interdit de manger, de boire ainsi que d'entreposer dans le laboratoire des aliments, des ustensiles ou des objets personnels;
12. L'utilisation du téléphone cellulaire et le port d'écouteurs sont interdits;
13. Le pipetage à la bouche est interdit;
14. Il est interdit d'appliquer du maquillage, de mettre ou d'enlever des lentilles cornéennes dans le laboratoire;
15. Les cheveux longs doivent être attachés de façon à éviter tout contact avec les produits ou les équipements utilisés;

16. Le port de bijoux est déconseillé et il peut être interdit selon le type de manipulations;
17. Les blessures, les coupures, les égratignures et les écorchures doivent être recouvertes de pansements étanches et rapportées au responsable;
18. L'utilisation d'appareils de confinement primaire, tels que des hottes chimiques et des enceintes de sécurité biologique
19. L'accumulation de matières dangereuses résiduelles est proscrite et leur élimination doit s'effectuer selon les directives de l'établissement;
20. Le laboratoire doit être maintenu propre et ordonné. Les produits inutilisés et le matériel non nécessaire doivent être rangés afin d'éviter l'encombrement des plans de travail et des planchers. Les issues et les autres portes doivent demeurer libres d'accès;
21. Les portes doivent être fermées en tout temps et verrouillées lorsque le laboratoire est inoccupé;
22. Les matières dangereuses doivent être transportées à l'intérieur et à l'extérieur du laboratoire de façon sécuritaire. Un porte-bouteille ou un chariot approprié doit être utilisé, de même que des contenants étanches, sauf exceptions (ex. : liquides cryogéniques);

Bon fonctionnement de la hotte et son bon usage

Avant l'emploi, toujours vérifier son tirant. Lorsqu'il y a un moniteur de contrôle, celui-ci doit indiquer une vitesse d'aspiration.

Limiter les équipements et les produits dangereux à l'intérieur de la hotte.

Manipuler les produits et le matériel le plus au fond de la hotte. Seuls vos avant-bras devraient être à l'intérieur.

Manipuler avec le châssis à moitié fermé, afin d'avoir une évacuation efficace et une meilleure protection contre les éclaboussures ou projections.

Neutraliser les vapeurs des substances corrosives si de grandes quantités sont générées.

Manipuler les liquides inflammables et combustibles uniquement dans les hottes chimiques certifiées.

Surélever les équipements volumineux, afin de faciliter l'évacuation des vapeurs.

Identifier toute expérience sans surveillance et laisser ses coordonnées sur le châssis de la hotte.

Éviter les mouvements brusques à l'intérieur et à proximité de la hotte.

Fermer le châssis de la hotte lorsqu'elle n'est pas utilisée