

Chapitre 5 : La sécurité au laboratoire

Introduction

La sécurité doit être une préoccupation constante au laboratoire, elle suppose une analyse et une connaissance des risques liés à une manipulation par un inventaire des produits et du matériel utilisé, suivie par la prévention.

Qu'est-ce qu'un laboratoire ?

Le laboratoire est un locale aménagé pour effectuer des recherches scientifiques, des analyses biologiques, des observations...

1. Risques généraux dans un laboratoire

1. 1. Risques chimiques :

L'utilisation de produits chimiques réactifs peut conduire à différents risques de nature physico-chimique (explosion, inflammation, ...) ou de nature toxique. La toxicité d'un produit dépend de :

- la quantité introduite dans l'organisme (dose) ;
- caractère cumulatif des doses ou des effets ;
- la voie de pénétration ;
- des aptitudes métaboliques de l'individu ;
- l'état du sujet et des conditions du moment (fatigue, stress, etc...)

1. 1. 1. Risques pour la santé : Parmi les produits à risques on peut noter :

- **Les produits corrosifs** :(destruction des tissus par contact : peau, muqueuses). Exp : Acides et bases forts, oxydants).
- **Les produits irritants** :(piqûres au niveau des yeux, gorge, peau) Exp : phénols, hydrochlorite.
- **Produit allergisants** :(déclenchent une réaction anormales du système immunitaire par contact tels que eczéma, asthme, conjonctivite) ; Exp : sel de chrome, phénol, amine aromatique.
- **Produits cancérigènes** :(agissent sur l'ADN et provoque à plus ou moins long terme, des cancers) Exemple : benzène, amiante, benzidine.
- **Produits tératogènes** :(provoquent des malformations majeure sur l'embryon ; Exp : ethylenediamine.
- **Produits toxiques** :(à l'origine d'intoxication) ; Exp : plomb, mercure...

Prévention :

- Connaissance des produits
- Lecture des étiquettes
- Respectez particulièrement les consignes de manipulation et les modes opératoires.
- Stockage** : éviter la dissémination des lieux de stockage, baliser le lieu de stockage.
- Préparation de solutions** : privilégier l'achat de solution pour éviter la manipulation de poudre, manipuler sous sorbonne ou hotte, prévoir un récipient incassable, résistant au produit et au solvant, hermétique.

Les modes de contamination et la prévention sont résumés dans le tableau suivant :

Mode de contamination	Agent causal/ Risque présenté :	Prévention
Ingestion	*par le pipetage oral *par le port incorrect des gants, une mauvaise hygiène	*Interdiction de boire, fumer, de manger dans le laboratoire *Porter des gants *Hygiène rigoureuse des mains *Pipetage mécanique
Pénétration par voie oculaire	*par les projections et les aérosols	*Porter des lunettes *Eviter la création d'aérosols *Travailler sous sorbonne ou PSM (poste de sécurité microbiologique)
Pénétration par voie cutanée	*par les projections *le contact direct *les blessures	*Eviter les projections *Protéger particulièrement les segments de peau lésés (pansements)

1. 1. 2. Risques d'explosion et d'incendie :

-**Les produits inflammables** : leurs vapeurs s'enflamment en présence de flamme ou toute source d'énergie, (Exp : le diethyle oxyde).

- **Les produits explosifs** : caractérisés par leur instabilité sous l'action d'un choc, ou un frottement (Exemple : trinitroglycerine).

-**Les produits comburants** : qui entretienne la combustion d'un produit inflammable, (Exp : oxygène, nitrates, chlorates, ...).

1. 1. 3. L'étiquetage des produits chimiques :

A cause des risques que nous venons d'emmurer, il est indispensable d'avoir les fiches de sécurité. Des directives fixent les mentions à porter sur les étiquettes pour attirer l'attention des utilisateurs. On trouve en particulier les informations sur les composants.

1 ou 2 pictogramme choisis parmi les 8 normalisés accompagnés de leur signification.

* Une phrase de type de risque (R1 à R59) ex R23 = très toxiques par inhalation.

* Une phrase type de conseil de prudence (S1 – S60) S29 ne pas jeter les résidus à l'égout.

Les produits chimiques réactifs sont ainsi répertoriés dans différentes classes de danger :

ANCIENS	NOUVEAUX	CLASSES DE DANGERS
		Dangers pour la santé: toxicité aiguë
		Dangers pour la santé: mutagénicité sur les cellules germinales, cancérogénicité, toxicité pour la reproduction, toxicité pour certains organes cibles - exposition unique - expositions répétées, sensibilisation respiratoire, danger par aspiration
		Dangers pour la santé: corrosion cutanée, lésions oculaires graves
		Dangers physiques: matières corrosives pour les métaux
		Dangers pour la santé: corrosion cutanée, lésions oculaires graves Dangers physiques: matières corrosives, pour les métaux
		Dangers pour la santé: toxicité aiguë
		Dangers pour la santé: toxicité aiguë, irritation cutanée, irritation oculaire, toxicité pour certains organes cibles - exposition unique, sensibilisation cutanée
		Dangers pour la santé: mutagénicité sur les cellules germinales, cancérogénicité, toxicité pour la reproduction, toxicité pour certains organes cibles - exposition unique - expositions répétées, sensibilisation respiratoire, danger par aspiration
		Dangers physiques: matières et objets explosibles, matières autoréactives, peroxydes organiques
		Dangers physiques: gaz inflammables, aérosols inflammables, liquides inflammables, matières solides inflammables, liquides pyrophoriques, matières solides pyrophoriques, matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, matières autoréactives, matières auto-échauffantes, peroxydes organiques
		Dangers physiques: gaz inflammables, aérosols inflammables, liquides inflammables, matières solides inflammables, liquides pyrophoriques, matières solides pyrophoriques, matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, matières autoréactives, matières auto-échauffantes, peroxydes organiques
		Dangers physiques: gaz comburants, liquides comburants, matières solides comburantes
		Dangers physiques: gaz sous pression
		Dangers pour l'environnement: dangers pour le milieu aquatique

1. 2. Les risques biologiques

Avant et après toute manipulation, il faut prendre des précautions, et chacun doit savoir à quelle classe de pathogénicité pour l'homme appartient le micro-organisme qu'il va cultiver.

- **Sources de contaminations** : microorganismes pathogènes, cultures cellulaires, échantillons biologiques, organismes génétiquement modifiés (OGM).
- **Mode de contamination** : voie aérienne, digestive, cutanée, conjonctivale.
- **Effets possibles** : infection, allergie, implantation d'une tumeur.

Niveaux de confinement : En biologie, le bioconfinement est un ensemble de mesures visant à éviter la dispersion dans l'environnement de germes infectieux, de « pestes » écologiques (insectes vecteurs ou ravageurs, plantes envahissantes) ou de matériel génétique sur lequel on effectue des recherches. Le classement est le suivant :

Niveau de confinement/ Classes	Microorganismes manipulés	Bonnes pratiques
Classe 1 Confinement L1	<ul style="list-style-type: none"> *Micro-organismes non génétiquement modifiés de classe 1 (n'ayant aucun pouvoir pathogène pour l'homme et pour l'environnement) *Micro-organismes non pathogènes génétiquement modifiés *Cellules animales et végétales normales ou immortalisées et plantes transgéniques ne produisant pas de virus 	<ul style="list-style-type: none"> - Porter une blouse - Porter des gants - Se laver les mains avant et après la manipulation - Désinfecter le plan de travail avant et après la manipulation - Eliminer les déchets solides dans des conteneurs spécifiques (une poubelle spéciale jaune); inactiver (à la Javel).
Classe 2 Confinement L2	<ul style="list-style-type: none"> *Micro-organismes non génétiquement modifiés de classe 2 (qui peuvent provoquer des maladies chez l'homme mais dont la dissémination dans l'environnement est peu probable) *Micro-organismes génétiquement modifiés de classe 2 dans lesquels les vecteurs ou les séquences clonées n'augmentent pas la classe de risque *Micro-organismes non pathogènes génétiquement modifiés portant, soit des gènes codant pour des protéines ayant un pouvoir pathogène limité. *Cellules animales exprimant un virus *Cellules végétales et plantes transgéniques produisant des virus. 	<ul style="list-style-type: none"> - En cas de contamination du matériel, nettoyer avec un détergent puis désinfecter à l'éthanol 70°. - Suivre une formation par son encadrant ou par l'assistant de prévention avant toute manipulation - Eviter la création d'aérosols - Participer au nettoyage régulier des équipements de culture cellulaire (incubateur, centrifugeuse...).

1. 3. Risques liés à l'expérimentation animale : Pour manipuler des animaux, il faut :

- **Etre formé à l'expérimentation animale :** le chercheur doit être titulaire d'une autorisation d'expérimenter ou à l'entre tien et les soins des animaux.
- **Suivre la règle des 3 R :**
 - ***Remplacement :** des espèces sensibles par des espèces moins sensibles ou « non vivantes ».
 - ***Réduction :** du nombre des animaux au minimum nécessaire à l'obtention de résultats valides, et aux seules expériences essentielles.
 - ***Raffinement :** c'est la réduction de la souffrance animale (anesthésiques et analgésiques indispensables).

Quels risques et quelles précautions ?

Voies de contamination	Contamination	Prévention
Cutanée (la peau)	morsure, griffure, piqûre....	- laver au savon de Marseille puis désinfecter, porter des gants de contention et latex
Conjonctivale	aérosols, oculaires de microscope contaminés, frottement des yeux avec des mains sales.	- laver les mains 15 min au rince-œil + collyre antiseptique selon le médecin, porter des lunettes
Ingestion	rare, en portant à la bouche des mains souillées	- pas de pipetage oral, lavage des mains, changement des gants, ne pas boire manger fumer, changer de blouse entre l'animalerie et les labos ; ne pas faire vomir, voir un médecin en urgence
Inhalation	rare	- éviter la production d'aérosols (balayage), ne pas fumer, porter un masque

2. La gestion des déchets

2. 1. Déchets non biologiques :



Tout déchet solide **non biologiques**
 (gants, pipettes, tubes...)



Verrerie souillée chimiquement ou non et contenants plastiques vides

2. 2. Déchets chimiques :



Orange = Solvants **halogénés**
Rouge = Solvants **non halogénés** 6 <pH< 8
Jaune = Solvants **Acides** pH<6
Bleu = Solvants **Basiques** pH>8

Réactifs chimiques non utilisés liquides ou solides dans leur contenant

Déchets mutagènes, cancérogènes, reprotoxiques et oxydants forts

2. 3. Déchets biologiques :



CLINIBOX
Tout déchet **non piquant contaminé** par des cellules, des bactéries ou des champignons (gants, boîte de Pétri, tubes...)



SEPTOBOX
Tout déchet **piquant ou liquide contaminé** par des cellules, des bactéries ou des champignons (cônes, milieux de cultures, pipettes)

3. Consignes générales en hygiène et sécurité : Chacun doit :

- Se préoccuper de **sa propre sécurité**, de **celle de ses collègues** ainsi que de la préservation de **l'environnement**.
- S'informer des **bonnes pratiques de travail**, des dispositions à prendre en cas d'**accident** ou de sinistre et être conscient des **responsabilités** engagées.
- **Ne jamais travailler seul dans le laboratoire**
- **Aptitude au travail en laboratoire** : Toute personne doit informer la médecine préventive en cas de problème de santé majeur, C'est le médecin de prévention qui définira dans quelles conditions la personne peut travailler.

- **Prévention des accidents** : Il est donc nécessaire de:

S'informer et se former :

- Auprès de ses collègues, de son responsable, de l'assistant de prévention
- En consultant des ouvrages qui décrivent les dangers de la manipulation, les fiches de données de sécurité des produits, des catalogues...
- En balisant les manipulations dangereuses (le balisage doit être propre, net, non exagéré et retiré dès que le danger n'existe plus).

Vérifier :

- Le bon état du matériel à utiliser (électrodes, ...) et contrôler la qualité des produits (faire éliminer tout produit douteux, souillé, ancien, stocké depuis longtemps...)
- Respecter les consignes portées sur les étiquettes des produits chimiques ou sur les fiches de données de sécurité.

Se protéger :

- En apprenant à utiliser le matériel de protection collective (sorbonnes, hottes, appareil de détection ...)
- En se protégeant individuellement : gants, blouse, lunettes, masque, écrans... attacher ses cheveux.

S'organiser et repérer les situations dangereuses : remettre le lieu en état après chaque manipulation : rangement des appareils, évacuation adéquate des déchets, nettoyage