

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE
-.*.*-
DIRECTION REGIONALE DE LA SANTE
PUBLIQUE DE BIZERTE
..*-
SERVICE REGIONAL D'HYGIENE DU MILIEU
-.*.*-

SÉRIE DES MANUELS D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE



Manuel 10

Hygiène et laboratoire

Année 2008

Groupe de travail

Mr Bel Haj Khalifa Atef	(SRHMPE de Bizerte)
Melle Houichi Monia	(Hôpital de Mateur)
Mr Jrad Khaled	(Hôpital de Ras Djebel)
Mr Kateb Sami	(Hôpital de Mateur)
Mr Nefzi Mohamed	(Hôpital de Mateur)
Mr Sahbani Bèchir	(Hôpital Régional de Menzel Bourguiba)
Mme Triki Saïda	(Hôpital Régional de Menzel Bourguiba)

Coordinateurs

Docteur Dhaouadi Mahmoud	(SRHMPE de Bizerte)
Mme Tanazefi Mrabet Kaouther	(SRHMPE de Bizerte)

Personnes ressources

Docteur Fendri Chèdli	EPS la Rabta -Tunis
Docteur Kechrid Amel	Hôpital d'enfants - Tunis

Sommaire

Préface.....	5
I/ Introduction.....	6
II/ Généralités.....	7
II.1°/ Historique.....	7
II.2°/ Définitions.....	8
II.3°/ Règlementation.....	10
II.4°/ Conception des locaux.....	12
II.5°/ Organisation du travail.....	18
III/ Risques et maîtrise des risques liés à l'activité dans les laboratoires.....	19
III.1°/ Risques infectieux et leur maîtrise	19
III.1.1°/ Risques infectieux	19
III.1.2°/ Maîtrise des risques infectieux.....	21
III.2°/ Risques chimiques et leur maîtrise	25
III.2.1°/ Risques chimiques.....	25
III.2.2°/ Maîtrise des risques chimiques.....	27
III.3°/ Risques physiques et leur maîtrise	31
III.3.1°/ Risques physiques.....	31
III.3.2°/ Maîtrise des risques physiques.....	31
III.4°/ Risques ergonomiques et leur maîtrise	32
III.4.1°/ Risques ergonomiques.....	32
III.4.2°/ Maîtrise des risques ergonomiques.....	33
III.5°/ Risques matériels et leur maîtrise	34
III.5.1°/ Risques matériels.....	34
III.5.2°/ Maîtrise des risques matériels.....	34
IV/ Comportement des personnels.....	35
IV.1°/ La tenue de travail.....	35
IV.2°/ L'hygiène des mains.....	36
IV.3°/ Le prélèvement, le transport et la réception d'échantillons.....	36
V/ Nettoyage et désinfection au laboratoire.....	38

VI/ Formation des personnels	38
VII / Laboratoire et environnement	39
VII.1°/ Gestion des déchets biologiques	40
VII.1.1°/ Déchets solides.....	40
VII.1.2°/ Effluents et déchets liquides.....	40
VII.1.3°/ Procédure d'inactivation.....	40
<i>VII.1.3.1°/ Autoclavage</i>	40
<i>VII.1.3.2°/ Inactivation chimique</i>	41
VII.2°/ Gestion des déchets piquants, coupants et tranchants	41
VII.3°/ Gestion des déchets chimiques	41
VII.3.1°/ Etiquetage des récipients.....	41
VII.3.2°/ Tri des déchets chimiques par catégories les plus courantes.....	42
VIII / Conclusion	45
IX/ Références bibliographiques	46
Annexes	48
Annexe n°1 : Fiches techniques	49
<i>Fiche technique n°1</i> : Bonnes pratiques d'hygiène dans le laboratoire.....	50
<i>Fiche technique n°2</i> : Entretien de la pailleuse.....	51
<i>Fiche technique n°3</i> : Nettoyage et désinfection de la verrerie contaminée.....	52
<i>Fiche technique n°4</i> : Les équipements de protection individuelle au laboratoire de biologie.....	53
<i>Fiche technique n°5</i> : Gestion des déchets biologiques.....	54
<i>Fiche technique n°6</i> : Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle à un liquide biologique (piqûre, coupure, projection).....	55
Annexe n°2 : Maladies professionnelles	56
Annexe n°3 : Classification des produits dangereux	59

Préface

Ce manuel portant sur le thème «Hygiène et laboratoire» a été élaboré par un groupe multidisciplinaire dans le cadre d'une initiative amorcée depuis 2005 sous l'impulsion du service régional d'hygiène de Bizerte.

Il représente le dixième numéro d'une série de manuels relatifs à l'hygiène hospitalière, projet s'inscrivant dans le cadre de la promotion de l'hygiène en milieu de soins.

Il s'agit d'un document de base auquel peut se référer le personnel de santé pour améliorer l'état d'hygiène dans les laboratoires et maîtriser d'éventuels risques, comme il peut être utile aux responsables au niveau des établissements pour une meilleure gestion des activités de laboratoire à l'échelle de leurs structures.

Bien entendu, cette version ne peut prétendre être complète et définitive. En effet, des versions successives de ce document sont envisagées en vue d'en améliorer et actualiser le contenu, tenant compte des remarques et des réactions des lecteurs et utilisateurs.

Puisse cette initiative contribuer à la promotion de l'hygiène dans les laboratoires.

I. Introduction

La prévention des risques infectieux pour les professions de santé est une partie intégrante de la lutte contre les infections nosocomiales. L'élaboration d'un programme de prévention et la mise en place de mesures spécifiques pour protéger les personnels de santé doit prendre en compte l'ensemble des risques de transmission d'agents infectieux.

Le laboratoire de biologie médicale manipule des produits biologiques d'origine humaine, des micro-organismes et des produits chimiques. Toutes ces activités constituent un danger pour le personnel du laboratoire et pour l'environnement. Ce risque est souvent méconnu et les normes d'hygiène et de sécurité ne sont pas souvent appliquées.

Les causes de ces insuffisances sont multiples : certaines sont inhérentes aux pratiques professionnelles, d'autres aux équipements disponibles et parfois au manque de formation et d'information du personnel.

Le présent manuel « d'hygiène et laboratoire » s'applique à l'ensemble des laboratoires réalisant des analyses de biologie médicale dans les secteurs public ou privé et s'adresse à toutes les personnes travaillant au sein de ces laboratoires réalisant des analyses biologiques, quelle que soit leurs qualification.

Ce document a pour objectif d'apporter les informations relatives à l'hygiène et la sécurité dans les laboratoires de biologie et d'inciter chacun à respecter ces mesures.



II. Généralités

II.1°/ Historique

L'histoire de la biologie retrace les études de l'homme sur le monde du vivant. Cependant, le concept de biologie comme n'étant qu'une seule discipline ne naquit seulement qu'au XIX^e siècle. Les sciences biologiques émergent des traditions de la médecine et l'histoire naturelle venant directement des Grecs anciens et particulièrement de Galien et d'Aristote.

Le terme biologie est formé par la combinaison du grec βίος (bios) et du suffixe "logy", qui signifie "science de", "connaissance" ou "étude de". Ce suffixe est basé sur le verbe grec ληγειν ("legein"), signifiant "sélectionner" et "rassembler" (cf. λόγος ("logos"), signifiant "monde").

Dans la Grèce antique et le monde hellénistique, les érudits s'intéressaient de plus en plus à l'empirisme. Aristote fut l'un des philosophes de la nature les plus prolifiques de l'Antiquité. Malgré ses premiers travaux plutôt spéculatifs, Aristote conduisit plus tard des recherches en biologie en accord avec l'observation. Aristote ne réalisa d'expérience, mais observa comment elle était la réalité naturelle de chaque chose dans son propre environnement. Il avait formulé l'idée d'une contagion invisible de certaines maladies mais il ne put en apporter la preuve.

Le temps médiéval

Le déclin de l'Empire romain mena à la disparition ou la destruction d'une somme importante de connaissances. Cette période est souvent nommée la période noire. Cependant, certaines personnes travaillaient toujours en médecine, ou étudiaient les plantes et les animaux. Dans le monde islamique la philosophie naturelle a été maintenue. Plusieurs travaux de Grecs ont été traduits en arabe, et plusieurs de ceux d'Aristote ont été préservés. L'oeuvre du biologiste arabe, al-Jahiz, mort en 868, est particulièrement notable. Il a écrit « Kitab al Hayawan » (Livre des animaux).

Le golfe Persique et d'autres régions arabes jouèrent un rôle important dans le développement de la science. Basées sur les sciences grecques et indiennes et connectées avec l'Europe, ces régions étaient bien situées pour participer au développement de la science. Les scientifiques les plus importants furent les perses mais on trouve aussi des arabes et des turcs. Avicenne (commémoré par le genre

Avicenniaceae) a joué un rôle très important en biologie et fit de nombreuses découvertes. Il est souvent considéré comme le père de la médecine moderne. Aboubaker El Razi « Rhazes » a aussi joué un rôle important et a été un grand biologiste.

Le temps moderne

Pendant les premiers siècles de notre ère, les savants arabes, associant leurs connaissances à celles de l'héritage grec, sont les seuls à faire progresser la pensée biologique.

L'invention du microscope vient aussi révolutionner le domaine naissant de la biologie par Antoine van Leuwenhoek (1632-1723) aux Pays-Bas qui confirma le premier l'existence des microorganismes en les observant au microscope et qui va permettre aux savants du dix-septième siècle de réaliser d'énormes progrès. Leuwenhoek découvre ainsi les capillaires et les bactéries (1683); puis Marcello Malpighi (1628-1694) décrit pour la première fois chez l'homme les cellules (déjà identifiées quelques années plus tôt par Hooke sur les plantes).

Le véritable précurseur de la microbiologie fut l'abbé Lazzaro Spallanzani (1729-1799). Ce savant fut le premier à cultiver des microbes en utilisant un milieu nutritif. Un siècle plus tard, Pasteur s'attellera à la même tâche et utilisera des techniques très semblables à celles mises en oeuvre avant lui par Spallanzani et montra que les microbes se multiplient en se divisant en deux, puis encore en deux, c'est la raison pour laquelle ils envahissent rapidement le milieu de culture.

II.2° Définitions

II.2.1° Hygiène

C'est l'ensemble des comportements destinés à conserver un bon état de santé, et des pratiques et mesures collectives visant à diminuer l'incidence des maladies (et ce en conformité avec les conceptions sanitaires de l'époque considérée). Elle prévient la maladie, alors que la médecine essaie de la guérir.

II.2.2°/ Microbiologie

La microbiologie est un domaine d'études s'intéressant aux organismes de taille microscopique, en particulier aux bactéries, aux protozoaires, aux virus ainsi qu'à certains champignons (levures) et algues unicellulaires de petite taille.

La microbiologie englobe l'ensemble des disciplines biologiques qui concernent ces micro-organismes, notamment la bactériologie, la virologie et la parasitologie. La microbiologie, qui s'est développée de concert avec la microscopie, étudie non seulement la morphologie des micro-organismes, mais également leur mode de vie, leur métabolisme, leur structure moléculaire, leurs éventuelles propriétés pathogènes et leurs caractéristiques antigéniques.

II.2. 3°/ Laboratoire de biologie médicale (laboratoire réalisant des analyses de biologie médicale)

C'est le site où sont effectués les actes relatifs à son objet par des personnels, dans des locaux et avec un matériel répondant aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur. Bien souvent à l'écart des services d'hospitalisation, le laboratoire assure une aide au diagnostic non négligeable. Il peut être laboratoire de recherche ou laboratoire d'analyses biologiques. L'analyse biologique est divisée en secteurs qui sont répartis dans des unités distinctes, on trouve :

Le laboratoire de biochimie

Il comporte :

- L'étude de la composition des substances formant les cellules, tissus, organes, tumeurs.
- L'étude des réactions qui se produisent dans les organismes depuis l'apport extérieur (aliment), jusqu'à l'élimination des déchets incluant l'étude de métabolisme des glucides, des protides, des lipides, vitamines,...

Le laboratoire de sérologie

Il assure le dépistage des anticorps, microbes ou autres, dans les sérums ou les liquides organiques. La sérologie peut donc donner une indication précieuse sur la façon dont le corps se défend et contre quoi il se défend. La recherche d'anticorps est devenue un examen important pour le diagnostic d'affections telles que le SIDA ou les hépatites.

Le laboratoire d'hématologie

Il étudie le sang sous tous ses aspects morphologiques, physiologiques, chimiques et génétiques incluant l'étude des globules rouges et blancs, etc....

Le laboratoire d'immunologie

Il étudie notre système de défense contre certaines agressions extérieures (réactions allergiques) vis-à-vis d'une réaction contre notre propre organisme (maladies auto-immunes) ainsi que leurs conséquences prophylactiques ou thérapeutiques

Le laboratoire de microbiologie

Il s'occupe de l'identification des micro-organismes, de leur typage et de l'étude de leur profil de résistance aux antibiotiques,....

Le laboratoire de parasitologie

Il diagnostique les parasites de l'homme. Le parasite est un animal ou un végétal qui se nourrit au dépend d'un hôte d'une espèce différente (dans le cas présent l'homme). Les parasites peuvent se retrouver sur ou dans les organes.

Le laboratoire de virologie

Il s'agit d'une partie de la microbiologie qui étudie les virus filtrants. Un virus est un agent pathogène ultramicroscopique, ne pouvant croître que dans des cellules vivantes. Il peut aussi traverser les filtres qui arrêtent habituellement les bactéries et sont invisibles au microscope optique.

Le laboratoire d'anatomo-pathologie

Il étudie un tissu au microscope, après diverses techniques de coupe et de coloration.

II.3°/ Réglementation

Il n'existe pas encore en Tunisie de normes relatives à l'hygiène dans les laboratoires.

Les publications de l'unité nationale des laboratoires (MSP) s'intéressent essentiellement aux mesures de protection du personnel contre les maladies transmissibles par les produits biologiques dans les laboratoires d'analyses médicales et l'assurance de la qualité en biologie médicale. Elles s'intéressent aussi aux règles générales d'hygiène avant le prélèvement, au cours de la manipulation des échantillons et en cas d'accident.

La loi n° 95-56 du 28/06/1995 portant régime particulier de réparation des préjudices résultant des accidents de travail et des maladies professionnelles dans le secteur public, précise dans son 3^{ème} article, « Est considéré accident de travail, l'accident qui survient à l'agent par le fait ou à l'occasion du travail quels qu'en soient la cause et le lieu » ; « Est aussi considérée maladie professionnelle, toute manifestation morbide, infection microbienne ou affection dont l'origine est imputable par présomption à l'activité professionnelle de la victime ».

Dans le chapitre V relatif à la prévention des risques professionnels, l'article 50 précise que « l'employeur doit promouvoir avec les organismes compétents en la matière, une politique de prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles ». Il est précisé par ailleurs dans l'article 51 que « l'employeur est tenu de prendre toutes les mesures préventives adéquates qui sont nécessitées par la nature de son activité ».

Tout employeur utilisant des matériaux ou dont les procédés de travail sont susceptibles de provoquer les maladies professionnelles visées à l'article 3 de la présente loi, est tenu d'en faire déclaration dans le délai d'un mois à compter de la date de leur utilisation, au ministère des affaires sociales qui en avise les organismes concernés par l'inspection médicale du travail et la prévention des risques professionnels ».

D'autres textes réglementaires sont à prendre en considération :

- La circulaire ministérielle (MSP) n° 76/92 du 18/09/1992 relative à la gestion des déchets hospitaliers qui précise les modes d'élimination des différents type de déchets
 - La loi n° 94 – 28 du 21/02/1994 fixant la liste des maladies présumées avoir une origine professionnelle ainsi que la liste des principaux travaux susceptibles d'en être l'origine
- (Voir annexe I)**

- La loi n° 66-27 du 30 Avril 1966 relative au code de travail et notamment ses articles 293 à 324 et les textes d'application qui considèrent que les établissements fabricants ou stockant ou utilisant les produits chimiques dangereux sont classés parmi les établissements dangereux
- L'Avis conjoint des ministres de l'intérieur et du développement local et du commerce et de l'artisanat et de l'industrie et de l'énergie et des petites et moyennes entreprises relatif à la gestion de quelques produits chimiques dangereux, paru dans le Journal Officiel de la République Tunisienne du 16 Août 2005 stipulant que « Les laboratoires, les établissements médicaux, les établissements scolaires et les établissements de recherche scientifique ainsi que les établissements similaires sont tenus de tenir un registre codé et paraphé par les départements dont ils relèvent et où sera inscrit le mouvement journalier des produits chimiques dangereux dont la liste est annexée au présent avis. Le registre sera mis à la disposition des contrôleurs. Les dits établissements sont tenus d'assurer la sécurité des lieux de stockage de ces produits.»

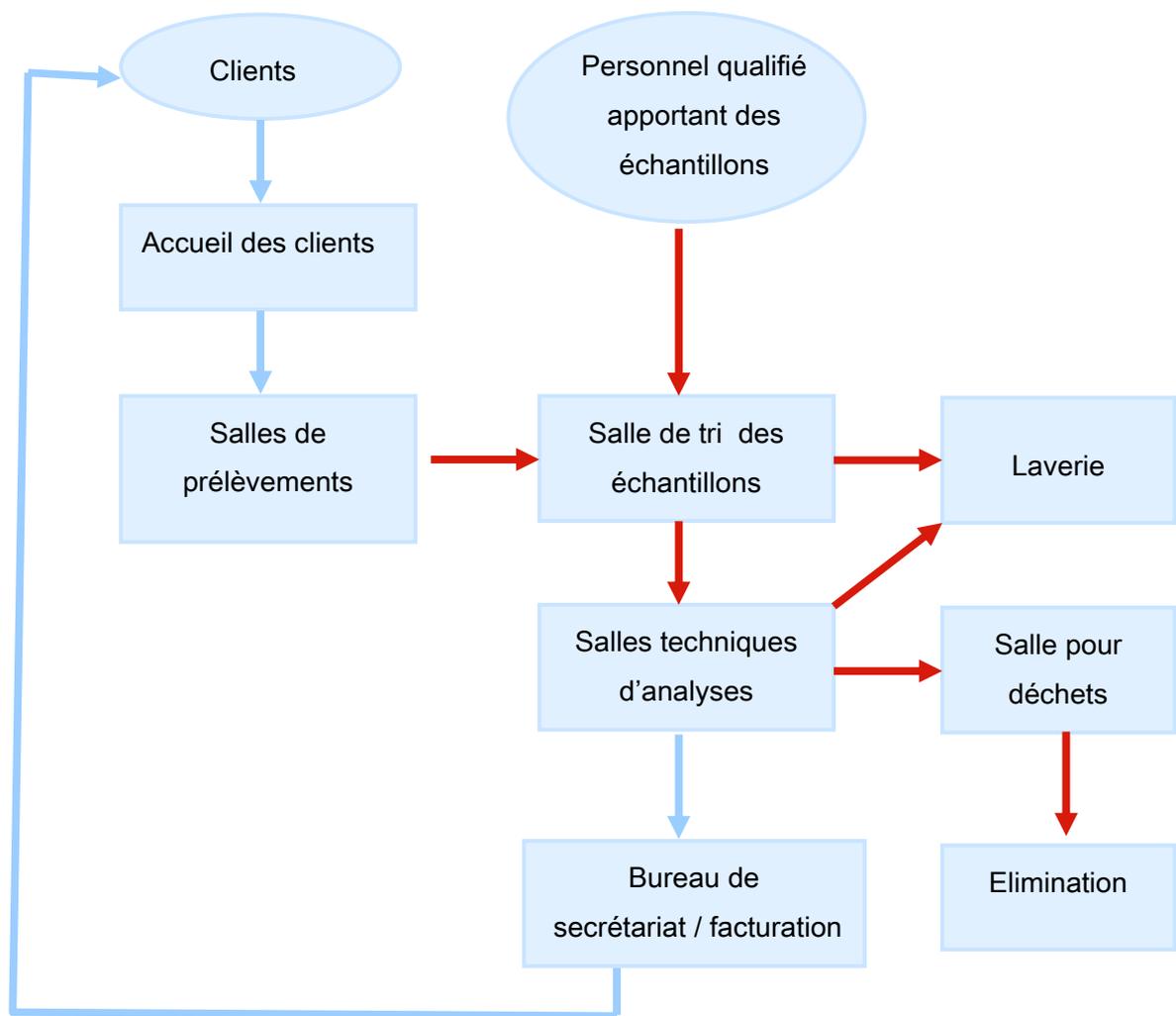
II.4°/ Conception des locaux

Il n'y a pas une seule architecture générale de laboratoire médical mais on trouve une seule structure type ou une démarche obligatoire afin de manipuler, analyser et identifier toutes matières biologiques selon la technique de laboratoire (biochimie, hématologie, immunologie, microbiologie, parasitologie).

Tout laboratoire d'analyses de biologie médicale doit comprendre au moins :

- Un local de réception, d'accueil ;
- Un bureau de secrétariat et d'archives ;
- Une salle de prélèvements;
- Deux salles techniques, dont une au moins est réservée exclusivement aux analyses de microbiologie;
- Une laverie.





→ Etapes pouvant présenter des risques biologiques

Figure 1 : Exemple d'un plan de laboratoire médical

Eclairage

L'éclairage est adapté à la nature et à la précision du travail. Une luminosité importante est nécessaire pour les tâches délicates.

Il est préférable d'éviter les éclairages halogènes, placer les écrans perpendiculairement aux fenêtres ou, en cas d'impossibilité technique, placer des pare-soleil, des stores extérieurs ou, à défaut, traiter les fenêtres à l'aide de films anti-UV (dans ce dernier cas, le local est assombri).

Température et humidité

Les locaux doivent être isolés de façon thermique de manière à maintenir une température permettant le travail des opérateurs. La température optimale dépend du type de travail effectué. Il est souhaitable que le degré d'humidité relative se trouve entre 30% et 70%.

Il est souhaitable que toutes les salles soient climatisées pour assurer une température de travail optimale pour le personnel et limiter l'échauffement engendré par le matériel présent (ex : étuve, PSM, automates...).

Ventilation

Les salles techniques sont des locaux à pollution spécifique et doivent donc être équipées de dispositifs de ventilation mécanique

Tout local technique comprenant un PSM (Poste de sécurité microbiologique) relié à l'extérieur doit recevoir un débit d'air neuf, dit de compensation, égal à la somme des débits d'air extraits. Cette compensation sera assurée par un moyen mécanique dont les bouches de soufflage d'air neuf doivent être placées de façon à ne pas perturber l'écoulement d'air aspiré par le PSM.

Le système de ventilation d'une pièce doit pouvoir être arrêté pour permettre la désinfection de cette pièce par fumigation.

Portes

Les portes sont préférentiellement conçues de façon à :

- Permettre le passage des automates les plus volumineux ;
- S'ouvrir sans l'aide des mains, ce qui les laisse libres pour porter les échantillons ou autres produits dangereux ;
- Eviter les collisions et voir les personnes travaillant dans la pièce technique.

Le revêtement des portes doit être imperméable, résistant aux agents nettoyeurs et désinfectants.

Plafonds et murs

Les faux plafonds à dalles sont à proscrire dans toutes les salles où sont manipulés des micro-organismes.

Les plafonds, les murs et les gaines techniques doivent être étanches, résistants aux produits de nettoyage et de désinfection. Les plafonds suspendus doivent permettre l'accès facile à tous les réseaux qui y sont placés.

Sols

Le revêtement des sols doit être résistant à l'usure et au poinçonnement, antidérapant, imperméable, résistant aux agents nettoyants et désinfectants ainsi qu'aux produits chimiques utilisés lors des analyses. Le revêtement doit également être capable de dériver les charges électrostatiques et ne pas dégager de gaz toxiques en cas d'incendie. Il est souhaitable d'installer des revêtements plastifiés à joints thermosoudés plutôt que du carrelage.

Il convient de faire remonter d'au moins 10 cm le revêtement des sols le long des murs avec une moulure concave pour limiter l'accumulation de particules et faciliter la décontamination (plinthe à gorge). De plus, les seuils des pièces techniques doivent être plans.

Paillasses

Il est préférable de ne pas sceller les paillasses au mur afin de disposer d'un maximum de mobilité lors des évolutions du laboratoire.

Il est important de limiter le nombre de pieds des paillasses pour faciliter le nettoyage du sol.

La hauteur recommandée du plan de travail en posture assise est de 720 mm alors que la hauteur du poste de travail en position debout ou assise sur un tabouret haut est de 900 mm. La hauteur de paillasse est à adapter au type de manipulation : un appareil haut nécessite une paillasse basse pour un accès plus aisé.

La longueur d'une paillasse est fonction des manipulations qui y sont faites et du nombre de manipulateurs.

Il convient de limiter le nombre de joints des revêtements de paillasse. Les joints nécessaires et le revêtement ne doivent pas craqueler, doivent être imperméables à l'eau, résistants aux acides, solvants et désinfectants. Les revêtements sont à choisir en fonction du type de manipulation effectuée (risque d'explosion lors de déversement d'azote liquide sur la glace émaillée). Les paillasses en carreaux de faïence à joints en ciment sont à proscrire.

Le revêtement des paillasses doit être imperméable, résistant aux agents nettoyants et désinfectants ainsi qu'aux produits chimiques utilisés.

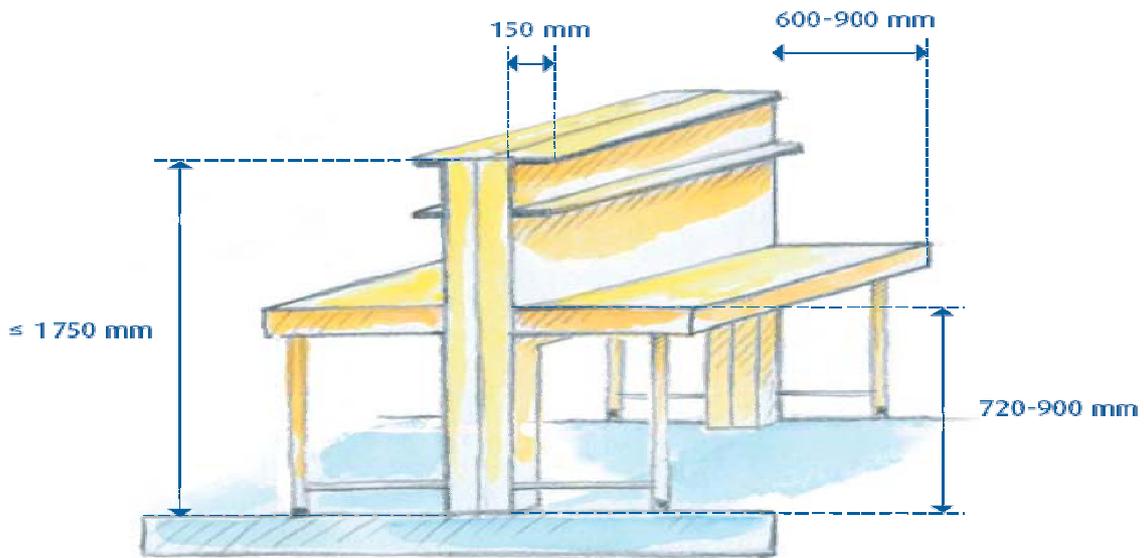


Figure 2 : Dimensions des paillasses de laboratoire

Meubles de rangement

Il est recommandé d'équiper les meubles mobiles d'un dispositif de blocage et les meubles déplaçables d'un dispositif de mise à niveau plan.

Il est important de prévoir des meubles de rangement pour les procédures et autres documents papiers qu'il est préférable de placer dans une zone propre de la salle technique.

Les revêtements (intérieur et extérieur) des meubles doivent être constitués de matériaux lisses, imperméables et résistants aux agents nettoyants et désinfectants.

Lave-mains, lave –œil et douche de sécurité

Les salles techniques disposent d'un lave-mains à déclenchement non manuel, situé près de la sortie de la pièce technique, Le lave-mains est équipé d'un distributeur de savon liquide, d'essuie mains en papier à usage unique et d'une poubelle pour papiers usagés.

Vestiaires

Les vestiaires sont localisés en fonction des paramètres suivants :

- Sur une issue du laboratoire ;
- A proximité du passage du personnel
- Isolés des locaux de travail et de stockage

En outre, si les vestiaires et les lavabos sont installés dans des locaux séparés, la communication entre ceux-ci doit pouvoir s'effectuer sans traverser les locaux de travail et de stockage et sans passer par l'extérieur. Ces locaux doivent être suffisamment spacieux pour contenir :

- Un nombre suffisant de sièges et d'armoires individuelles ininflammables;
- Des armoires individuelles devant être munies d'une serrure ou d'un cadenas, permettre de suspendre les vêtements de ville, comprendre des compartiments séparant les vêtements propres des vêtements potentiellement contaminés et être en matériaux résistants aux produits de nettoyage et de désinfection (il est recommandé d'effectuer ces opérations une fois par semaine) ;
- Des conteneurs spécifiques recevant les vêtements sales du laboratoire (il est interdit au personnel d'effectuer le nettoyage de ses tenues de travail à son domicile) ;
- Des lavabos (à raison d'un lavabo pour dix personnes) devant distribuer de l'eau potable ;
- Un distributeur de savon liquide, des essuie-mains en papier à usage unique et une poubelle pour papiers usagés.

Installations sanitaires

Les installations sanitaires du personnel sont distinctes des sanitaires des patients situés dans l'espace public.

Dans les établissements occupant un personnel mixte, les toilettes sont séparées pour les personnels masculin et féminin

Les sanitaires sont localisés en fonction des paramètres suivants :

- Ils sont situés à proximité du passage du personnel
- Ils ne doivent pas communiquer directement avec les locaux fermés où le personnel est appelé à séjourner

Les installations sanitaires doivent être suffisamment spacieuses pour contenir au moins une toilette et un urinoir pour vingt hommes et deux toilettes pour vingt femmes (l'effectif pris en compte est le nombre maximal de travailleurs présents simultanément dans l'établissement). On privilégiera les toilettes suspendues pour faciliter les opérations de nettoyage.

Il ya lieu de prévoir un point d'eau à déclenchement automatique équipé d'un distributeur de savon liquide, d'essuie-mains en papier à usage unique et d'une poubelle pour papiers usagés.

La conception des sanitaires répond aux critères suivants :

- Les sols et parois sont en matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace ;
- Les portes sont pleines et munies d'un dispositif de fermeture intérieure décondamnable de l'extérieur ;
- La pièce sera ventilée de manière à ne dégager aucune odeur.

II.5°/ Organisation du travail

L'organisation du laboratoire doit permettre la distinction formelle entre les secteurs propres, non exposés (secrétariat, bureaux, aire de repos café,...) et les secteurs exposés où sont manipulés des produits biologiques et matériels souillés (accueil des prélèvements, pièces techniques, laverie,.....), avec ou sans sas selon le niveau de protection requis.

Les zones de circulation intra et inter secteurs doivent être suffisamment larges et de circulation aisée, non encombrés. Afin de limiter le croisement des flux propres et sales, il peut être envisagé plusieurs accès au laboratoire :

- Un accès sur l'accueil, pour les patients et le personnel extérieur amenant des échantillons dans la zone de tri ;
- Un accès pour le personnel qui passe par le vestiaire avant d'entreprendre tout travail ;
- Un accès pour les véhicules de livraison de produits ;
- Un accès pour l'évacuation des déchets.

Les accès, pour les personnes extérieures comme pour le personnel, doivent être prévus pour les personnes à mobilité réduite. L'accès du laboratoire doit être positionné de façon à éviter les courants d'air et les variations brutales de température. Ainsi, un laboratoire peut contenir de nombreuses pièces disposées de façon à faciliter le travail dans des conditions d'hygiène et de sécurité optimales.

III. Risques et maîtrise des risques liés à l'activité dans les laboratoires

III.1°/ Risques infectieux et leur maîtrise

III .1.1°/ Risques infectieux

C'est un risque d'infection ou d'allergie lié à l'exposition à des agents biologiques (HIV, hépatite,...). Il peut en résulter des maladies professionnelles.

Les agents biologiques sont des organismes ou des substances toxiques produites par des organismes vivants, qui peuvent causer des maladies chez les humains. Les agents biologiques comprennent des bactéries, des virus, des champignons et des parasites. Les dangers biologiques peuvent se transmettre par contact, inhalation ou ingestion.

La contamination par voie respiratoire

Elle résulte de l'inhalation de particules infectieuses véhiculées par des aérosols. Les aérosols sont constitués de gouttelettes de liquide, ou de particules solides, détachées d'un produit sous l'action de forces mécaniques (vibrations, pression,...),

Les particules, véhiculées sous forme d'aérosol, représentent un risque infectieux réel au laboratoire. Plus une particule est petite, plus le mouvement est accéléré (centrifugation, expulsion sous pression), plus le risque d'aérosolisation est important. Ce phénomène ne pouvant pas être macroscopiquement visualisé au quotidien, sa reconnaissance et son évaluation sont complexes. On estime pourtant qu'il constitue le mode de contamination le plus fréquent en laboratoire.

Les aérosols se forment, en pratique en laboratoire, dans les circonstances suivantes :

- La rupture de films liquides à l'orifice d'un flacon, à l'extrémité d'une pipette, ou au contact d'une anse d'ensemencement, qui sont la première cause d'aérosol ;
- Le mélange gaz- liquide occasionné par l'agitation d'une culture, d'une éprouvette, ou celui provoqué par le rejet brusque de liquide hors d'une pipette ou d'une seringue qui contenait aussi quelques bulles d'air ;
- Le flamage d'anses d'ensemencement en métal, le passage d'un récipient à la flamme, provoquent, sous l'effet de la chaleur, la vaporisation « explosive » de liquides

résiduels, si rapidement que les gouttelettes expulsées contiennent des agents biologiques encore vivants ;

- Les vibrations provoquent la projection de gouttelettes par effet « catapulte » lors de l'utilisation d'appareils de lyse par ultrasons, de vortex,..... ;
- L'exposition d'une goutte qui tombe sur une surface engendrant la formation de gouttelettes secondaires, d'autant plus importantes que cette chute a été accélérée, comme, par exemple, lorsqu'on expulse le résidu d'une pipette ;
- Les forces centrifuges, les phénomènes d'accélération, de freinage ainsi que les mouvements pivotants et les vibrations des centrifugeuses sont une source importante de production d'aérosols.

Le risque d'inhalation infectieuse se situe alors surtout dans l'environnement immédiat de la production d'aérosol. Il peut également s'étendre à distance, par dissémination aéroportée à la faveur de courants d'air, en cas de pollution massive (bris d'un flacon de culture bactérienne, par exemple).

La contamination par voie orale

Elle peut être directe, par ingestion accidentelle à l'occasion d'un pipetage « à la bouche », dont la pratique doit être formellement proscrite tant pour les solutions chimiques que pour les liquides biologiques; beaucoup plus couramment, elle est indirecte par portage à la bouche d'objets souillés (stylo, cigarette,...) de mains souillées (geste réflexe, onychophagie,...) ou par consommation de boissons ou d'aliments contaminés (sur les paillasse, en laverie, en réfrigérateur du laboratoire, ou au contact de mains souillées).

La contamination par voie cutanéomuqueuse

Elle peut se faire à l'occasion d'une effraction cutanée accidentelle : piqûre ou coupure par aiguille, lame, éclat de verre brisé ;

Elle peut survenir par projection ou contact direct cutané sur peau lésée (plaie, excoriations, lésions d'eczéma,...), voire sur peau saine pour certaines bactéries qui peuvent traverser celle-ci (*Brucella*, *Leptospira*, *Francisella*,..) ;

Elle peut être aussi le fait d'une projection sur des muqueuses, en particulier au niveau des conjonctives oculaires très perméables aux transmissions infectieuses du fait de la richesse de leur vascularisation, et dont la désinfection efficace est parallèlement plus difficile.

III.1.2°/ Maîtrise des risques infectieux

Certains accidents surviennent fréquemment dans les laboratoires, il est bon d'avoir établi préalablement la liste des mesures à appliquer, pour y porter remède.

Se protéger des risques infectieux par inhalation

- Eviter les aérosols ;
- Ne jamais sentir les cultures bactériennes ;
- Eviter les courants d'air en réglant les climatisations vers le plafond ;
- Eviter les courants d'air en fermant portes et fenêtres du laboratoire ;
- Lors des centrifugations, fermer le capot de la centrifugeuse.

Se protéger des risques infectieux par ingestion

- Ne pas manger ;
- Ne pas boire ;
- Ne pas fumer ;
- Pas d'aliments ou boissons dans les réfrigérateurs, congélateurs et chambre froide des laboratoires ;
- Pas de boissons dans les placards des laboratoires ;
- Ne pas porter les mains à la bouche ;
- Ne pas pipeter à la bouche.

Se protéger des risques infectieux par inoculation ou contact

- Eviter les risques infectieux par inoculation (piqûres, coupures) :
 - ▶ Ne pas séparer aiguille et seringue : jeter le bloc dans le container ;
 - ▶ Ne pas recapuchonner l'aiguille ;
 - ▶ Jeter les objets coupants ou piquants dans les containers spécifiques ;

- ▶ Maintenir les containers à aiguilles à portée de main et les utiliser correctement.
- Tenir les vaccinations à jour
- Afficher les protocoles AES (Accidents par Exposition au Sang)
- Eviter les risques infectieux par contact
 - ▶ Projections dans les yeux
 - Ne pas se frotter les yeux, ne pas porter les mains aux yeux ;
 - En cas de procédure à risque (homogénéisation) réaliser la procédure sous hotte, porter des lunettes de protection.
 - ▶ Projections sur le corps
 - Protection par le port d'une blouse obligatoire dans tous les lieux de manipulation de prélèvements infectieux (laboratoires, réception des prélèvements) ;
 - Protection par le port d'une surblouse à usage unique ou un tablier, notamment en cas de risque de projections de sang ou de liquides biologiques ;
 - Changement et désinfection des vêtements dès qu'ils sont contaminés avec une culture.

Autres mesures de prévention

- Confiner les zones à risques ;
- Organiser la circulation des produits contaminants ;
- Utiliser du matériel à usage unique ;
- Utiliser des lavabos à commande non manuelle, des essuie-tout jetables et des distributeurs de produits d'hygiène adaptés au risque biologique pour le lavage des mains ;
- Veiller au port effectif des équipements de protection individuelle ;
- Organiser le stockage et l'élimination des déchets infectieux ;
- Former et informer le personnel ;
- Les piqûres, coupures, blessures diverses occasionnées au personnel avec des produits ou des objets contaminés, doivent entraîner l'arrêt immédiat de la

manipulation en cours, le lavage de la région blessée au savon, l'application d'alcool iodé à 1%.

Le responsable du laboratoire doit être prévenu systématiquement, il va se trouver confronté à deux situations différentes :

- Dans la première, la blessure est provoquée par un matériel non contaminé, tube stérile, pipette pasteur, verre propre. Dans ce cas, la blessure doit être considérée comme autre blessure banale, il n'y a pas de mesures spécifiques.
 - Dans le deuxième cas, blessure par un matériel souillé, réalisant l'équivalent de la piqûre anatomique. Dans ce cas, l'agent infectieux est connu ou prévisible, et les mesures d'un traitement adapté doivent être prises : prescription d'antibiothérapie, choisie en fonction du germe, prescription d'immunoglobulinothérapie spécifique pour un virus.
- En cas de présence de brise d'un tube de culture sur le sol ou sur une paillasse, il faut inonder la zone contaminée avec :
- Soit de l'eau de javel fraîchement préparée titrant 1°Ch
 - Soit avec la solution de glutaraldéhyde à 1% : recouvrir avec du papier filtre, laisser en contact quelques minutes, éliminer le papier filtre en prenant toutes les précautions individuelles nécessaires et le mettre dans un sac étanche en matière plastique.
- Les accidents de centrifugation ne sont pas exceptionnels, si l'accident est observé pendant la centrifugation, il faut d'abord arrêter le centrifuges, ne l'ouvrir que quand il est parfaitement stoppé puis émerger les pots dans la solution de glutaraldéhyde et désinfecter le reste du contenu avec la même solution et enfin nettoyer le bol aussi avec la même solution.



Encadré 1

Principes généraux de la gestion des risques infectieux

- + La gestion des risques est une obligation.
- + L'évaluation des risques est nécessaire pour les hiérarchiser et prioriser les actions en tenant compte de la particularité du risque infectieux au laboratoire :
 - On ne connaît pas le risque à l'arrivée de l'échantillon au laboratoire ;
 - Les dommages peuvent atteindre l'homme directement ou indirectement à partir de la biocontamination de l'environnement ou des échantillons biologiques :
 - La biocontamination de l'échantillon entraîne des conséquences négatives pour le patient, qui, par exemple, sera traité pour un micro-organisme qui ne l'infecte pas,
 - La biocontamination de l'environnement, par un micro-organisme provenant d'un échantillon peut induire des contaminations croisées des surfaces, du matériel ou des personnes,
 - La biocontamination directe de l'opérateur via l'échantillon peut se faire par aérosols (inhalation de micro-organismes), par voie digestive ou par voie cutanéomuqueuse.
 - Les manipulations des échantillons peuvent modifier les modes de transmission par rapport à la contagiosité habituelle des agents pathogènes :
 - Le danger le plus important au laboratoire est la génération d'aérosols,
 - Les autres modes de transmission (manuportage, voie orale, voie cutanée ou conjonctivale) ne doivent pas pour autant être négligés.
 - Dans tous les cas, la fréquence et le mode d'exposition sont à prendre en compte dans l'évaluation du risque : un geste souvent effectué ne doit pas être banalisé.
- + L'évaluation des risques se fait, chaque fois que possible, en amont (avant la mise en place de nouvelles techniques ou de nouveaux actes) et il est important d'appliquer les précautions « standard » pour la manipulation de tous les échantillons.
- + Quand le risque est connu avant les manipulations (ex : subculture et complément d'identification d'un pathogène déjà identifié), des précautions complémentaires seront prises.
- + La mise en place de procédures écrites, validées et évaluées doit être systématique dans les laboratoires.
- + Chaque responsable de laboratoire doit s'impliquer dans la démarche d'évaluation et de gestion des risques en concertation avec le personnel, en recherchant des solutions réalistes.
- + L'information, la formation, l'évaluation de l'application des mesures et le réajustement des pratiques doit s'adresser à tout le personnel.

III.2°/ Risques chimiques et leur maîtrise

III.2.1°/ Risques chimiques

Les produits chimiques dangereux sont présents dans bien des lieux de travail. Ce sont des solvants, des produits de nettoyage, des huiles, des produits chimiques de laboratoire, etc. Ces produits, créés naturellement ou synthétiquement, ne peuvent porter atteinte aux travailleurs que s'ils entrent dans l'organisme et modifient ou endommagent des cellules.

Les produits chimiques entrent dans l'organisme de plusieurs manières : par la respiration (inhalation), par déglutition (ingestion), par injection (piqûre) ou par diffusion à travers la peau (absorption). Il peut en résulter des maladies professionnelles.

Dangers et /ou situations dangereuses

Les dangers, plus ou moins élevés, que présentent les produits chimiques sont les suivants :

- Présence dans le laboratoire de produits toxiques, nocifs, corrosifs, irritants
- Préparations, transvasements ;
- Stockage de produits toxiques dans de mauvaises conditions (absence d'aération, incompatibilité entre produits tels que bases et acides) ;
- Absence d'étiquetage des récipients de transvasement ;
- Ventilation inadaptée ou absente.

Risques d'explosion



Certaines préparations en laboratoire peuvent exiger la manipulation de substances explosives ou conduire à la formation de telles substances. L'ignorance des risques associés à ces manipulations conduit souvent à des explosions ou à des incendies. Certaines substances ou mélanges de substances risquent d'exploser en raison de leur sensibilité à la chaleur, à la friction, aux chocs, aux étincelles, à la lumière, aux oxydants ou aux réducteurs.

Les substances organiques facilement oxydables comme les alcools, les glycérols, les sucres, la cellulose (papier, bois, tissu), de même que les métaux en poudre, le phosphore et le soufre, peuvent réagir violemment ou provoquer des explosions s'ils sont mélangés avec les oxydants suivants:

- acide perchlorique, chlorates et perchlorates ;
- chromates, dichromates, trioxyde de chrome ;
- acide nitrique concentré et nitrate d'ammonium ;
- permanganates.

De plus, le contact entre l'acide nitrique concentré et l'éthanol ou la propanone (acétone) est explosif.

Risques de feu



Les liquides et les solvants manipulés dans un laboratoire de chimie organique sont souvent volatils et inflammables, constituant ainsi des sources importantes d'incendie. L'indice d'inflammabilité d'un liquide se mesure par le point d'éclair, c'est-à-dire, la plus basse température à laquelle un liquide émet suffisamment de vapeur pour former avec l'air un mélange inflammable au contact d'une flamme ou d'une étincelle. Plus un liquide est inflammable, plus son point d'éclair est bas.

Une étincelle provenant d'un appareil électrique peut enflammer la vapeur qui s'accumule à proximité. Il faut donc s'assurer d'une bonne ventilation près des agitateurs mécaniques actionnés par des moteurs électriques, près des pompes à vide, des séchoirs et des étuves.

Risques d'intoxication et de brûlures

Un nombre considérable de produits chimiques manipulés dans un laboratoire sont toxiques.

Ils peuvent pénétrer dans l'organisme, le plus souvent par inhalation et par absorption cutanée, plus rarement par ingestion. L'effet toxique peut être intense et immédiat, comme celui du chlore et du sulfure d'hydrogène : l'effet est tellement évident qu'il devient facile d'éviter son contact.

Malheureusement, l'effet de certains produits chimiques est insidieux, ne se révélant qu'après une longue exposition, même à de faibles quantités de substances ; ce type d'intoxication est donc difficile à détecter et à prévenir. Les lésions qu'ils occasionnent peuvent dans certains cas être très graves et parfois mortelles. Les symptômes sont divers : nausées, vomissements, somnolence, douleurs diverses, etc.

Il faut retenir comme règle générale que tout produit chimique est dangereux, à moins d'être certain du contraire.

Le risque associé à une substance chimique se mesure par sa valeur-seuil, exprimée en parties par million ou en milligramme par mètre cube, représentant la concentration maximale à laquelle une personne peut être exposée à cette substance, à plusieurs reprises et sans danger.

Les produits chimiques qui présentent un risque d'intoxication sont regroupés sous cinq catégories (**Voir annexe II**) :

- **La première catégorie** contient des substances très toxiques dont l'effet à court terme est rapide ;
- **Dans la deuxième catégorie**, se trouvent des substances dont les vapeurs sont très toxiques et irritantes et dont les effets toxiques sont chroniques ;
- **Le troisième groupe** réunit des substances nocives, mais moins dangereuses que celles des catégories précédentes ;
- **La quatrième catégorie** regroupe les substances cancérogènes ;
- **Le cinquième groupe** réunit des substances dont les effets cumulatifs sont très nocifs.

La lettre C précédant certains noms des substances des trois premières catégories indique que la substance est cancérogène.

III .2.2°/ Maîtrise des risques chimiques

Des mesures de prévention sont à mettre en place ou à améliorer est avéré et ce en collaboration avec les différents acteurs du laboratoire :

- Substituer le produit dangereux par un autre moins dangereux permettant d'obtenir un résultat scientifique ou technique équivalent ;
- Limiter les émissions des produits en mettant en œuvre des processus opératoires, des équipements et matériels adéquats ;
- Mettre en œuvre des protections collectives : dispositifs de ventilation et de confinement (boa, Sorbonne...), organisation du travail, délimitation des zones, signalisation appropriés, appareils de détection définie... ;
- Mettre en œuvre des protections individuelles notamment lors des étapes intermédiaires comme les pesés de toxique en cas de système non clos ;

- Les installations de gaz combustibles doivent être conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement vérifiées ;
- Définir les mesures d'urgence ;
- Lorsque les mesures de ces agents révèlent un risque même faible, des mesures de l'agent chimique au poste de travail doivent être réalisées afin de vérifier le non dépassement des valeurs limites d'exposition réglementaires.
- Une liste de ces personnes est tenue du directeur de l'unité, une fiche individuelle d'exposition comportant tous les indications sur son travail, dose infectante, contrôle...

Un double de cette fiche est adressé au médecin de travail et un exemplaire à l'administration.

Comportement en cas d'alarme

Certains accidents surviennent fréquemment dans les laboratoires. Il est bon d'avoir établi préalablement la liste des mesures à appliquer, pour y porter remède :

- S'informer du lieu et de nature d'alarme ;
- Protéger et se protéger (Ex : éloigner des substances inflammable, explosifs) ;
- Eloigner les victimes du danger immédiat, ne pas les déplacer si elles sont à l'abri ;
- Alerter s'il y a des victimes ;
- Utiliser des moyens d'extinction, une réaction rapide permet de limiter les dégâts et de circonscrire un début d'incendie.

Lutte contre l'incendie

L'installation de douches sous forte pression, à proximité des postes de travail, permettent l'aspersion massive et immédiate de la personne accidentée. En plus, il faut aussi disposer en divers points du laboratoire, de couverture permettant d'envelopper une personne dont les habits sont enflammés. En outre, pour les matériels, il faut disposer, en divers points du laboratoire, d'extincteurs. Un système central de commande doit, à tout moment, permettre de couper le gaz et l'électricité. Le personnel doit disposer d'une formation suffisante pour pouvoir faire face, sans panique, à un éventuel sinistre.

Le stockage des produits inflammables

L'Alcool, l'éther, le toluène, le xylène ne doivent pas être stockés dans les pièces du laboratoire où s'effectue un travail technique. Ils sont stockés dans des flacons métalliques ou en verre protégés d'une enveloppe résistante aux chocs, et placés dans une armoire ventilée, elle même située dans une pièce convenablement aérée. On ne met jamais des produits volatils dans un réfrigérateur.

Le stockage des produits caustiques liquides

La soude, l'ammoniaque, le formol, l'eau de javel sont stockés dans la même réserve que les produits inflammables. On aura la précaution de les placer sur les planches les plus basses des étagères.

Le stockage des produits toxiques

Le bromure de cyanogène, le cyanure de potassium..., sont stockés dans une armoire fermée à clé. Seules quelques personnes y ont accès.



Encadré 2

Bonnes pratiques de laboratoire pour la maîtrise du risque chimique

La maîtrise du risque commence par la mise en œuvre des bonnes pratiques de laboratoire :

- Informer et former le personnel ;
- Respecter les règles d'hygiène et de sécurité ;
- Identifier, étiqueter et stocker de manière adéquate les produits ;
- Limiter la quantité de produit utilisé ;
- Limiter le nombre de personnes exposées ou susceptibles de l'être ;
- Limiter la durée et l'intensité de l'exposition ;
- Mettre à disposition les matériels adéquats ;
- Concevoir des méthodes et procédures de travaux adaptés ;
- Utiliser des systèmes de ventilation et de captage efficaces et régulièrement contrôlés ;
- Maintenir les espaces de travail propres, rangés et non encombrés ;
- Gérer les déchets chimiques ;
- Demander aux fournisseurs des fiches de données de sécurité récentes ;
- Stocker dans les conditions préconisées par les fournisseurs ;
- Hiérarchiser les produits selon leur toxicité ;
- Limiter les émissions de vapeur ou d'aérosol à la source ;
- Maintenir les produits toxiques dans leurs emballages d'origine avant leur utilisation. Quand ils entrent dans la composition de réactifs, l'emballage de ceux-ci doit porter clairement, selon les cas les mentions «corrosif », « irritant », « toxique » ;
- Conserver les produits toxiques ou très toxiques dans des placards fermés à clé
- Stocker et récupérer les produits toxiques ou dangereux et établir des contrats d'enlèvement avec des sociétés spécialisées et agréées ;
- Faire porter les protections individuelles adaptées (blouses, gants) ;
- Mettre en place douches, rince-œil....

III. 3°/ Risques physiques et leur maîtrise

III.3.1°/ Risques physiques

La radioactivité est un phénomène physique complexe, qui ne se voit pas, qui ne se sent pas, et qui, sauf cas gravissime, ne présente pas d'effets immédiats perceptibles. Mais il se pose un autre problème, tout aussi important et beaucoup plus fréquent : les effets des faibles doses radioactives sur la santé. La radioactivité agit :

- Soit par irradiation externe : sans contact entre la substance radioactive et le sujet, le rayonnement va déposer l'énergie qu'il transporte dans les milieux qu'il traverse.
- Soit par contamination externe (quand les particules radioactives sont en contact avec la peau, les cheveux, les vêtements) ou interne (lorsque la source radioactive est inhalée ou ingérée).

Les effets des fortes doses sont connus : brûlures, nécroses, lésions vasculaires, cancers, pathologies liées à l'atteinte des défenses immunitaires, malformations génétiques, etc....

L'ambiance sonore est gênante. Elle se manifeste par le bruit qui est un son indésirable. Un bruit excessif ou prolongé peut porter atteinte aux nerfs de l'oreille, causant une perte de l'ouïe temporaire ou permanente.

L'inconfort thermique qui se manifeste par des températures extrêmes, chaudes ou froides, peut être dangereux à moins de prendre des précautions adéquates.

III.3.1°/ Maîtrise des risques physiques

Lorsqu'un laboratoire abrite des sources de rayonnements ionisants, des mesures réglementaires doivent être prises :

- déclaration à l'inspection du travail et au service de prévention ;
- information et formation des travailleurs sur les risques encourus.

En cas de nuisance sonore :

- Limiter les temps d'exposition
- Disposer les appareils bruyants dans des locaux séparés et isolés ;
- Se doter d'installations de protection : capotage, supports, antivibratoires, isolation des machines, traitements acoustiques des parois des locaux

Et enfin, il y a lieu d'assurer un confort thermique (climatisation...)

III. 4°/ Risques ergonomiques et leur maîtrise

III.4 .1°/ Risques ergonomiques

L'ergonomie est la science de l'adaptation du lieu de travail au travailleur, plutôt que de tenter d'adapter le travailleur au lieu de travail. Si les postes de travail, les outils et les appareils, l'environnement matériel et l'organisation générale du travail ne sont pas conçus correctement, le corps peut subir des contraintes.

Partout dans le monde les travailleurs sont sujets à des maux et à des maladies qui relèvent de l'ergonomie: troubles oculaires, dorsalgies, tendinite, doigt mort, fatigue et lésions diverses, ce qui entraîne un ralentissement de l'activité, une baisse de la productivité et des frais non négligeables tant pour les travailleurs que pour les employeurs.

Les lésions par efforts répétés proviennent de la tension qui est imposée à telle ou telle partie du corps du fait de la répétition constante d'une tâche, endommageant les nerfs, les muscles, les tendons et autres tissus mous. Elles recouvrent plus d'une centaine d'affectations d'origine professionnelle. Elles touchent plus particulièrement les travailleurs qui sont au sommet de la carrière, généralement vers l'âge de 40 ans. Ces lésions qui peuvent être très douloureuses, rendent très difficiles, voire impossible les gestes quotidiens qu'il faut accomplir. Parmi les risques encourus, on peut citer les situations suivantes :

- Défaut d'éclairage ou éclairage éblouissant ;
- Contraintes visuelles lors de certains travaux (microscope, travail sur écran ...) ;
- Horaires fractionnés, irréguliers ;
- Plannings connus tardivement ;
- Durée et / ou fréquence des pauses inadaptées ;
- Travail dans l'urgence ;
- Présence de travailleurs isolés ;
- Formation, information des salariés non assurées ou inadaptées ;
- Absence de communication ;
- Agression, violence ;
- Manutention de cartons de réactifs ;
- Postures contraignantes (microscope, écran informatique) ;
- Station debout fréquente.

III.4 .2°/ Maîtrise des risques ergonomiques

L'ergonomie donne des explications à ces situations à risque et sert à prévenir ce type d'affections. Elle associe les connaissances dérivées des sciences se rapportant à l'être humain afin d'adopter les emplois, les systèmes, les produits et les environnements aux aptitudes et aux limites physiques et méthodes des opérateurs. L'ergonomie sert à soulager certains maux et préconise notamment de :

- Privilégier l'éclairage naturel ;
- Permettre le réglage individuel de l'éclairage ;
- Positionner correctement les écrans de visualisation ;
- Informer les nouveaux arrivants ;
- Mettre en place des moyens de communication (panneaux d'affichage) ;
- Permettre une flexibilité dans les horaires ;
- Utiliser du matériel performant ;
- Mettre en place des procédures en cas d'agression ;
- Organiser les stockages (emplacement réservé, mode de stockage adapté aux objets, respect des charges maximales, largeur des allées compatible avec les moyens de manutention utilisés...) ;
- Limiter les hauteurs de stockage en tenant compte des caractéristiques des objets et de leur emballage ;
- Organiser les postes de travail pour supprimer ou diminuer les manutentions ;
- Utiliser des moyens de manutention : chariot à roulettes ;
- Sensibiliser le personnel à adopter les gestes et postures appropriées ;
- S'équiper en sièges assis /debout ou réglables en hauteur.

Pour éviter les chutes ou les glissades accidentelles, on tient fermés les tiroirs et les portes d'armoires, on garde les allées libres en ne laissant pas traîner par terre de petits objets comme des morceaux de verre, de glace ou de bouchons et on assèche immédiatement les endroits mouillés.

III. 5°/ Risques matériels et leur maîtrise

III.5.1°/ Risques matériels

Dans un lieu de travail, les risques matériels peuvent inclure le matériel, les machines, l'électricité, le bruit, la chaleur et le froid. Le matériel peut être aussi commun que le mobilier de bureau, lequel peut présenter des risques. Par exemple, une bibliothèque ou un classeur peut être surchargé et s'effondrer en blessant un travailleur.

On considère généralement que le matériel ne comporte pas de parties mobiles, fait partie de l'environnement de travail habituel, qui peut soudainement lâcher et devenir dangereux.

Les machines peuvent engendrer des blessures graves, comme la perte d'une main ou d'un doigt.

Il faut se méfier de l'électricité. Seuls des électriciens qualifiés devraient effectuer des travaux d'entretien ou des branchements électriques. Il faut maintenir dans un état sécuritaire les appareils, les outils qui fonctionnent à l'électricité, ainsi que les fils et les fiches.

III.5.2°/ Maîtrise des risques matériels

Les mesures suivantes doivent être respectées :

- L'organisation des lieux doit tenir compte de la distinction des circuits propre/sale : créer un cloisonnement, aussi matérialisé que possible, entre les secteurs non exposés et les secteurs exposés ;
- En termes d'appareillages, il faut prendre en compte à la fois l'aspect quantitatif de la dotation, mais aussi les aspects qualitatifs, indissociables du degré de vétusté du matériel ;
- Le souci de développer des techniques de plus en plus performantes conduit à investir dans de nouveaux matériels, dont la conception intègre dorénavant les critères de sécurité ;
- La dotation de centrifugeuses à sécurité intégrée, avec blocage de couvercle et nacelles étanches ;
- Les postes de sécurité microbiologiques ou PSM constituent une entité particulière au sein des équipements : choisir le type de matériel adapté à l'usage prévu, prévoir les critères techniques de leur installation, former les personnels à leur utilisation, rédiger les protocoles d'entretien et de maintenance ;

- La description du « petit matériel » s'attache à préciser quelle est la proportion de matériel à usage unique – et comment l'augmenter- ainsi que la quantité de verrerie utilisée – et comment la réduire. Cela s'applique tout particulièrement aux pipettes ;
- Les équipements destinés à la neutralisation des produits biologiques et l'élimination des déchets sont également à intégrer aux aspects matériels : la dotation des pots à javel ;

D'autres mesures de prévention doivent également être respectées :

- Affichage des consignes de sécurité ;
- Formation obligatoire du personnel ;
- Machine conforme à la réglementation ;
- Utilisation des machines conforme à la prescription du fournisseur ;
- Utilisation du dispositif de protection des parties tranchante des outils ;

IV. Comportement des personnels

IV.1°/ La tenue de travail

La tenue de travail est l'ensemble des pièces vestimentaires nécessaires à l'exercice professionnel. Elle est associée à l'aspect physique général : cheveux propres, attachés si besoin (cheveux longs), absence de bijoux aux mains et aux poignets.

La tenue est revêtue au début du travail, quittée pour les pauses, la prise des repas et à la fin de la journée de travail.

Un certain nombre de règles sont applicables dans tous les cas :

- Tenue propre à manches courtes pour un lavage aisé des mains et avant bras ;
- Les vêtements de travail doivent couvrir totalement les effets personnels ou, mieux, remplacer ceux-ci (tunique - pantalon)
- Les chaussures doivent être fermées, au moins devant, pour protéger des projections et chutes d'objets blessants, être nettoyables et de préférence à semelles antidérapantes ;
- Port des lunettes et masque lors du risque de projection soit des liquides biologiques ou réactifs et milieu de culture
- Vestiaire propre aux tenues vestimentaires séparé de celui des vêtements de ville ;
- Stocks suffisants pour un changement fréquent (journalier), en cas de souillure : changement immédiat ;

- Les personnes qui y travaillent et celles qui y sont transitoirement admises (stagiaires...) doivent y porter une tenue spécifique;
- En cas très particulier d'allergie individuelle aux produits de nettoyage utilisés pour le traitement du linge du laboratoire, un relavage personnel est possible au domicile, mais exclusivement sur linge propre, à but de rinçage ;

IV.2°/ L'hygiène des mains

L'hygiène des mains reste la base de la prévention de la transmission croisée d'agents infectieux, permettant de protéger le professionnel de santé et son environnement de travail. Elle ne peut être efficace que si certains impératifs sont respectés :

- Protection de toute plaie par un pansement étanche ;
- Respect des règles préliminaires d'hygiène des mains: ongles courts et sans vernis, absence de bijoux ;
- Lavages réguliers, correctement réalisés ;
- Le port des gants est nécessaire lors de tout contact avec les liquides biologiques (sang, urine...) afin de prévenir le risque infectieux et protéger le personnel ;
- Le port de gants est préconisé pour les manipulations septiques, il est impératif en cas de lésion des mains (plaie, excoriation, eczéma,.....) ;
- En revanche, les gants doivent être ôtés pour tout acte « propre » (téléphone,...) et pour tout contact cutané (visage, lèvres,.....) ;
- Le port des gants ne doit pas dépasser au maximum 1h. Il sera limité à la manipulation des prélèvements et matériels souillés (Echantillon, Automate, Plan de travail) ;
- Le port des gants n'exclut pas le lavage avant et après leur utilisation, en utilisant des produits désinfectants, l'eau du réseau, des essuie mains à usage unique ;
Cela présuppose l'installation de postes de lavage des mains en nombre suffisant et bien équipés : distributeurs de savons, essuie- mains jetables et, chaque fois que possible, robinet à commande non manuelle.

IV.3°/ Le prélèvement, le transport et la réception d'échantillons

Le risque inhérent à cette activité est très lié à ce qui se pratique en amont de l'arrivée des prélèvements : choix des récipients, modalités de leur remplissage et de leur transport.

Le laboratoire doit donc pouvoir participer au choix du matériel, voire en être le décisionnaire et échanger régulièrement avec les correspondants qui lui adressent et lui acheminent les prélèvements.

L'accueil et les manipulations initiales des prélèvements doivent bénéficier d'une organisation matérielle adaptée, en zone spécifiquement aménagée.

Quant à la personne en charge de ces tâches, elle doit se protéger des souillures et des incidents éventuels au déballage des tubes et pots. Le port de gants, à ce poste, est souvent refusé en raison des difficultés que cela peut occasionner pour l'étiquetage. Dans ce cas, on peut alors recommander le port de gants en nitrile qui s'avèrent totalement compatibles avec la manipulation des étiquettes autocollantes.

Avant tout prélèvement, étiqueter le contenant du produit biologique après s'être assuré de son étanchéité, apposer une pastille rouge autocollante sur les échantillons de produits biologiques présumés infectieux, se laver soigneusement les mains au savon et porter des gants pour éviter le contact avec des échantillons présumés infectieux.

Après tout prélèvement, éviter le débordement et autant que possible les transvasements de produits biologiques potentiellement infectieux ; ne pas plier ni récapuchonner les aiguilles après usage, mais les faire tomber dans un récipient, de volume suffisant, rempli à moitié d'une solution d'eau de javel. Si on se sert de matériel de prélèvement réutilisable, le plonger pendant 30 minutes au moins dans un bac d'eau de javel diluée au 1/10, avant de le nettoyer et de le stériliser.

En cas de transport, mettre les échantillons dans un 2^{ème} contenant étanche et à l'abri des chocs

Lors de la manipulation des échantillons, ne jamais pipeter avec la bouche et manipuler avec précaution les échantillons de produits biologiques.

En cas d'accident, se laver immédiatement et minutieusement les mains au savon.

En cas de blessures, placer un pansement protecteur sur les excoriations et consulter si besoin, un médecin avant de reprendre le travail, décontaminer avec l'eau de javel diluée au 1/10, tout ce qui a pu être contaminé (matériel, paille, sol).

Tout accident doit être déclaré à l'administration dans les 24 heures.

V. Nettoyage et désinfection du laboratoire

L'objectif du nettoyage est l'élimination rationnelle et aussi complète que possible des salissures sur les surfaces. Pour que cette procédure puisse être menée à bien, cela suppose, avant tout, que les locaux soient rangés et non encombrés.

Pour la désinfection des sols, des paillasses de grandes dimensions et des murs, on utilise principalement des produits à base d'aldéhydes et de peroxydes; pour les surfaces moins importantes, ce sont généralement des produits à base d'alcool.

Dans tous les cas, le temps de contact nécessaire à l'action du produit doit être respecté et aucune combinaison improvisée de désinfectants et de nettoyants ne doit être réalisée, au risque de compromettre l'efficacité et d'être dangereux pour l'opération.

D'une manière générale, des protocoles doivent être rédigés et affichés, comportant :

- La périodicité et les circonstances des opérations de nettoyage ;
- La désinfection à effectuer ;
- Les modalités de leur réalisation, incluant les procédés (essuyage, lavage, pulvérisation, trempage,...) et les produits à utiliser (matériel, concentration, durée de contact,...) ainsi que les équipements de protection individuelle nécessaires ;
- L'identité des personnes chargées de ces prestations (personnels d'entretien, technicien(ne) s,..) en précisant les attributions de chacun.

Si l'on souhaite objectiver l'efficacité des mesures de désinfection appliquées en routine, on peut effectuer un contrôle microbiologique des surfaces, pour lequel la méthode la plus efficace semble être celle des empreintes sur plaques, plus performante que la méthode par écouvillonnage.

VI. Formation des personnels

La formation professionnelle initiale des technicien(ne)s de laboratoire inclut un enseignement relatif aux mesures de sécurité. Cet acquis préalable fait en revanche défaut aux personnels non qualifiés tels que les agents de laverie et de nettoyage, et aux professionnels formés à des fonctions habituellement non exposées au risque biologique, tels que les secrétaires. Ces employés doivent donc bénéficier d'une formation spécifique, dès leur affectation au laboratoire.

Un besoin d'actualisation régulière tient à l'évolution des techniques et des risques qui leur sont liés, ainsi qu'à la nécessité de lutter contre un « effet routine » qui tend à banaliser les dangers du quotidien.

Le contenu de ces formations doit permettre d'aborder tant les aspects théoriques que ceux pratiques et concrets de la sécurité au travail, incluant les conduites à tenir en cas d'accidents.

L'information passe aussi par la rédaction de procédures décrivant clairement les responsabilités et les devoirs de chacun (chercheur, biologiste, technicien, agent de nettoyage...), précisant les mesures de prévention dans les conditions normales de travail, mais également en cas de dysfonctionnement et rappelant les bonnes pratiques de manipulation. Ces procédures doivent être envisagées pour le personnel nouvellement recruté, les intérimaires et doivent être régulièrement renouvelées pour tout le personnel.

VII. Laboratoire et environnement

Dans le cadre de leurs activités (travaux et analyses, nettoyage des appareils) les laboratoires utilisent différents produits radioactifs, des produits de rinçage et manipulent des liquides biologiques (sang, urines, selles, expectorations, cellules...) plus au moins infectieux. Ces produits présentent des dangers pour l'environnement et pour l'homme rendant nécessaires des mesures particulières d'utilisation et d'élimination. Quel que soit le coût des mesures de traitement appropriées, il est toujours moins élevé que celui qui résulte de déchets mal éliminés.

« Mieux c'est conditionné, mieux c'est trié, moins ça coûte »

Une gestion efficace des déchets vise à gérer le flux des déchets vers les filières adéquates d'élimination.

L'élimination des déchets doit être conforme à la législation et à la réglementation en vigueur. Elle doit être conduite de manière à ne pas compromettre la santé du personnel du laboratoire et celui chargé de la collecte des déchets et de ne pas polluer l'environnement.

VII.1°/ Gestion des déchets biologiques

VII.1.1°/ Déchets solides

Selon la classe d'activité biologique, les laboratoires procèdent à une inactivation des déchets solides et des appareils contaminés.

Les déchets de laboratoire inactivés sont collectés dans des sacs rouges puis déposés dans des bennes afin d'en assurer l'incinération.

VII.1.2°/ Effluents et déchets liquides

Le traitement des effluents liquides potentiellement infectieux varie en fonction de l'activité. En effet, les effluents issus des laboratoires peuvent présenter simultanément plusieurs risques : biologique, chimique, ou encore radioactif. Le traitement de l'effluent se fera en fonction de l'importance de chacun de ces risques. La neutralisation du risque infectieux peut être obtenue par chloration (0.5% de chlore actif) avant rejet.

La gélification est une solution pratique pour maîtriser les risques liés aux effluents en permettant leur évacuation par la filière des déchets solides.

Il y a aussi la possibilité, voire en raison des volumes générés par les automates, l'obligation factuelle, d'utiliser des bacs de décantation pour l'élimination des effluents liquides.

Les eaux usées ainsi traitées peuvent être envoyées aux égouts. Les déchets liquides inactivés seront éliminés comme déchets spéciaux.

VII.1.3°/ Procédure d'inactivation

VII.1.3.1°/ Autoclavage

L'autoclavage stérilise des agents biologiques par chaleur humide. La température d'autoclavage est de 121°C en général et 134°C s'il y a un risque prion ; la durée est de 20 minutes au minimum.

L'autoclavage des tissus, cultures et matériels en contact avec ceux-ci, issus des laboratoires de bactériologie, virologie ou de parasitologie permet de limiter la prolifération des germes pathogènes et de prévenir les risques de contaminations des personnels manipulant ces produits, il augmente la sécurité des phases de collecte et de transport, sans pour autant que les déchets autoclavés ne soient assimilables à des ordures ménagères au sens de la réglementation sanitaire.

En d'autres termes, l'autoclavage ne dispense pas de l'obligation de désinfecter ou d'incinérer les déchets contaminés.

VII .1.3.2°/ Inactivation chimique

Les solutions contenant du phénol, des aldéhydes, des cyanures ne doivent pas être autoclavées au risque de libérer des vapeurs explosives, toxiques ou corrosives. Dans ces cas, il faut les éliminer après inactivation par des procédés chimiques. Pour choisir le décontaminant, il faudra tenir compte de son spectre d'activité et de sa toxicité.

Enfin, certains agents pathogènes (virus des hépatites B et C, HIV, protéine prion) doivent être décontaminés selon des procédures validées. Il existe trois types d'inactivation :

- Décontamination à l'eau de Javel (hypochlorite de sodium) ;
- Décontamination au glutaraldéhyde ;
- Décontamination à l'éthanol.

La circulaire n°76/92 relative à la gestion des déchets hospitaliers a précisé que « Le matériel de laboratoire doit être autoclavé puis stocké dans des sacs en plastique rouges pour évacuation vers la décharge publique contrôlée ».

VII .2°/ Gestion des déchets piquants, coupants et tranchants (y compris lames et lamelles)

Ils sont récupérés dans des récipients rigides de type « boîtes à aiguilles » puis traités comme les autres déchets solides selon leur classe de risque.

Selon la circulaire n°76/92 relative à la gestion des déchets hospitaliers, les déchets pointus et tranchants « seront placés dans des récipients (flacons de sérum) contenant une solution Javellisée au 1/10. Ces flacons seront fermés hermétiquement puis placés dans des cartons portant la mention danger dont le poids ne devra pas dépasser 20Kg pour être recueillis par les services municipaux. »

VII.3°/ Gestion des déchets chimiques

VII.3.1°/ Etiquetage des récipients

Les déchets chimiques sont apportés sur les points de ramassage ou de stockage soit dans leurs emballages d'origine ou dans des récipients hermétiques compatibles avec leur contenu.

Tous les récipients doivent être étiquetés afin de connaître la nature du produit et les risques principaux.

S'il est procédé au regroupement des déchets par catégorie, il faut faire attention aux incompatibilités chimiques.

« Ne pas utiliser de récipients usagés pour collecter les déchets »

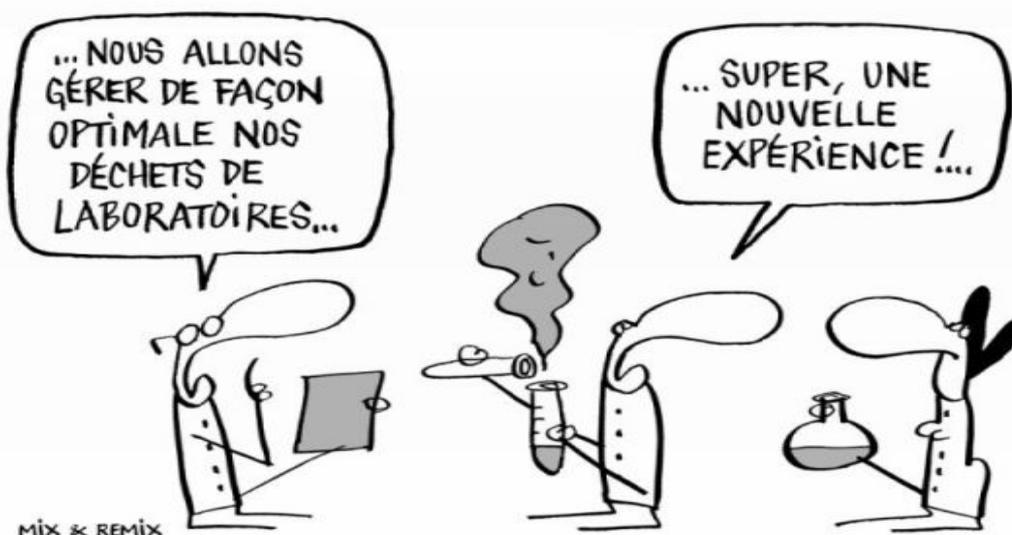
VII.3.2°/ Tri de déchets chimiques par catégories les plus courantes

Il n'est pas autorisé ni de mélanger, ni de diluer les déchets spéciaux. Il est autorisé à leur ajouter des substances si elles réduisent les dangers du transport et ne compliquent pas le traitement (regroupement par catégorie).

La mise à l'évier est possible pour les solutions aqueuses pour autant qu'elles ne contiennent pas de substances très toxiques pour l'environnement telles que les métaux lourds, du cyanure ou des substances organiques (autres que l'éthanol et les sucres naturels).

Pour ces derniers cas, ou si le volume d'eau polluée dépasse 5 litres, il s'agit de considérer ces effluents comme des déchets spéciaux.

Selon la circulaire n°76/92 relative à la gestion des déchets hospitaliers, « Les déchets chimiques non dangereux sont évacués dans les égouts s'ils sont liquides ou enfermés dans des sacs en plastique noir pour évacuation finale s'ils sont solides. Les déchets chimiques dangereux inflammables ou explosifs doivent être placés dans des cartons solides portant la mention inflammable ou explosive et ne doivent en aucun cas être compactés ».



Encadré 3

Gestion des déchets biologique

Pourquoi trier et éliminer spécifiquement les déchets biologiques ?

- ◆ Pour assurer une protection des personnes et de l'environnement :
 - 1- Vis à vis d'une contamination par des microorganismes pouvant être infectieux,
 - 2- Vis à vis du risque de blessure par du matériel piquant coupant,
- ◆ Par obligation réglementaire : Le producteur des déchets est responsable depuis leur production jusqu'à leur élimination totale.

Quand trier les déchets ?

- ◆ Après une évaluation des risques ;
- ◆ Durant la manipulation, au fur et à mesure de leur production ;
- ◆ Lors d'utilisation de :
 - Produit biologique potentiellement contaminé ;
 - Matériel ayant été en contact avec un produit pathologique potentiellement contaminé ;
 - Matériel piquant, coupant même s'il n'a pas été en contact avec un produit pathologique potentiellement contaminé.

Quelle filière d'élimination utiliser ?

Les déchets piquants coupants et/ou à risque infectieux doivent suivre la filière commune des DASRI (déchets d'activités de soins à risque infectieux). Il est donc nécessaire, en amont, d'identifier ces déchets et les trier avant de les éliminer.

Comment identifier les D.ASRI ?

- ◆ Déchets uniquement biologiques
 - Déchets liquides (bouillon contaminé...)
 - Déchets solides (géloses nutritives ensemencées...)
- ◆ Déchets piquants, coupants (pipette Pasteur, lames colorées....)
- ◆ Déchets mixtes
 - Déchets coupants, piquants et déchets biologiques (pipette Pasteur contaminée, lames d'état frais...)
 - Déchets chimiques et déchets biologiques (dosage d'un constituant d'un liquide biologique après réaction chimique...)

Encadré 4

Les bonnes pratiques d'hygiène au laboratoire

- Porter des vêtements de protection se substituant ou couvrant les vêtements de ville ;
- Porter les chaussures tenant le pied, couvrant au moins l'avant pied, munies de semelles antidérapantes ;
- Ne pas porter de bijoux ;
- Nouer les cheveux longs ;
- Ne pas manger, boire, fumer, se maquiller, manipuler ses lentilles de contact, décapuchonner les crayons avec les dents ;
- Ne jamais pipeter à la bouche ;
- Minimiser la formation des aérosols et contrôler leur dissémination ;
- Utiliser du matériel jetable à chaque fois que cela est possible ;
- Utiliser du matériel adapté et conforme ;
- Utiliser les moyens de protection collective (PSM : Poste de Sécurité Microbiologique) et individuelle (gants, lunettes, masques...) lorsqu'ils sont nécessaires et connaître leurs limites ;
- Eviter tout stockage sur pailleasse ;
- Utiliser des systèmes appropriés de confinement pour le transport des échantillons biologiques à l'intérieur de l'établissement ;
- Utiliser des conteneurs conformes pour les déchets d'activités de soins à risques infectieux en vue de leur élimination ;
- Manipuler, conserver et éliminer les déchets en prenant toutes les précautions nécessaires pour éviter les contaminations ;
- Décontaminer les équipements susceptibles d'être contaminés avant leur sortie du laboratoire ou toute intervention sur le matériel (centrifugeuses, PSM...) ;
- Désinfecter les plans de travail avant et après manipulation ainsi qu'après toute contamination ;
- Se laver les mains avant et après toute manipulation ;
- Connaître et afficher les consignes de sécurité et la conduite à tenir en cas de dysfonctionnement.

VIII. Conclusion

Les laboratoires d'analyses médicales représentent l'un des secteurs professionnels les plus exposés aux risques. Parmi ces risques on peut citer :

- Le risque infectieux dû à la manipulation des agents infectieux (sang et liquides biologiques) ;
- Le risque chimique dû à la manipulation des produits toxiques ;
- Et le risque ergonomique lié à l'ambiance de travail

La maîtrise des risques liés à l'activité de laboratoire n'est pas un projet ponctuel. C'est un état d'esprit à instaurer, un processus continu à entretenir, étayé par des supports réglementaires et l'implication de toutes les parties concernées.

Il est important que les équipes de biologie et tous ceux qui concourent à leur sécurité au travail puissent mener leur propre démarche de prévention.

IX. Références Bibliographique

- 1- B. Fleck ; La sécurité au laboratoire de biologie géologie ; académie Nancy-Metz.
- 2- C. Aussel, M. Binois, C. Degoud, Mc. Jaudon, G. Le Moel, MI Toueg ; Procédure opératoire générale d'hygiène et de sécurité au laboratoire ; Mars 1997.
- 3- Circulaire N°76/92 ; Gestion des déchets hospitaliers ; Modalités pratiques de gestion des déchets hospitaliers ; Septembre 1992.
- 4- Circulaire Française DGS/SD5C/DHOS/E2/DRT/CT1/CT2 n° 2004-382 du 30 juillet 2004 relative aux précautions à observer dans les services d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie, les chambres mortuaires et les laboratoires de biologie « spécialisés ATNC », vis-à-vis du risque de transmission des agents transmissibles conventionnels (ATC) et non conventionnels (ATNC) ; 2004.
- 5- Direction régionale des affaires sanitaires et sociales des pays de la Loire ; Gestion des déchets d'activité de soins à risques infectieux dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale ; Résultats d'expérience – année 2005.
Site internet : <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr>
- 6- F. Minier ; Hygiène et sécurité ; Janvier 2005.
- 7- Guide de prévention des risques infectieux dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale ; HGIENES ; Volume XV - N°6 - Décembre 2007.
- 8- Guide d'évaluation des risques ; Laboratoire de biologie médicale ; CRAM des pays de la Loire et les Services de Santé au Travail de la Loire Atlantique et du Maine et Loire ;
- 9- H. Clermont, Ch. David, Ph. Duquenne, A. Meyer, N. Nassar, M. Rocher, A. Suiro, S. Touche ; Conception des laboratoires d'analyses biologiques ; L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS). Avril 2007.
- 10- Institut National de Recherche et de sécurité – France ; Conception des laboratoires d'analyses biologiques ; Avril 2007.
- 11- J.F. Picard ; Naissance de la biomédecine, le point de vue d'un historien ; Histoire de la médecine et des sciences ; médecine/sciences (m/s), vol. 12, n°1, Janvier 1996.
- 12- J. Ricordel ; La médecine en terre d'Islam : ses avancées et ses artisans (IX^e -XIII^e S.) ; mars 2006.
- 13- J. Villeneuve, M. Latour, B. Thibault ; La conception d'un « CORE-LAB » : l'exemple du futur CSA du sud de Lanaudière ; Objectif prévention, vol. 24-N°2 ; 2001.
- 14- Loi n° 95-56 du 28/06/1995 ; portant régime particulier de réparation des préjudices résultant des accidents de travail et des maladies professionnelles dans le secteur public ; Journal officiel de la République Tunisienne ; 04/07/1995.

- 15- M. Eveillard, L. Belfayol, P. Leroux, F. Fauvelle, E. Dolo, V. Salomon, V. Van Nieuwenhuysse, M. Dagueneau, J.L. Quenon, A.M. Bosio ; Contribution d'un laboratoire d'hygiène hospitalière à la surveillance de l'écologie microbienne de l'environnement et à la lutte contre les infections nosocomiales ; Hygienes n°13.Avril-Mai-Juin ; 1996.
- 16- MSP ; Guide de bonne pratique de laboratoire (réalisé sur l'initiative de l'unité des labo de biologie médicale par une commission technique) ; 1997.
- 17- N. Boujaafar ; Aménagement et gestion des locaux ; nov 05.
- 18- Norme internationale ; ISO/CEI 17025 ; Première édition 15/12/99.
- 19- Norme ISO 9001 ; version 2000
- 20- P. Mazliak; Médecine et biologie dans la civilisation de l'Islam ; mai 2004.
- 21- Recommandation R 410 ; Risque biologique en milieux de soins ; INRS ; 1^{er} édition ; Janvier 2005. Internet : www.inrs.fr
- 22- 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales ; Fiches techniques sur les soins aux patients et la gestion de l'environnement ; 2007.
- 23- R. El Aouad ; Implantation de la démarche qualité dans les LSP ; Mai 2004.
- 24- Réseau Ressources Risque Biologique (3RB) ; Partenariat Education Nationale et INRS ; 2007.
- 25- Service sécurité, hygiène et environnement ; Guide de gestion des déchets à l'EPFL ; version du 17/09/02.
- 26- S. Karlen, Ph.D.; Coordinateur de la sécurité biologique EPFL ; Gestion des déchets biologiques ; Décembre 2006.
- 27- Société Française Hygiène Hospitalière (S.F.H.H.) ; Bilan et recommandations sur les conditions de rejets des effluents liquides des établissements de santé ; 1994.
- 28- S. Touche, A. Leprince, D. Abiteboul ; Maîtrise des risques infectieux en laboratoires de microbiologie ; Hygienes. Volume X. N°2 ; 2002.
- 29- S. Squinazi ; Actualités du traitement des déchets hospitaliers ; Hygienes. Volume XV. N°4 ; 2007.
- 30- Tableau des maladies professionnelles ; annexe au journal officiel de la republique Tunisienne N° 26 ; 31/03/1995.
- 31- Site internet : [http:// fr.wikipedia.org/wiki/Histoire de la biologie](http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_biologie) ; Juin 2007.

Annexes

Annexe 1:
Fiches techniques

Fiche technique n°1 : Bonnes pratiques de laboratoires

Appliquer les règles universelles de sécurité

Considérer tout prélèvement comme potentiellement contaminé

PRELEVEMENTS

Conditionnements appropriés, étanches, s'ouvrant aisément

Accompagnés de leurs bons d'examen sous pochette protectrice

LABORATOIRE

Secteurs non exposés

(Secrétariats, bureaux, zones de repos...)

.....Cloisonnement et limitation d'accès.....

Secteurs exposés

Où il ne faut ni boire, ni manger, ni fumer, ni se maquiller

PROTECTION «RAPPROCHEE»

La tenue

- **Vêtements de travail** couvrant totalement les effets personnels
- +/- **lunettes et/ou masque** pour certaines techniques

- **Ni montre, ni bijoux à découvert**
- **Pas de cheveux longs détachés**

L'hygiène des mains (essentiel) ++

Les gants

- A porter pour
- **les manipulations septiques**
 - **impérativement en cas de lésion des mains (plaies, eczéma...)**

- A ôter pour
- **tout acte « propre »** : téléphone, clavier, ordinateur...
 - **tout contact cutané** : visage, lèvres...

Les précautions de manipulation

- **Protection contre projection et aérosols** :
 - précaution à l'ouverture des récipients et aux transvasements
 - sécurité des centrifugeuses
 - techniques de broyage, homogénéisation, agitation
- **Protection contre piqûre et coupure** : utilisation de **conteneurs spécifiques pour aiguilles, lames souillées, pipettes**

- **Pas de rupture de flux laminaire sous hotte** (limiter l'encombrement)
- **Pas de pipetage à la bouche**
- **Pas de recapuchonnage d'aiguille**

PROTECTION «ELARGIE»

- **Fermeture portes et fenêtres**
- **Décontamination efficace** du matériel et des paillasses

- **Evacuation des déchets** en conditionnement et circuits spécifiques

Fiche technique n°2 : Entretien de la paillasse

- Nettoyage et désinfection même lorsqu'il n'y a pas de contamination apparente
- Ils peuvent être réalisés par passage sur la paillasse d'un produit détergent désinfectant en suivant les indications du fabricant.
- Sinon, utiliser un détergent puis un désinfectant selon la procédure suivante :
 1. Nettoyer avec un agent tensioactif à l'aide d'un papier absorbant, à éliminer ensuite avec les déchets à risque infectieux en portant des gants de ménage ;
 2. Rincer à l'eau ;
 3. Désinfecter en laissant agir le produit désinfectant (exemple : l'eau de Javel à 1,2 degrés chlorométriques, fraîchement préparée, durant 5 minutes) mis à l'aide d'un papier absorbant à éliminer avec les déchets à risque infectieux ;
 4. Rincer ou non selon le produit.
- Ces opérations doivent être pratiquées intégralement au moins une fois par jour.
- A chaque fois que du matériel biologique infectieux ou potentiellement infectieux est renversé accidentellement sur la paillasse :
 - Délimiter la zone contaminée ;
 - Mettre des gants à usage unique ;
 - Absorber le maximum à l'aide d'un papier absorbant à éliminer ensuite avec les déchets à risque infectieux ;
 - Verser un agent tensioactif en évitant les projections ;
 - Essuyer de l'extérieur vers l'intérieur à l'aide d'un papier absorbant à éliminer ensuite avec les déchets infectieux ;
 - Verser de l'eau de Javel à 3 degrés chlorométriques en recouvrant largement la zone contaminée ;
 - Laisser agir 10 à 15 minutes ;
 - Essuyer de l'extérieur vers l'intérieur à l'aide d'un papier absorbant à éliminer ensuite avec les déchets à risque infectieux comme les gants ;
 - Pratiquer ensuite un cycle complet de nettoyage - désinfection de la paillasse.

Fiche technique n°3 : Nettoyage et désinfection de la verrerie réutilisable contaminée

Immédiatement après la manipulation :

- Placer l'hématimètre sur un support et le recouvrir de détergent en veillant à ce qu'il pénètre également sous la lamelle afin de détacher les protéines du verre ;
- Rincer abondamment à l'eau ;
- Recouvrir alors l'hématimètre par de l'eau de Javel diluée à 1,2 degrés chlorométriques fraîchement préparée et laisser agir 5 minutes ;
- Rincer abondamment à l'eau ;
- Rincer éventuellement à l'alcool (meilleur séchage) ;
- Essuyer soigneusement à l'aide d'un papier non pelucheux.

NB. Ce protocole peut être utilisé pour tout autre matériel de laboratoire potentiellement contaminé et réutilisable.

Fiche technique n°4 : Les équipements de protection individuelle au laboratoire de biologie

Dans un laboratoire de biologie, on peut avoir recours à trois équipements de protection individuelle possibles : Les lunettes, le masque, les gants.

Port de lunettes

C'est une mesure de prévention contre la contamination par des projections. Le risque de contamination peut être considéré comme négligeable dans des conditions de manipulations normales. Il n'y a pas de normes spécifiques pour ces lunettes. Il est souhaitable de les choisir légères, largement « couvrantes » et faciles à nettoyer et décontaminer.

En conséquence, le port de lunettes n'est pas toujours indispensable

Port de masque

C'est une mesure de prévention contre la contamination par les aérosols. Le risque de contamination peut être considéré comme négligeable car il n'existe pas dans le sang de germes pathogènes à transmission aéroportée. On veillera pourtant à ce que les éventuelles centrifugations se fassent en tubes bouchés.

Par ailleurs, dans un certain nombre de laboratoires, les tubes de sang sont maintenus ouverts en permanence, limitant ainsi les aérosols.

En conséquence, le port de masque n'apparaît pas nécessaire.

Port de gants

C'est une mesure de prévention contre la contamination par contact. Ceux ci sont effectivement probables au cours de n'importe quelle manipulation classique.

En conséquence, le port de gants est recommandé.

Il faut insister néanmoins sur un usage réservé à la manipulation de l'échantillon proprement dit, à l'exclusion des appareillages.

Certaines manipulations de sérologie réduisent extrêmement le contact avec l'échantillon par l'utilisation de microméthodes (plaques de microfiltration et micropipettes). Dans ces cas, l'usage des gants n'apparaît pas nécessaire, à condition d'insister sur un lavage scrupuleux des mains, et sur la nécessité de les protéger en cas de lésion. Dans le cas d'utilisation de produits sanguins, les utilisateurs se sont engagés à utiliser des gants pour la manipulation du sang et de ses dérivés.

Fiche technique N°5 : Gestion des déchets biologiques

Déchets uniquement biologiques	
Déchets liquides (le plus difficile à résoudre)	Déchets solides
<ul style="list-style-type: none"> - Réduire au maximum leur formation (privilégier les petits volumes) ; - Gélifier les déchets liquides et les traiter comme des DASRI solides ; - Inactiver les agents infectieux potentiellement présents s'il s'agit de petits volumes puis rejeter à l'évier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditionner dans des récipients étanches, à usage unique, hermétiquement fermés et identifiés ; - Stocker à l'abri des intempéries dans un lieu facile à nettoyer et à désinfecter ; - Faire collecter par une entreprise spécialisée (convention écrite, bordereau de suivi) ; - Faire incinérer dans un centre autorisé *

DASRI
<ul style="list-style-type: none"> - Conditionner dans des récipients identifiés, étanches, rigides, à usage unique et hermétiquement fermés après remplissage jusqu'au repère ; - Stocker à l'abri des intempéries dans un lieu facile à nettoyer et à désinfecter ; - Faire collecter par une entreprise spécialisée ; - Faire incinérer dans un centre autorisé (bordereau de destruction).

Déchets mixtes : chimiques et biologiques
<ul style="list-style-type: none"> - Traiter le risque infectieux en premier lorsqu'il persiste après manipulation ; - Eliminer ensuite comme déchets chimiques ; <p>Remarque : lors d'une manipulation d'immunoenzymologie, vu la faible charge en agents biologiques potentiellement présents (dilution), il est possible de considérer qu'après ajout de l'acide ou de la base relativement concentré(e) pour stopper la réaction, le déchet n'est plus mixte et doit être considéré uniquement comme un déchet chimique.</p>

* La durée de stockage est de:

- 72 heures maximum entre la production et l'incinération si plus de 100 Kg de déchets sont produits par semaine,
- 7 jours entre la production et l'incinération si plus de 5 Kg par mois et moins de 100 Kg par semaine,
- 3 mois entre la production et l'incinération si ≤ 5 Kg par mois

Fiche technique N°6 : Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle à un liquide biologique (piqûre, coupure, projection)

- Nettoyage de la blessure :
 - A l'eau courante et au savon puis rincez; désinfecter avec l'eau de javel (12° chlorométrique dilué au 1 /10^e), ou du dakin stabilisé, ou de la BETADINE DERMIQUE ; laissez en contact au moins 5 mn
 - En cas de projection (muqueuses, yeux) : rincer abondamment au sérum physiologique ou à l'eau
- Prendre contact avec le médecin des urgences ou un référent spécifiquement désigné.
- Evaluation du niveau de risque (à faire avec le médecin)
 - Type et profondeur de la blessure
 - Résultats sérologiques du patient source vis-à-vis des risques viraux (VIH, VHC, VHB)
 - Le statut immunitaire du personnel accidenté, en particulier vis-à-vis de l'hépatite B
 - Estimation des risques
- Déclaration d'accident du travail
- Suivi

Maladies professionnelles

Les maladies professionnelles concernant les personnels du laboratoire prises en charge selon la loi n°94-28 du 21 février 1994 mentionnée dans l'annexe du Journal Officiel de la République Tunisienne n°26 daté du 19 Chaouel 1415- 31/03/1995 sont:

■ **Tableau n°60 : Les brucelloses**

« Travaux exécutés dans les laboratoires servant au diagnostic de la brucellose, à la préparation des antigènes brucelliens ou des vaccins antibrucelliens, ainsi que dans les laboratoires vétérinaires ».

■ **Tableau n°63 : Les affections dues aux bacilles tuberculeux**

« Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé de laboratoire, d'entretien et de service, mettant au contact de malades dont les examens bactériologiques ont été positifs, ou à l'occasion de prélèvement, de la manipulation de produit pathologique ou de matériel contaminé ».

■ **Tableau n°65 : Les affections dues aux Rickettsies**

« Travaux exécutés dans les laboratoires effectuant le diagnostic de fièvre **Q** ou des recherches biologiques ».

■ **Tableau n°70 : Les hépatites virales professionnelles à virus (B/C/D)**

« Tous travaux comportant le prélèvement, la manipulation, le conditionnement ou l'emploi de sang humain ou ses dérivés »

« Tous travaux mettant en contact avec les produits pathologiques provenant des malades ou objets contaminés par eux ».

■ **Tableau n°71 : La rage professionnelle**

« Travaux de laboratoire de diagnostic de la rage »

■ **Tableau n°75 : Les agents infectieux susceptibles d'être contractés en milieu hospitalier**

- **Infection staphylococcique** : « Tous travaux accomplis par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir de staphylocoques ».

- **Infections dues aux Pseudomonas Aeruginosa** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir de pseudomonas aeruginosa ».
- **Infection dues aux entérobactéries** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir d'entérobactéries »
- **Fièvres typhoïde et paratyphoïde** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact avec un réservoir de salmonella ».
- **Dysenterie bacillaire** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant en contact avec un réservoir de shigella ».
- **Choléra** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact avec un réservoir de vibron cholérique ».
- **Infections à pneumocoques** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir de pneumocoques ».
- **Infections streptococciques**: « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir de streptocoques bêta-hémolytiques ».
- **Infections à méningocoques** : « Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact d'un réservoir de méningocoques ».
- **Syphilis** : «Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact de malades infectés ».
- **Amibiase** : « Travaux effectués, même à titre occasionnel, dans les laboratoires de bactériologie ou de parasitologie ».
- **Poliomyélite antérieure aiguë** : « Travaux exposant au contact de malades atteints de poliomyélite antérieure aiguë ».

- **Kératoconjunctivites virales** : «Tous travaux effectués par le personnel de soins et assimilé, de laboratoire, de service et d'entretien, mettant au contact direct ou indirect de malades porteurs de ces affections ».
- **Syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA)** : « Tous travaux comportant le prélèvement, la manipulation, le conditionnement ou l'emploi de sang humain ou de ses dérivés, contaminés par le virus HIV ».
- **Tableau n°75 : Les rayonnements ionisants**
 - **Radiodermites aiguës** : « Préparation de produits chimiques et pharmaceutiques radioactifs ».
 - **Radiolésions chroniques des muqueuses** : « recherches ou mesures sur les substances radioactives et les rayons X dans les laboratoires ».
 - **Sarcome osseux** : « Travaux concernant la conservation et l'analyse de produits agricoles divers ».

