



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE  
ET DE PHARMACIE  
RABAT



Année: 2020

Thèse N°: 360

# MAITRISE DU RISQUE INFECTIEUX AU LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE

## THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2020*

PAR

**Madame Fatima Zahra BOUHMA**

*Née le 21 Octobre 1994 à Témara*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

## Docteur en Médecine

**Mots Clés** : Biosécurité; Infection; Laboratoire; Microbes; Maîtrise

### Membres du Jury :

**Monsieur Mimoun ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**Monsieur Yassine SEKHSOKH**

Professeur de Microbiologie

**Monsieur Ahmed GAOUZI**

Professeur de Pédiatrie

**Madame Saida TELLAL**

Professeur de Biochimie

**Président**

**Rapporteur**

**Juge**

**Juge**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا  
إننا أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

بِسْمِ اللَّهِ  
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





**UNIVERSITE MOHAMMED V**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

<b><i>Doyen</i></b>	<b>Professeur Mohamed ADNAOUI</b>
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines</i></b>	Professeur Brahim LEKEHAL
<b><i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i></b>	Professeur Toufiq DAKKA
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i></b>	Professeur Younes RAHALI
<b><i>Secrétaire Général</i></b>	Mr. Mohamed KARRA

\* ***Enseignants Militaires***

## 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

#### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz  
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi  
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – Clinique Royale  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – Doyen de la FMPR  
Neurologie

#### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOU DA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation- Doyen de FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Maternité des Orangers

Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie- Dir. du Centre National PV Rabat  
Chimie thérapeutique\_\_\_\_\_

#### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOU DA Adil  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale Doyen de FMPT  
Anesthésie Réanimation  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

\* *Enseignants Militaires*

### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

### **FMPA**

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la**

Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – **Directeur du CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie **Inspecteur du SSM**  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie **Directeur HMI Mohammed V**

\* Enseignants Militaires

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie *Directeur Hôp. Ar-razi Salé*  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Neurologie *Doyen de la FMP Abulcassis*  
Abdesslam Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI AI Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

\* Enseignants Militaires

### Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie - Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale Directeur Hôpital Ibn Sina  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique V-D chargé Aff Acad. Est.  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

### Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie Dir.-Adj. HMI Mohammed V  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique

\* Enseignants Militaires

Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

#### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH EI Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre \*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

#### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina

Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie

*[Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)*

\* **Enseignants Militaires**

Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najja

Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie *(mise en disponibilité)*  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn Sina*

### **Marr.**

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale

\* Enseignants Militaires

Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
 Pr. AMHAJJI Larbi \*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
 Pr. BENZIANE Hamid \*  
 Pr. BOUTIMZINE Nouridine  
 Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
 Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
 Pr. EL ABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid \*  
 Pr. ICHOU Mohamed \*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LOUZI Lhoussain \*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MAHI Mohamed \*  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. MRANI Saad \*  
 Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
 Pr. RABHI Monsef \*  
 Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
 Pr. SEFFAR Myriame  
 Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 Pr. SIFAT Hassan \*  
 Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 Pr. TACHFOUTI Samira  
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 Pr. TANANE Mansour \*  
 Pr. TLIGUI Houssain  
 Pr. TOUATI Zakia

Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio-vasculaire  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Microbiologie  
 Réanimation médicale  
 Radiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologie biologique  
 Virologie  
 Biochimie-chimie  
 Médecine interne  
 Radiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Parasitologie  
 Cardiologie

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
 Pr. AGADR Aomar \*  
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*  
 Pr. AKHADDAR Ali \*

Médecine interne  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Neuro-chirurgie

**\* Enseignants Militaires**

Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae \*  
Pr. BOUI Mohammed \*  
Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik \*  
Pr. DOGHMI Kamal \*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid \*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamy  
Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
Pr. MARMADÉ Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir

Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
Physiologie  
Microbiologie  
Médecine Aéronautique  
Biochimie- Chimie  
Radiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice

\* Enseignants Militaires

Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil \*  
Pr. BENCHEBBA Driss \*  
Pr. DRISSI Mohamed \*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane \*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. RAISSOUNI Maha \*

Chirurgie pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSGHIR Mustapha \*  
Pr. BENYAHIA Mohammed \*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjoubba  
Pr. CHAIB Ali \*  
Pr. DENDANE Tarek

Pharmacologie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale

\* Enseignants Militaires

Pr. DINI Nouzha *	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI Nizare	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid *	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed *	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed *	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim *	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua *	Gastro-Entérologie
Pr SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan *	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali *	Traumatologie Orthopédie

\* Enseignants Militaires

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah  
Pr. BENCHAKROUN Mohammed \*  
Pr. BOUCHIKH Mohammed  
Pr. EL KABBAJ Driss \*  
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*  
Pr. HARDIZI Houyam  
Pr. HASSANI Amale \*  
Pr. HERRAK Laila  
Pr. JANANE Abdellah \*  
Pr. JEAIDI Anass \*  
Pr. KOUACH Jaouad\*  
Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
Pr. MAKRAM Sanaa \*  
Pr. OULAHYANE Rachid\*  
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
Pr. SEKKACH Youssef\*  
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Génycologie-Obstétrique  
Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Médecine Interne  
Généologie-Obstétrique

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham \*  
Pr. BENZAOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. DOBLALI Taoufik  
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali  
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*  
Pr. EL MARJANY Mohammed\*  
Pr. FEJJAL Nawfal  
Pr. JAHIDI Mohamed\*  
Pr. LAKHAL Zouhair\*  
Pr. OUDGHIRI NEZHA  
Pr. RAMI Mohamed  
Pr. SABIR Maria  
Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

\* Enseignants Militaires

### **AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Noureddine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

### **JUIN 2017**

Pr. ABBI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAYTI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
O.R.L  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Immunologie

### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

### **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq \*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid \*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid \*  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah \*  
Pr. BASSIR RIDA ALLAH  
Pr. BOUATTAR TARIK  
Pr. BOUFETTAL MONSEF  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed \*  
Pr. BOUZELMAT Hicham \*  
Pr. BOUKHRIS Jalal \*

Néphrologie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-orthopédie

\* Enseignants Militaires

Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUJI Abderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIE NE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophtalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdouline	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUH Saad *	Anesthésie-réanimation

\* Enseignants Militaires

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement, Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

*Mise à jour le 11/06/2020*

*KHALED Abdellah*

*Chef du Service des Ressources Humaines*

*FMPR*

\* Enseignants Militaires



# **DEDICACES**





***A Allah***

*Tout puissant*

*Qui m'a inspiré*

*Qui m'a guidé dans le bon chemin*

*Je vous dois ce que je suis devenu*

*Louanges et remerciements*

*Pour votre clémence et miséricorde.*

***A mon très cher père BOUHMA Mohamed***

*En témoignage de tant d'années de sacrifices,  
d'encouragement et de prières.*

*Veillez trouver dans ce travail, le fruit de vos peines  
et vos efforts, ainsi que le témoignage de mon grand amour.*

*Puisse Allah vous garde et vous accorde une bonne santé.*

***A ma très chère mère BANANE Fatima***

*Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur,  
l'ampleur de l'affection et de l'admiration que j'éprouve pour vous.  
Ce travail représente le si peu avec lequel je pourrai vous remercier.  
Mon diplôme vous appartient. Que Dieu vous garde et vous accorde  
longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler.*



*A mes chers sœurs et frères*

*Aucune dédicace ne pourrait traduire ma gratitude  
et ma profonde reconnaissance.*

*Avec tous mes sentiments d'amour,  
que Dieu vous protège et vs procure réussite,  
santé et bonheur dans votre vie présente et future*



*A Rim*

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères  
pour t'exprimer mon affection et mes pensées,*

*tu es pour moi une sœur et une amie sur qui je peux compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments  
que nous avons passé ensemble, je te souhaite une vie pleine de santé et de  
bonheur*

***A mes amies***

*Meryem El merbouh, Hiba Srayi, Assia Ezarki, Rajae Daoui, Sakina El  
khaoua, Yasmine Bensaid, Tililla Mazali, Zineb Ezlalga.*

*Je vous remercie de tout mon cœur pour votre aide, votre soutien aux  
moments les plus difficiles.*

*En souvenir des moments agréables passés ensemble, veuillez trouver dans  
ce travail l'expression de ma tendre affection et mes sentiments les plus  
respectueux avec mes vœux de succès, de bonheur et de bonne santé.*

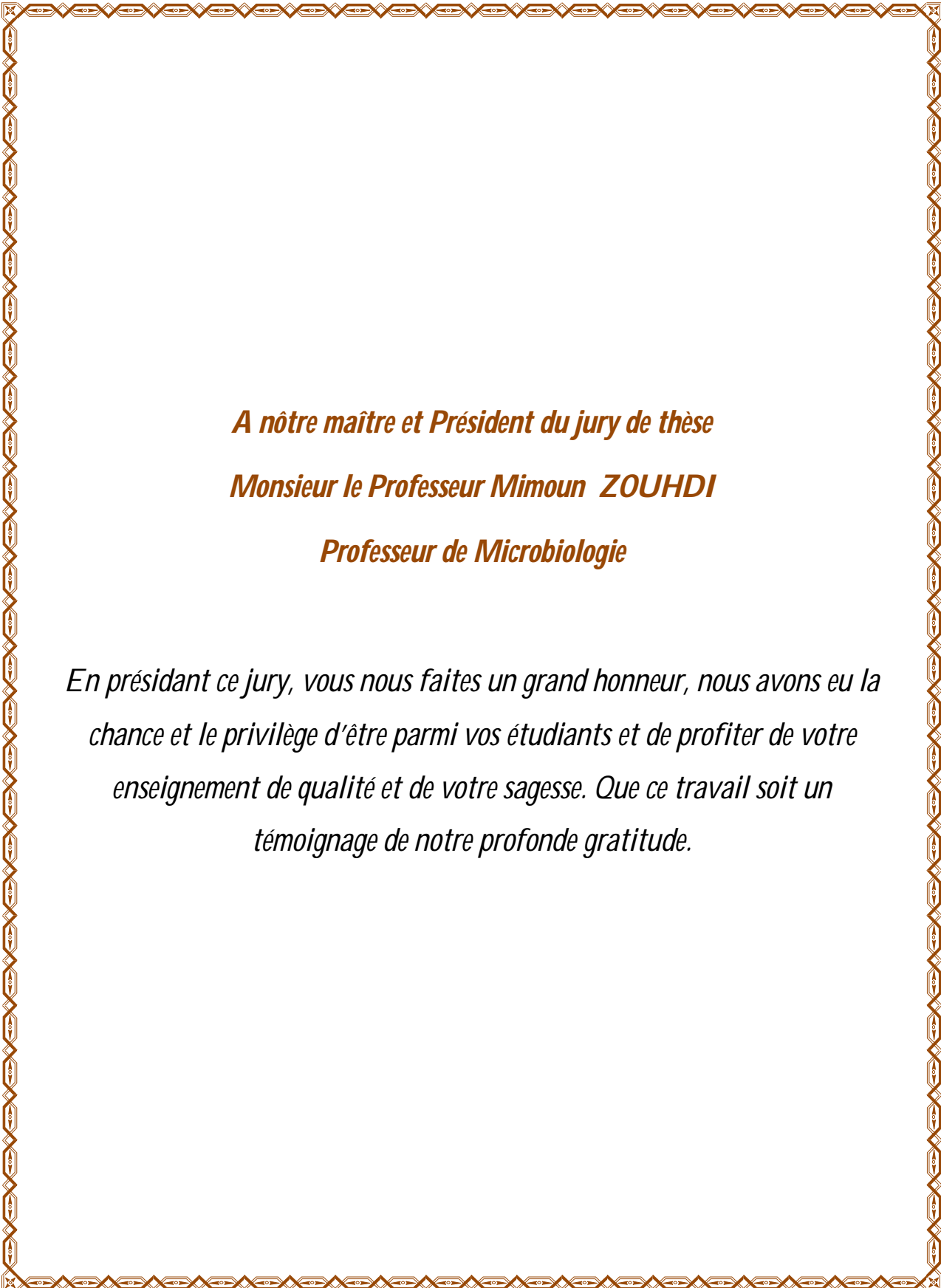
*A tous ceux que j'ai omis de citer.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce  
travail.*



# **RemeRciements**





***A notre maître et Président du jury de thèse***  
***Monsieur le Professeur Mimoun ZOUHDI***  
***Professeur de Microbiologie***

*En présidant ce jury, vous nous faites un grand honneur, nous avons eu la chance et le privilège d'être parmi vos étudiants et de profiter de votre enseignement de qualité et de votre sagesse. Que ce travail soit un témoignage de notre profonde gratitude.*

***A notre maître et rapporteur de thèse***  
***Monsieur le Professeur Yassine SEKHSOKH***  
***Professeur de Microbiologie***

*Pour vos conseils judicieux, pour les efforts que vous avez déployés pour que  
ce travail soit élaboré.*

*Pour votre soutien indéfectible et votre compétence à toutes les étapes de ce  
travail.*

*Nous avons apprécié votre gentillesse inégalée et nous vous remercions pour  
vos efforts inlassables.*

*Veillez accepter ma profonde reconnaissance.*

*A notre maître et juge de thèse*

*Monsieur le Professeur Ahmed GAOUZI*

*Professeur de Pédiatrie*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant  
de juger notre travail.*

*Nous avons apprécié votre sympathie et vos qualités humaines. C'est pour  
nous l'occasion de vous témoigner estime et respect.*

*A notre maître et juge de thèse*

*Madame la Professeur Saida TELLAL*

*Professeur de Biochimie*

*C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger parmi le jury de notre  
thèse.*

*Vos qualités humaines et professionnelles sont exemplaires.*

*Nous vous prions de croire en l'expression de notre respect et reconnaissance  
d'avoir accepté de juger ce travail.*



# **LISTE DES ABREVIATIONS**



## Abréviations

<b>AES</b>	: Accident d'exposition au sang
<b>ANSM</b>	: Agence nationale de sécurité du médicament
<b>APR</b>	: Appareil de protection respiratoire
<b>DASRI</b>	: Déchet d'activité de soins à risque infectieux
<b>EPC</b>	: Equipement de protection collective
<b>EPI</b>	: Equipement de protection individuelle
<b>FFP</b>	: Pièce faciale filtrante
<b>GBEA</b>	: Guide de bonne exécution des analyses
<b>GERES</b>	: Groupe d'étude sur le risque d'exposition des soignants aux agents infectieux
<b>HEPA</b>	: High efficiency particulate air
<b>IAL</b>	: Infection acquise au laboratoire
<b>INRS</b>	: Institut national de recherche et sécurité
<b>INVS</b>	: Institut national de veille sanitaire
<b>LAM</b>	: Laboratoire d'analyse microbiologique
<b>NSB</b>	: Niveau de sécurité biologique
<b>OIT</b>	: Organisation internationale du travail
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé
<b>PHA</b>	: Produit hydro-alcoolique
<b>PSM</b>	: Poste de sécurité microbiologique
<b>VHB</b>	: Virus de l'hépatite B
<b>VHC</b>	: Virus de l'hépatite C
<b>VIH</b>	: Virus d'immunodéficience humaine



**LISTE  
DES ILLUSTRATIONS**



## Liste des Figures

<b>Figure 1:</b> Laboratoire de microbiologie .....	10
<b>Figure 2:</b> Différentes activités du laboratoire.....	13
<b>Figure 3:</b> Epidémiologie des voies de contamination aux laboratoires : .....	23
<b>Figure 4:</b> Gravité et fréquence des risques.....	30
<b>Figure 5:</b> Poste de sécurité microbiologique.....	32
<b>Figure 6:</b> PSM de type 1 .....	33
<b>Figure 7:</b> PSM de type 2 .....	34
<b>Figure 8:</b> PSM de type 3 .....	35
<b>Figure 9:</b> Laboratoire du N1.....	38
<b>Figure 10:</b> Laboratoire du N2.....	39
<b>Figure 11:</b> Laboratoire du N3.....	40
<b>Figure 12:</b> Laboratoire du N4.....	41
<b>Figure 13:</b> Exemple de la tenue de protection individuelle .....	45
<b>Figure 14:</b> Pictogramme utilisés pour caractériser les propriétés des gants, (2) la technique de retrait des gants.....	46
<b>Figure 15:</b> Illustration d'un masque médical et d'un appareil de protection respiratoire.....	47
<b>Figure 16:</b> « Danger biologique » « accès interdit aux personnes non autorisées ».....	51
<b>Figure 17:</b> Bonnes pratiques.....	53
<b>Figure 18:</b> Illustration du lavage des mains d'une façon correcte.....	59
<b>Figure 19:</b> Déchets d'activité de soins DAS .....	66
<b>Figure 20:</b> Exemple d'affiche pour le tri des déchets au LABM .....	70
<b>Figure 21:</b> Conduite à tenir en cas d'exposition à un liquide biologique .....	77

<b>Figure 22:</b> Répartition des enquêtés selon le sexe.....	80
<b>Figure 23:</b> Répartition des laborantins selon l'âge.....	80
<b>Figure 24:</b> Représentation du risque au niveau du travail .....	81
<b>Figure 25:</b> Représentation du risque le plus répondu au laboratoire de microbiologie.....	81
<b>Figure 26:</b> Représentation des définitions du risque infectieux donné par les enquêtés .....	82
<b>Figure 27:</b> Les voies de transmission selon les enquêtés.....	82
<b>Figure 28:</b> Classification des microorganismes selon les enquêtés.....	83
<b>Figure 29:</b> Représentation de la manipulation des produits biologiques par les laborantins...	83
<b>Figure 30:</b> Répartition des enquêtés selon l'utilisation du matériel piquant ou coupant.....	84
<b>Figure 31:</b> Répartition des enquêtés selon le récapuchonnage des aiguilles usagées.....	84
<b>Figure 32:</b> Répartition des enquêtés selon l'utilisation des gants, masques et lunettes de protection .....	85
<b>Figure 33:</b> L'objectif de l'utilisation des gants, masques et lunettes de protection selon les praticiens .....	85
<b>Figure 34:</b> Le port des gants.....	86
<b>Figure 35:</b> Le lavage des mains.....	86
<b>Figure 36:</b> La désinfection des paillasses.....	87
<b>Figure 37:</b> L'utilisation du poste de sécurité biologique par les enquêtés.....	87
<b>Figure 38:</b> Utilisation de l'équipement de protection.....	88
<b>Figure 39:</b> Répartition des laborantins qui mangent, boivent ou fument dans les salles de manipulation.....	88
<b>Figure 40:</b> L'accès aux zones techniques est réglementé et verrouillable.....	89
<b>Figure 41:</b> La signalisation interne spécifique aux risques des zones techniques.....	89
<b>Figure 42:</b> Superficies des locaux des laboratoires étudiés .....	90

<b>Figure 43:</b> L'existence des salles de réception des échantillons biologiques .....	90
<b>Figure 44:</b> Représentation du nombre des pièces techniques aux laboratoires étudiés .....	91
<b>Figure 45:</b> Isolation des piècestechniques.....	91
<b>Figure 46:</b> La séparation des pièces techniques entre elles.....	92
<b>Figure 47:</b> L'existence d'une ventilation mécanique dans toutes les pièces selon les enquêtés .....	92
<b>Figure 48:</b> Représentation de la vérification et maintenance régulière de la ventilation d'après les enquêtés .....	93
<b>Figure 49:</b> La présence des salles de repos séparées des salles techniques et de la laverie.....	93
<b>Figure 50:</b> Les vestiaires permettent la séparation entre tenues de ville et tenues de travail selon les enquêtés .....	94
<b>Figure 51:</b> Représentation des laveries de nettoyage et désinfection selon les enquêtés .....	94
<b>Figure 52:</b> Répartition des praticiens disposent des collecteurs des aiguilles usagées.....	95
<b>Figure 53:</b> Disponibilité des postes de lavage des mains dans chaque pièce selon les enquêtés .....	95
<b>Figure 54:</b> La disposition d'un conteneur pour l'élimination des déchets selon les enquêtés .	96
<b>Figure 55:</b> Le respect des normes et réglementations pour l'élimination des déchets .....	96
<b>Figure 56:</b> La répartition des praticiens selon la survenu d'un accident exposition au sang...	97
<b>Figure 57:</b> La nature de l'accident selon les praticiens qui ont été victime .....	97
<b>Figure 58:</b> La déclaration de l'accident par les praticiens victimes .....	98
<b>Figure 59:</b> Répartition des praticiens qui ont faits des vaccins au début de leur carrière.....	98
<b>Figure 60:</b> La formation sur les risques aux quels les praticiens sont exposés .....	99
<b>Figure 61:</b> La formation en matière de prévention de ces risques selon les laborantins .....	99

<b>Figure 62:</b> Nécessité de réactualiser les connaissances sur les risques infectieux et leur prévention .....	100
<b>Figure 63:</b> Manipulation des échantillons au cours de la pandémie liée au virus SARS Cov-19 .....	100
<b>Figure 64:</b> La prise de plus de précaution par les laborantins durant la pandémie actuelle ..	101
<b>Figure 65:</b> La possibilité d'avoir eu un accident d'exposition à un liquide biologique suspect SARS Cov-2(+) selon les enquêtés.....	101
<b>Figure 66:</b> La cause cet accident selon les laborantins victimes.....	102
<b>Figure 67:</b> Les laborantins qui ont fait le test PCR .....	102
<b>Figure 68:</b> Le résultat du test PCR .....	103
<b>Figure 69:</b> La conduite par le laboratoire après l'exposition selon les laborantins.....	103
<b>Figure 70:</b> Suivi médical et traitement des laborantins testés SARS Cov-2(+) .....	104

## Liste des Tableaux

<b>Tableau I:</b> Equipement en hygiène et sécurité du laboratoire exemple de notre étude.....	15
<b>Tableau II:</b> Classification des agents pathogènes .....	17
<b>Tableau III:</b> Agents pathogènes les plus fréquents dans les infections acquises au laboratoire d'après Pike 1976-1978 .....	27
<b>Tableau IV:</b> Nombre d'incidents de laboratoire et de personnes exposées par agent biologique, Canada 2019 .....	28
<b>Tableau V:</b> Conception des postes de sécurité microbiologiques (PSM) dans le cadre de leurs objectifs de protection : .....	37
<b>Tableau VI:</b> Les mesures appliquées en fonction des niveaux de confinement : .....	42
<b>Tableau VII:</b> Choix du masque en fonction des circonstances.....	48
<b>Tableau VIII:</b> Les caractéristiques de sécurité des équipements de protection individuelle ..	49
<b>Tableau IX:</b> Durée maximale d'évacuation des déchets en fonction de leur quantité.....	67
<b>Tableau X:</b> Emballage convenable à chaque type de déchets .....	68
<b>Tableau XI:</b> Le risque moyen de transmission du VIH, HVC, HVB après une exposition percutanée au sang d'un patient infecté :.....	72
<b>Tableau XII:</b> Le risque de séroconversion après piqure ou coupure: .....	72
<b>Tableau XIII:</b> Agents infectieux susceptibles d'être transmis au cours d'un AES au laboratoire .....	74
<b>Tableau XIV:</b> Les précautions générales d'hygiène ou précautions « standard » à respecter lors de soins à tout patient.....	76
<b>Tableau XV:</b> Prise en charge d'un AES .....	77



# **SOMMAIRE**



<b>PARTIE THÉORIQUE.....</b>	<b>1</b>
Introduction .....	2
I. Généralités :.....	4
1. Historique.....	4
2. Définitions.....	8
2.1. Risque infectieux.....	8
2.2. Danger biologique.....	9
2.3. Laboratoire de microbiologie .....	10
II. Présentation d'un laboratoire de microbiologie .....	11
1. Exemple d'aménagement du laboratoire « Architecture » .....	11
2. Personnels .....	12
3. Activités .....	13
4. Equipements .....	14
III. Infections acquises au laboratoire .....	16
1. Agents pathogène .....	16
2. Mode de contamination .....	19
2.1 Contaminationpar voie respiratoire .....	19
2.2 Contaminationpar voie orale .....	21
2.3. Contaminationpar voie cutanéomuqueuse .....	22
3. Types d'infection .....	23
3.1 Infections bactériennes .....	23
3.2 Infections virales .....	24

3.3 Infections fongiques et parasitaires .....	24
4. Aspect épidémiologique .....	24
IV. Stratégies de la maîtrise du risque infectieux .....	29
1. Introduction à la Biosécurité et Biosûreté.....	29
1.1. Sécurité biologique ou biosécurité .....	29
1.2. Sûreté biologique .....	29
2. Evaluation de la gravité du risque .....	30
3. Locaux et équipements .....	31
3.1 Conception des Locaux .....	31
3.2 Equipements du laboratoire .....	32
3.3 Niveaux de confinements .....	38
3.4 Equipements de protection individuelle .....	44
4. Bonnes pratiques du laboratoire et du personnel .....	50
4.1 Laboratoire .....	50
4.2 Bonnes pratiques du personnel .....	51
5. Personnel .....	54
5.1 Formation .....	54
5.2 Surveillance médicale et Vaccination .....	56
6. Hygiène .....	57
6.1 Hygiène des mains .....	57
6.2 Nettoyage et désinfection de la paillasse.....	59
6.3 Nettoyage du matériel de laboratoire .....	60
6.4 Entretien des locaux .....	61

7. Transport des échantillons .....	62
7.1 Description .....	62
7.2 Identification des dangers .....	63
7.3 Mesures de prévention : primaire et secondaire .....	63
8. Elimination des déchets .....	65
8.1 Description .....	65
8.2 Identification des dangers .....	65
8.3 Mesures de prévention : primaire et secondaire .....	66
V. Prise en charge en cas d'accident d'exposition au sang .....	71
1. Introduction .....	71
2. Epidémiologie du risque de contamination après AES .....	71
3. Mesures de prévention des AES .....	75
4. Prise en charge après AES .....	77
<b>PARTIE PRATIQUE</b> .....	<b>78</b>
I. Matériel et méthode .....	79
1. Introduction .....	79
2. Description de l'échantillon d'étude .....	79
3. Instruments de recherche .....	79
4. Date et lieu de l'enquête .....	79
II. Résultats.....	80
1. Présentation et analyse des résultats .....	80
1.1. Caractéristiques de la population étudiée .....	80
1.1.1. Répartition des laborantins selon le sexe .....	80

1.1.2. Répartition des laborantins selon la tranche d'âge .....	80
1.2. Analyse des résultats .....	81
1.2.1. Attitude de la population étudiée face au risque infectieux .....	81
1.2.2. Conception et organisation générale des laboratoires étudiés .....	89
1.2.2.1. Conception aux locaux .....	89
1.2.2.2. Organisation fonctionnelle technique .....	90
1.2.2.3. Equipements en hygiène et sécurité : .....	94
1.2.2.4. Accidents d'exposition au sang au cours du travail .....	97
1.2.2.5. Pandémie actuelle liée au virus SARS Cov-19 .....	100
2. Discussion .....	104
3. Conclusion .....	107
<b>CONCLUSION</b> .....	109
<b>RESUMES</b> .....	112
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	116



# Partie théorique



## Introduction

Les laboratoires de microbiologie représentent un secteur d'activité où la manipulation de très nombreux échantillons biologiques expose particulièrement les professionnels au risque infectieux, comme en attestent les données épidémiologiques. La microbiologie est particulièrement concernée à cet égard puisque tous les agents biologiques sont susceptibles d'y faire l'objet d'examens à visée diagnostique. De nombreux agents biologiques sont susceptibles d'être présents dans ces échantillons, qu'il s'agisse de ceux faisant l'objet des examens pratiqués (diagnostics de microbiologie) ou qu'il s'agisse de microorganismes présents dans un prélèvement destiné à un autre type d'analyse biologique. L'infectiosité des prélèvements est très variable selon la nature des produits biologiques traités, leur concentration en micro-organismes, leur provenance et leurs modalités de conservation. Cette infectiosité dépend également des conditions d'exposition générées par la manipulation des agents pathogènes présents et de leurs voies de transmission [1].

Sécuriser ces activités à risque des laboratoires de microbiologie, c'est parvenir à maîtriser les risques aux différentes étapes du traitement des prélèvements. Il n'existe pas, pour cela, de solution univoque, du fait de la diversité des laboratoires selon leur importance, leur implantation, leur recrutement et leur spécialisation éventuelle.

L'étape initiale, théorique, prend en compte la nature des agents infectieux susceptibles d'être présents, leur classement en groupes de pathogénicité, leurs caractéristiques de virulence, de résistance, leurs modes de transmission.

Il faut identifier les risques et leurs niveaux d'exposition dans les différents secteurs d'activité et aux différents postes de travail. Cette évaluation repose sur l'examen des données épidémiologiques chez les personnels du secteur concerné, l'observation et l'étude de leurs modalités de travail, leur interrogatoire orienté notamment sur la perception qu'ils ont du risque biologique. Les mesures de prévention des risques résiduels, intégrant des aspects organisationnels et techniques, la prévention médicale et la formation des personnels concernés seront instaurées. Enfin, l'évaluation du programme de prévention doit permettre d'actualiser régulièrement cette analyse du risque et de réajuster, le cas échéant, les mesures de sécurité [2].

Donc aujourd'hui il est indispensable de mettre en place dans nos laboratoires une véritable culture de la prévention, selon le schéma préconisé par le décret n°94-352 du 4 mai 1994 et actualisé dans la directive européenne 2000/54/CE du 18 septembre 2000. Elle concerne toutes les étapes de l'analyse microbiologique, de la réception des prélèvements au rendu des résultats. C'est une problématique « transversale » qui met en jeu plusieurs acteurs, les microorganismes potentiellement pathogènes, le laboratoire et l'ensemble des personnels, biologistes, techniciens, femmes de ménage, secrétaires, ouvriers.

**Objectifs de l'étude :**

**Objectif général :**

Identifier et évaluer les risques infectieux au sein des laboratoires de microbiologie.

**Objectif spécifique :**

Déterminer la stratégie des laboratoires pour la maîtrise et la prévention de ces risques.

# I. Généralités :

## 1. Historique :

Les premières méthodologies de gestion des risques sont apparues dans le monde industriel et ont été largement imposées par les agences d'assurances. C'est aux Etats-Unis en 1930 que l'on retrouve les prémices d'une gestion des risques avec le Risk Research Institute qui regroupe les responsables d'assurances new-yorkais. En 1970 une nouvelle génération de spécialistes du risque apparaît dans le domaine des risques financiers. Parallèlement, le risque technologique majeur est apparu dans le monde industriel pour les secteurs de la chimie nucléaire, aéronautique... L'horizon hospitalier va progressivement apparaître comme un domaine également intéressé par la gestion des risques. Dès 1976 certains Etats Américains avaient rendu obligatoire la gestion des risques au sein de l'Hôpital. En France, il a fallu attendre vingt ans plus tard, soit 1996, pour que la gestion des risques apparaisse progressivement dans l'actualité des débats hospitaliers [3]. Deux pays s'illustrent en tant que pionniers de la gestion des risques au niveau hospitalier. Les Etats-Unis ont été à l'origine de cette mouvance suivie du Québec.

### **Aux Etats-Unis:**

Aux Etats-Unis d'Amérique, dans les années 1950, la gestion des risques se limitait au domaine industriel (incendie, la construction et l'ingénierie). Vingt ans plus tard, éclate une crise dans le monde médical : Une telle augmentation des erreurs et des déclarations de sinistres survenant dans ce secteur dès 1975, la plupart des compagnies d'assurances refusent de prendre en charge le risque d'erreur médicale. Et dans les années 1980, les primes d'assurances sont devenues exorbitantes. La gestion des risques est alors apparue comme une réponse à cette explosion des coûts et des problèmes d'assurabilité qui en résultaient. La mise en place des systèmes de gestion des risques a été exigée par la législation de nombreux Etats, par la Food & Drug administration et enfin par les assureurs. Ne pas prendre de mesures préventives peut alors engager la responsabilité hospitalière [4]. Une responsable d'une des premières compagnies d'assurance, qui témoigne de leur efficacité, a développé un système de gestion des risques. On comprend aisément que dès 1985, aux USA, s'élaborent les

premiers programmes de gestion des risques, qui se sont concentrés sur deux secteurs médicaux à risque : obstétrique et anesthésie. Les efforts ont été axés sur l'identification des risques, sur la mise en place d'une évaluation, sur des programmes de formation et des plans d'action d'amélioration. Un des enseignements tirés de cette expérience américaine est que les résultats des programmes de gestion des risques ne sont pas instantanés. En effet, plusieurs années sont nécessaires avant de tirer les conclusions de l'efficacité d'une telle stratégie. Les résultats se sont avérés très positifs aux Etats-Unis sur une période de cinq à huit ans. Un autre apport de cette expérience Américaine est que, comme le risque évolue rapidement à l'Hôpital du fait de l'évolution des techniques, les stratégies de gestion des risques ne peuvent être figées. Au début, les services présentant un facteur de risque élevé sont l'obstétrique, les urgences, la chirurgie et le secteur ambulatoire. Mais dans les années à venir d'autres activités et pratiques médicales et soignantes pourront apparaître comme autant de défis pour les gestionnaires de risques hospitaliers [5].

#### **Au CANADA :**

Comme l'explique, l'auteur Michelle Dionne conseillère en gestion des risques à l'association des Hôpitaux de Québec, le risque du management est intégré dans les programmes d'assurances depuis plus de 20 ans, le développement d'une stratégie du risque est fortement recommandé [6].

Les «programmes parapluies» au Québec bien que non obligatoires sont «fortement recommandés» aux établissements de santé et aux médecins depuis l'année 1986, en tant que philosophie de gestion et d'approche préventive. Ils ont pour finalité de reconnaître les éléments de pertes financières ou de risques potentiels pouvant déboucher sur des réclamations en responsabilités et de déployer à partir de là un ensemble de moyens permettant de réduire voire d'éliminer ces situations. Cette perception assurantielle de la gestion des risques se décline en cinq objectifs:

- ✓ Réduire le nombre des incidents;
- ✓ Réduire les conséquences des risques et leurs coûts;
- ✓ Protéger les ressources de l'établissement;

- ✓ Assurer la crédibilité de l'établissement et du personnel;
- ✓ Conserver le lien de confiance entre les usagers et l'établissement.

Afin de généraliser et faciliter la collecte des Hôpitaux, le Ministère de la Santé Canadien a élaboré et diffusé un formulaire standardisée AH-223 de rapport d'incident, qui permet le signalement des événements indésirables relatifs aux patients. Il est devenu une obligation réglementaire d'inscrire au dossier du patient tous les événements indésirables qui l'ont touché [6]. La gestion des risques occupe une place stratégique dans le système sanitaire Canadien sous l'influence des assureurs et des pouvoirs publics [7].

### **Au MAROC :**

La sécurité au travail au Maroc est déterminée par des dahirs, lois et décrets, notamment par le code du travail marocain et les chartes Internationales de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) signés par le Maroc, qui définissent les obligations et les droits aussi bien pour les employeurs que pour les employés. De plus, l'arrêté du ministre de l'emploi et de la formation professionnelle n°93-08 du 12 Mai 2008 fixe les mesures d'application générales relatives aux principes énoncées au code du travail. Le Maroc est parmi les pays qui ont ratifié des accords internationaux. Et qui s'inspire des normes internationales et les obligations concernant la sécurité au travail sont intégrées dans le code du travail qui s'aligne entièrement sur les normes internationales [8].

- ✓ les principales références législatives et réglementaires :

1ère session en 1950 OIT-OMS a défini les buts de la médecine du travail: « promouvoir et maintenir le plus haut degré de bien-être physique, mental et social des travailleurs dans toutes les professions ; prévenir tout dommage causé à la santé de ceux-ci par les conditions de leur travail ; les protéger dans leur emploi contre les risques résultant de la présence d'agents préjudiciables à leur santé ; placer et maintenir le travailleur dans un emploi convenant à ses aptitudes physiologiques et psychologiques, en adapter le travail à l'homme et chaque homme à sa tâche ».

Dahir du 2 juillet 1947 peut être considéré comme prélude de la médecine de travail au Maroc [9].

La médecine de travail, appelée « santé de travail » est réglementée par le dahir du 8 juillet 1957 dont les modalités d'application sont fixées par le décret du 8 février 1958. La mise en place des services de santé au travail est juridiquement obligatoire pour les établissements commerciaux, les établissements industriels, les entreprises d'exploitation agricoles et forestières, les entreprises de transport des voyageurs et marchandises et employeurs lorsqu'ils occupent cinquante salariés au moins. Elle est également obligatoire pour tous les établissements où les travailleurs sont exposés à des risques de maladies professionnelles énumérées par la réglementation en vigueur, quel que soit le nombre de salariés. Il faut signaler aussi que cette réglementation est axée principalement sur le secteur privé. Le secteur public n'a fait l'objet d'aucun de ces articles et propositions. Par ailleurs, l'organisation internationale de la santé, à travers la convention C161 ( convention sur les services de santé au travail, 1985) précise dans son article 3 que tous les Etats Membres doivent s'engager à instituer progressivement des services de santé de travail pour les travailleurs, y compris ceux du secteur public et les coopérateurs des coopératives de production, dans toutes les branches d'activité économique et toutes les entreprises [10].

En novembre 1997, le ministre de la santé a procédé à l'extension de l'intervention à toutes les délégations du royaume pour pouvoir mettre en œuvre le plan d'action ministériel. La nécessité de mettre en place des unités de santé au travail au niveau de l'ensemble des structures sanitaires s'est fait sentir afin d'assurer la prévention et le suivi médical au profit des professionnels de santé. Ainsi une circulaire ministérielle a été mise en place pour cet objectif (circulaire N°51 DELM/23 du 07/11/1997). Elle a permis d'étendre la création de ces unités de santé au travail au niveau de toutes les délégations médicales du royaume. Cette circulaire prévoit des ressources nécessaires pour le fonctionnement des U.S.T entre autre un médecin de préférence spécialiste en médecine du travail, et un infirmier diplômé d'état [10].

En 1999, le circulaire n° 26 DELM/DRC du 07/06/1999, concernant la mise en place du programme de prévention pour le ministère de la santé, précise l'organisation et le fonctionnement des unités de santé au travail.

Dahir du 11 Septembre 2003 – loi n° 65-99 relative au nouveau code du travail, instituant entre autre (Art 281 à 344) [9]:

- ✓ les comités d'entreprise dans toutes les entreprises employant au moins 50 salariés et dont la fonction consultative porte sur les restructurations technologiques, le bilan social, la stratégie de l'entreprise, les œuvres sociales ... ;
- ✓ le comité d'hygiène et de sécurité au sein des établissements industriels, commerciaux, agricoles et des entreprises artisanales occupant 50 salariés au moins;
- ✓ extension de la médecine du travail à tout secteur d'activité ;
- ✓ obligation de mise en place de services médicaux du travail dans les entreprises de moins de 50 salariés utilisant des produits susceptibles de générer des maladies professionnelles et dans toutes les entreprises de plus de 50 salariés.
- ✓ L'arrêté du ministre de l'Emploi et de la formation professionnelle n°93-08 du 12 Mai 2008 fixe les mesures d'application générales relatives aux principes énoncées au code du travail.

C'est ainsi que le Maroc a ratifié en juillet 2013 la convention n° 187 de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) portant sur le cadre promotionnel pour la santé et la sécurité au travail, convention basée sur le principe de la culture préventive sur les lieux du travail [11].

## **2. Définitions :**

### **2.1. Risque infectieux :**

C'est un risque d'infection lié à l'exposition à des agents biologiques. Il peut en résulter des maladies professionnelles [12].

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. Et aussi, le

risque infectieux peut se définir ainsi : « causes potentielles liées à une contamination microbiologique qui peuvent entraîner des conséquences infectieuses ». Au laboratoire, le risque infectieux est omniprésent, cependant il ne survient pas de façon mathématique. Ce risque est variable. En effet, plusieurs éléments doivent être réunis pour sa survenue : l'agent infectieux, l'hôte, et éventuellement l'environnement. Ce risque se concrétise à travers un processus qui se déroule en trois temps successifs [13] :

**Premier temps :** La contamination se traduit par la présence d'un micro-organisme en faible quantité et sans manifestation clinique décelable. Le micro-organisme responsable peut être une bactérie, un virus, un champignon, un parasite ou un Agent Transmissible Non Conventionnel. Il entre en contact avec l'hôte, en l'occurrence, la personne soignée, l'environnement pouvant favoriser la dissémination de l'agent infectieux.

**Deuxième temps :** La colonisation se définit par la présence d'un type de microorganismes, en grand nombre et sans manifestation clinique décelable. Il s'agit d'un phénomène de multiplication de l'agent infectieux en cause qui survient en phase préliminaire de l'infection. Les hygiénistes parlent alors de colonisation ou de portage.

**Troisième temps :** L'infection est mise en évidence par la présence d'un type de microorganismes, en grand nombre, associée à des manifestations cliniques et/ou biologiques. Mais elle peut être parfois asymptomatique. Le processus peut s'arrêter à l'étape de contamination ou de colonisation et alors, aucune infection ne se développera. L'infection est dite « communautaire » si elle est présente ou en incubation à l'arrivée de la personne soignée dans l'établissement de soins (sous réserve que cette personne ne soit pas mutée d'un autre établissement de santé) à la différence de l'infection dite « nosocomiale », liée aux soins.

## **2.2. Danger biologique :**

Propriété ou capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail, de causer un dommage pour la santé des travailleurs en situation dangereuse : situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs phénomènes dangereux pouvant entraîner un dommage accidentel [14,15].

### 2.3. Laboratoire de microbiologie :

Un laboratoire de microbiologie est un lieu où sont prélevés et analysés divers fluides biologiques d'origine humaine ou animale sous la responsabilité des biologistes médicaux, qui en interprètent les résultats dans le but de participer au diagnostic et au suivi de certaines maladies.

Le laboratoire est ainsi devenu une référence indispensable à tout acte de santé et joue un rôle central et majeur, tant au niveau individuel que collectif, permettant ainsi d'améliorer la qualité de la prise en charge du patient. L'utilisation de données objectives, fournies par le laboratoire de biologie, est un élément incontournable de l'exercice du médecin et contribue à la prise de meilleures décisions, conduisant à une meilleure gestion des soins. Dans le dossier médical du patient, environ 80% des données chiffrées sont les résultats des tests de laboratoire [16].



**Figure 1: Laboratoire de microbiologie [58,59]**

## II. Présentation d'un laboratoire de microbiologie :

### 1. Exemple d'aménagement du laboratoire « Architecture » [17] :

Les locaux du laboratoire de microbiologie doivent former un ensemble dont les pièces sont nettement séparées les unes des autres. La superficie minimale des laboratoires de statut privé est fixée réglementairement pour l'ensemble des locaux, circulations comprises. Elle ne peut être inférieure à 100 m<sup>2</sup>, dont 40 m<sup>2</sup> au moins sont occupés par deux salles affectées aux activités techniques. Tout laboratoire de microbiologie doit comprendre au moins : un local de réception, d'accueil ; un bureau de secrétariat et d'archives ; une salle de prélèvements permettant l'isolement des patients ; deux salles techniques, dont une au moins est réservée exclusivement aux analyses de microbiologie ; une laverie. Selon l'organisation du travail, et 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.

Aux dispositions réglementaires relatives à la conception s'ajoutent les exigences fonctionnelles de chaque activité. Ainsi, un laboratoire peut contenir de nombreuses pièces disposées de façon à faciliter le travail dans des conditions d'hygiène et de sécurité optimales.

Ces installations et équipements sont maintenus régulièrement.

- ✓ Une réception
- ✓ Un bureau des surveillants médicaux
- ✓ Un bureau des médecins et pharmaciens spécialistes

- ✓ Des salles de travail organisées en :
  - Une salle des urgences de biochimie et de toxicologie
  - Salles pour les bilans de routine
  - Salles pour les bilans d'exploration
- ✓ Une chambre froide
- ✓ Une chambre de garde
- ✓ Une salle de stock des consommables
- ✓ Des placards de stock des réactifs et des outils des automates
- ✓ Des sanitaires

## **2. Personnels :**

Le travail au sein du laboratoire est assuré par une équipe variée composée de [18]:

- ✓ Professeur de Microbiologie chef de service
- ✓ Professeur assistant de Microbiologie responsable de l'unité de

Bactériologie classique.

- ✓ Des Médecins Biologistes :
  - Responsable de l'unité de Bactériologie automatisée
  - Responsable de l'unité de Sérologie classique et automatisée
  - Responsable de l'unité des Mycobactéries
  - Responsable de l'hygiène alimentaire et l'hygiène hospitalière
- ✓ Infirmier chef
- ✓ Responsable de l'unité des stocks des réactifs
- ✓ Techniciens de laboratoire diplômés d'état, infirmiers auxiliaires, et agents de service.

### 3. Activités :

L'examen biologique est un ensemble complexe d'étapes qui, de la prescription (ordonnance) au compte rendu final (résultats), exige une surveillance permanente avec des contrôles contribuant à une assurance qualité pour éviter les modifications quantitatives et/ou qualitatives qui peuvent survenir entre le recueil et l'analyse proprement dite. Un examen biologique parcourt 03 phases [19] :

- La phase pré-analytique : Toutes les interventions nécessaires avant l'analyse proprement dite.
- La phase analytique : C'est l'étape de dosage.
- La phase post analytique : C'est l'étape de contrôle qualité, la validation et remise des résultats.

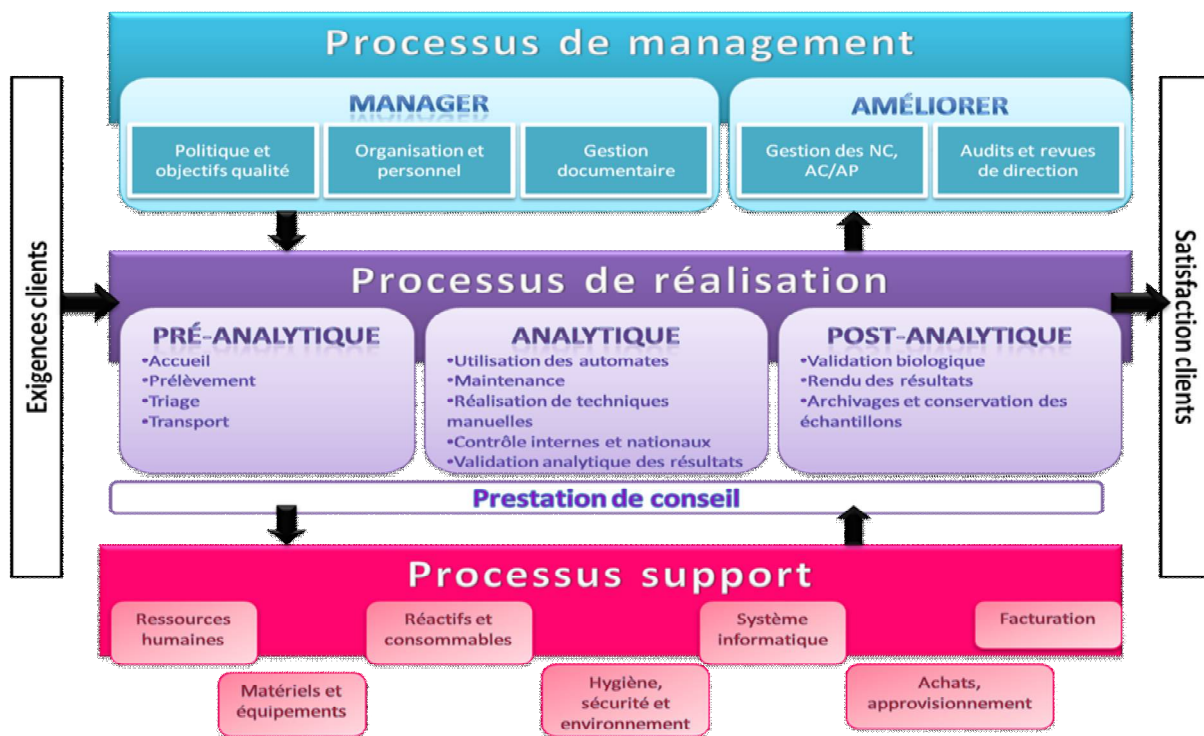


Figure 2 : Différentes activités du laboratoire [20]

L'ensemble du staff du laboratoire est réparti en postes et assure des tâches bien déterminées selon le grade de leur formation afin que chacune de ces étapes soit assurée par un personnel qualifié.

#### **4. Equipements :**

Equipements accessoires :

En plus des automates et analyseurs, des équipements accessoires sont nécessaires pour chaque poste [17] :

- Des centrifugeuses, des réfrigérateurs, une chambre froide, des distillateurs, des agitateurs magnétiques, des vortex, des balances de précision et des balances simples, un bain marie...

Equipements d'analyse [17] :

Les équipements d'analyse « automates, analyseurs » sont dotés de techniques de dosage différentes qui dépendent de :

- La nature de la molécule : substrat, enzyme, hormone, électrolyte, médicaments, drogues, immunoglobulines, antigènes...
- La nature du substrat
- Les molécules de révélation

Equipements de sécurité :

**Tableau I : Equipement en hygiène et sécurité du laboratoire exemple de notre étude [21]**

<b>Équipement de biosécurité</b>	<b>Équipement représentatif</b>
Équipement de protection individuelle	Masques, gants, blouses, lunettes, cagoules à pression positive, combinaisons à pression positive
Équipement de soutien technique de protection individuelle	Systèmes de survie, douches chimiques, équipement de protection chambres de désinfection gazeuse / vapeur
Équipement d'opération d'isolement d'objets expérimentaux:	Armoires de sécurité biologique (BSC), isolateurs de boîte à gants biologiques, cages ventilées individuellement
Équipements de ventilation et de filtration de laboratoire	Dispositifs de filtration HEPA, registres d'isolement étanches
Équipement de confinement hermétique	Dispositifs d'étanchéité de canalisation à travers la paroi, boîte de passage, réservoir d'immersion, portes étanches
Équipement de décontamination et de désinfection	Autoclaves, équipement de traitement des effluents liquides, équipement de désinfection gaz /vapeur.

### III. Infections acquises au laboratoire :

#### 1. Agents pathogène :

Les agents biologiques présentant un risque pour l'homme font l'objet d'un regroupement en quatre classes. Cette classification s'appuie sur différents critères : pathogénicité et virulence, mode de transmission, gravité de la maladie, potentiel épidémique, existence d'une prophylaxie et/ou d'une thérapeutique efficace. Elle est fixée par l'arrêté du 18 juillet 1994 modifié par l'arrêté du 30 juin 1998 qui ajoute de nouveaux microorganismes. Elle peut donc évoluer en fonction des modifications épidémiologiques, des progrès dans la connaissance des maladies infectieuses ou des nouvelles acquisitions thérapeutiques [22].

Caractéristiques du germe et classification :

✓ Pathogénicité du micro-organisme en tout premier lieu (possibilité de transmettre une pathologie chez l'homme possédant un système immunitaire en ordre de fonctionnement, c'est-à-dire, capable de bonnes réponses humorales et cellulaires) et sa virulence : C'est cette notion qui fait intervenir le nombre d'unité infectante, c'est-à-dire le nombre de germes nécessaire et suffisant pour créer une infection chez un organisme immunocompétent. Plus le nombre est faible, plus la virulence est grande. À titre d'exemple :

- Les arbovirus, responsables d'encéphalites foudroyantes, infectent à l'unité, c'est-à-dire qu'un seul virus suffit à créer la pathologie.
- La tularémie, due au bacille *Francisella tularensis*, nécessite 10 unités infectantes pour faire apparaître une pathologie clinique.
- Les salmonelloses mineures nécessitent, quant à elles,  $10^2$  unités de *Salmonella typhi* pour créer une infection

✓ Taille et mode de transmission : Il existe quatre grandes voies de contamination : aérienne, cutanée, digestive et oculaire. La taille du microorganisme est souvent corrélée avec le mode de transmission. Le fait de connaître le mode de transmission permet de mettre en œuvre une protection collective et/ou individuelle.

✓ Stabilité biologique naturelle du micro-organisme dans l'environnement (chaleur, froid, dessiccation). A titre d'exemple, le virus de l'hépatite B résiste plusieurs semaines à température ambiante et résiste à la chaleur.

✓ Résistance aux moyens de désinfection

- Physiques : Rayons UV, X, Chaleur sèche ou humide
- Chimiques : Eau de javel et dérivés chlorés Alcools Aldéhyde, Ammoniums quaternaires etc.

✓ Traitement préventif par vaccination (BCG, rage, tétanos, hépatite B, poliomyélite etc.) ou curatif efficace.

C'est à partir de ces cinq facteurs que le risque a été défini pour chaque microorganisme connu.

Une classification a alors été élaborée, comportant quatre catégories [1,23]:

**Tableau II : Classification des agents pathogènes [23]**

	<b>Classe1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>
<b>Susceptible de provoquer une maladie chez l'homme</b>	Non	Oui	Maladie grave	Maladie grave
<b>constitue un danger pour les travailleurs</b>		Oui	Sérieux	Sérieux
<b>propagation dans les collectivités</b>		Peu probable	Possible	Risque élevé
<b>Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace</b>		Oui	Oui	Oui
<b>Exemples</b>	<i>Lactobacillus, /E.colik12, /Saccaromyces/cerevesiae</i>	<i>E.coli/staphylococcus/aureus Candidaalbicans, /Aspergillus, Plasmodim, /VIH</i>	<i>BK, /Brucella, Salmonella typhi</i>	<i>Virus d'Ebola/Virus de Marburg</i>

**Classe 1 :** Les microorganismes de cette classe n'ont jamais été décrits comme agents causals de maladies chez l'homme. Ils ne constituent pas une menace pour l'environnement. Ils peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 1. Ces microorganismes ne sont généralement pas étudiés dans les laboratoires de biologie médicale, puisqu'ils ne sont pas pathogènes.

**Classe 2 :** Les microorganismes de cette classe peuvent provoquer des maladies chez l'homme, et peuvent donc constituer un danger pour le personnel de laboratoire. Cependant, la dissémination dans l'environnement est peu probable. Des moyens prophylactiques et/ou des traitements efficaces existent habituellement. Ces agents peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 2.

**Classe 3 :** Les microorganismes de cette classe représentent une importante menace pour la santé du personnel de laboratoire, mais un risque mineur pour la population en général. Des moyens prophylactiques et/ou des traitements existent généralement. Ces agents peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 3.

**Classe 4 :** Les microorganismes de cette classe causent des maladies graves chez l'homme et représentent un danger sérieux pour le personnel de laboratoire et la collectivité. On ne dispose pas habituellement de moyens prophylactiques, et aucun traitement efficace n'est connu. Lorsqu'un agent n'a pas fait l'objet d'une évaluation précise du risque de transmission, il convient de le classer dans la catégorie 3.

Cette classification reste théorique. En effet, il revient au responsable du laboratoire d'évaluer le risque suivant la situation de travail.

En pratique, la plupart des agents pathogènes manipulés dans les laboratoires de bactériologie appartiennent à la classe 2. Les mycobactéries du complexe Tuberculosis, ou par exemple *Escherichia coli* entéro-hémorragique, font partie de la classe 3. Les agents de la classe 4 appartiennent essentiellement au domaine de la virologie, les plus connus étant les agents des fièvres hémorragiques virales [1].

A chaque niveau de risque correspond un niveau de confinement des locaux qui doit être appliqué dans les laboratoires de bactériologie médicale. En effet le Guide de bonne exécution des analyses (GBEA), dans sa deuxième version, indique, concernant la sécurité du personnel, qu'il faut « s'assurer du respect de la réglementation concernant les mesures techniques de prévention pour les travailleurs en fonction de la toxicité des produits.., et de la classification des germes définie par la réglementation ».

Ces « niveaux de risque » ainsi définis conditionnent les mesures de prévention, à la fois collectives et individuelles, à mettre en œuvre lors de la manipulation de matériel biologique possiblement contaminé par l'agent infectieux. Ces mesures doivent être prise depuis la conception même des locaux où l'échantillon est manipulé, jusqu'à l'organisation des déchets biologiques en passant, bien entendu, par de bonnes pratiques de laboratoire.

## **2. Mode de contamination [23, 24] :**

Elle résulte d'une défaillance ou d'une absence de protection appropriée lors de la réception du matériel biologique contaminant, de son utilisation au laboratoire, de la manipulation directe ou indirecte d'objets souillés à son contact. Le pouvoir contaminant d'un agent infectieux dépend de son degré de pathogénicité, de sa virulence, de sa stabilité biologique naturelle dans l'environnement et de son mode de transmission.

Les micro-organismes peuvent contaminer par voie respiratoire, digestive, transcutanée ou cutaneo-muqueuse. La connaissance de ces modes de pénétration est indispensable à l'appréhension des dangers lors des manipulations. Ces voies de contamination étant connues, elles doivent être transposées aux circonstances d'exposition en laboratoires. Anticipant sur le deuxième point de la démarche méthodologique décrite initialement, on peut matérialiser quelques situations à risque de transmission infectieuse. Ainsi pour mettre en place des mesures de prévention efficace.

### **2.1 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...). En fonction de la taille

des particules, on distingue la transmission « air » (taille des particules inférieure à 5 µm), de la transmission « gouttelettes » (taille des particules supérieure à 5 µm). Les particules, véhiculées sous forme d'aérosol, représentent un risque infectieux réel au laboratoire. Plus la particule est petite et plus la vitesse à laquelle elle est propulsée est grande, plus le risque d'aérosolisation est élevé. Ce phénomène n'étant pas macroscopiquement visible, sa reconnaissance et son évaluation sont complexes. C'est classiquement le mode de transmission le plus fréquent au laboratoire. Le risque le plus important se situe dans l'environnement immédiat de la formation de l'aérosol, mais il peut s'étendre à la faveur de courants d'air ou de pollutions massives (ex. : bris de flacons de culture). En pratique, au laboratoire, les aérosols sont dus :

- 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, etc. ;
- L'explosion d'une goutte qui tombe sur une surface engendre la formation de gouttelettes secondaires, d'autant plus importante 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 en font une source importante de production d'aérosols ;

- Les matériels desséchés, sous forme de lyophilisats, de concrétions adhérant à des dispositifs d'obturation, de résidus de cultures séchant sur des surfaces émettent de petites particules lorsqu'ils sont grattés, cassés, filtrés... De même lors de l'ouverture de récipients sous vide, par exemple, de cultures lyophilisées. 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. 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).

## 2.2 Contamination par voie orale :

- Directe lors d'un pipetage à la bouche qui non seulement ne doit plus être pratiqué mais est formellement interdit ;

Indirecte par :

- Contact de la bouche avec les mains (ex. : geste réflexe, onychophagie), ou des objets souillés (ex. : stylos, cigarettes),

Consommation de boissons ou d'aliments susceptibles d'être biocontaminés par des mains souillées. Le risque de biocontamination par voie orale est étroitement lié à la nature et à la quantité de l'agent infectieux ingéré (exemple de doses infectantes : 10<sup>3</sup> bactéries pour *Salmonella Typhi*, 10<sup>6</sup> à 10<sup>9</sup> bactéries pour les *salmonelles ubiquistes* ; 10<sup>2</sup> à 10<sup>4</sup> bactéries pour *Shigella*). Le respect des règles d'hygiène de base (lavage ou désinfection des mains, port de gants à condition de les utiliser correctement, respect de l'interdiction de manger, boire ou fumer en dehors de lieux réservés à ces activités...) constitue une mesure de prévention efficace.

### 2.3. Contamination par voie cutané-muqueuse :

La pénétration par cette voie peut être importante. Elle intervient lorsque le tissu cutané est atteint ou abîmé. Les situations les plus classiques au laboratoire sont :

- Elle peut se faire par inoculation à l'occasion d'une effraction cutanée accidentelle : Piqûre d'aiguille de seringues lors d'injections mais aussi d'évacuation d'aiguilles et seringues dans des sacs inadaptés. Coupures ou égratignures par une lame ou par de la verrerie cassée contaminée ou par des instruments chirurgicaux tranchants lors d'autopsie d'animaux. Ainsi que par morsure ou griffure dans les animaleries.
- Elle peut se faire 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* ...)
- Certains solvants vasodilatateurs facilitent la perméation du revêtement transcutané.
- La contamination peut intervenir indirectement par contact d'un « non-expérimentateur » avec des objets souillés par l'expérimentateur: téléphone, robinetterie, stylo, serviettes ...etc.
- 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.

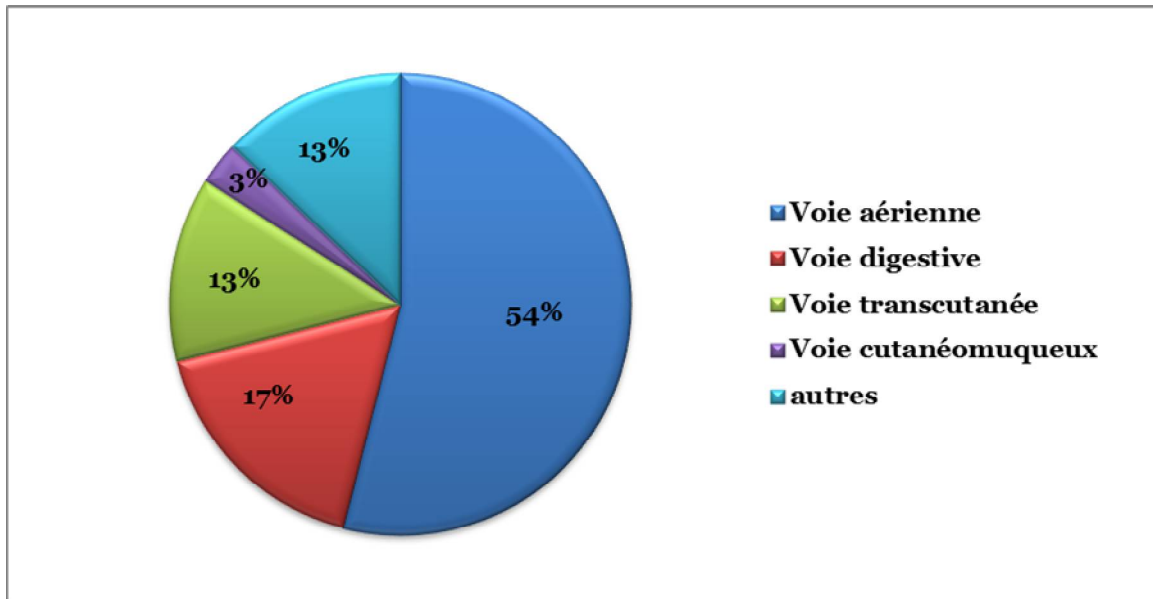


Figure 3: Epidémiologie des voies de contamination aux laboratoires

### 3. Types d'infection [23,25]:

#### 3.1 Infections bactériennes :

Les bactéries sont responsables de la majorité des infections au laboratoire (IAL) recensées dans la littérature. Seules les plus fréquentes sont présentées.

- *Brucella spp.* :

La voie de contamination majeure reste la voie aérienne même si des cas de transmission par contact direct ont été décrits. Même si l'incidence de la brucellose a diminué dans de nombreux pays, les IAL dues à *Brucella sp.* Sont encore les plus fréquentes dans certains pays.

- *Neisseria meningitidis* :

Les IAL liées à *N. meningitidis* sont graves. L'exposition aux souches dans les laboratoires de microbiologie constitue le facteur de risque majeur puisque dans cette étude aucun cas n'est recensé dans les autres secteurs d'activité. La prévention des IAL dues à *N. meningitidis* repose sur la manipulation des souches dans le respect des règles de sécurité, la vaccination et la chimioprophylaxie en cas d'exposition.

- *Salmonella typhi* et *paratyphi* :

La transmission au personnel du laboratoire peut se faire par les selles, les urines, la bile et le sang contenant une charge infectieuse élevée, suite à une ingestion accidentelle, mains sales portées à la bouche, pipetage buccal ou à une inoculation parentérale. Les moyens de prévention concernent les mesures d'hygiène personnelle, le lavage correct et fréquent des mains et le vaccin pour les personnes régulièrement exposées à *Salmonella typhi*.

### **3.2 Infections virales :**

Les risques viraux majeurs au laboratoire concernent les virus transmis par le sang et les liquides biologiques, en particulier les virus des hépatites B et C et le virus d'immunodéficience acquise (VIH). Le risque de transmission régresse grâce à l'automatisation des techniques qui réduit dans certains secteurs de biologie les expositions directes, et grâce à l'application des précautions standards de sécurité, ainsi qu'à la vaccination hépatite B. Actuellement en 2020 durant la pandémie causé par le virus SARS COV-2 (nouvelle dénomination nCov-2019) de la famille des coronavirus, qui était ajouté aux risques viraux majeurs au laboratoire vu la variabilité de ces voies de transmission.

### **3.3 Infections fongiques et parasitaires :**

Les rares infections fongiques décrites sont dues aux champignons dimorphiques : *Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioïdes immitis* et *Histoplasma capsulatum*, très rarement isolés en France. La voie de contamination prédominante est la voie respiratoire à l'origine d'infections pulmonaires.

## **4. Aspect épidémiologique :**

En l'absence de recensement exhaustif et spécifique des infections acquises dans les laboratoires, seules des publications de cas ou des résultats d'enquêtes par questionnaire permettent de décrire l'épidémiologie des infections acquises au laboratoire (IAL) [26]. L'étude historique de Pike, publiée en 1976, recensait 3 921 IAL dans 5 000 laboratoires dont plus de la moitié des cas concernait des personnes travaillant dans des laboratoires de recherche.

Les données concernant les infections contractées en laboratoire sont relativement peu nombreuses.

Une synthèse de la littérature internationale, rapportant les infections acquises en laboratoires de 1985 à 2005, a recensé 266 cas publiés, dont 211 en laboratoires médicaux. Les infections acquises par voie aérienne sont les plus nombreuses (54%). Les principaux agents biologiques en cause sont *Brucella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria meningitidis*. 85% de ces contaminations sont attribués aux activités de culture en laboratoire de microbiologie, réalisées hors poste de sécurité microbiologique (PSM). L'habitude, dans certains laboratoires, de pratiquer un «examen olfactif» des cultures a été jugée responsable de nombreux cas de contamination par *Brucella*. Dans une étude espagnole datant de 2005, 75 personnes (43 microbiologistes et 32 techniciens) sur 628 personnes des laboratoires de microbiologie déclaraient avoir présenté une brucellose. Il existait un lien entre le nombre de brucelloses acquises au laboratoire et le nombre de souches manipulées dans le laboratoire. Dans 80 % des cas en non-respect des mesures de sécurité était identifié [27].

Dans un travail publié en 2005, Scjvar recense 16 cas au niveau mondial dont 9 cas survenus aux Etats-Unis pour la période 1985-2001. La mortalité était très importante puisque 8 personnes sont décédées de l'infection. Tous les cas étaient décrits dans des laboratoires de microbiologie et dans 15 cas la manipulation des isolats avait été réalisée sans précautions particulières. Dans cette étude le taux d'attaque calculé des infections à *N. meningitidis* dans les laboratoires de microbiologie était estimé aux États-Unis à 13 cas pour 100 000 versus 0,2 cas pour 100 000 dans la population adulte.

De nombreux cas d'IAL à *Salmonella enterica* sérotype *Typhi* sont décrits. Dans une étude datant de 1980, Blaser et al. Décrivent 24 cas de typhoïde acquis dans des laboratoires aux États-Unis sur une période de 33 mois.

Ainsi en Angleterre, dans l'étude épidémiologique la plus récente, aucun cas d'hépatite B n'a été observé. En France où la vaccination est obligatoire pour les personnels exposés depuis 1991, les réseaux de surveillance des infections acquises par voie hématogène n'objectivent pas de nouveaux cas de contamination d'hépatite B professionnelle depuis que l'Institut national de veille sanitaire (INVS) en a réinstauré le suivi en 2005. Les données

relatives aux cas acquis de VIH post exposition au sang ont identifié, sur la période 1981-1992 aux États-Unis, 32 cas chez des agents hospitaliers dont 25 % travaillaient pour des laboratoires. En France, aucune contamination professionnelle n'a été totalement documentée depuis le début de la surveillance nationale en 1991, mais 4 séroconversions VIH sont présumées imputables au travail en laboratoire.

Les infections parasitaires acquises au laboratoire sont également très rares et dépendent de l'origine géographique. Dans une revue de littérature des cas mondiaux publiée en 2001, les parasites à l'origine d'IAL en Europe étaient les suivants : *Toxoplasma gondii* (20 cas), *Plasmodium* spp. (12 cas), *Trypanosomabruceisubsp.* (5 cas), *T. cruzi* (3 cas) et *Leishmania* spp. (1 cas) [28].

Des cas d'infections aéroportées sont également été rapportés, lors de bris de tubes et de boîtes de culture, chez des personnels dont le poste ne comprend pas de contact direct avec les agents pathogènes en cause.

Cette synthèse rapporte que 17% des infections sont été contractées par voie digestive presque exclusivement en laboratoire de microbiologie. Les principaux agents biologiques en cause étaient *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* et *non typhi*, *Shigella*, *Toxoplasma gondii*.

13% des infections se sont produites lors d'inoculations par piqûre/coupure de matériel contaminé par *Brucella*, virus des hépatites B et C, *Leishmania*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Rickettsia conorii*, *Toxoplasma gondii*.

Enfin, 3% des infections ont été contractées par contact cutanéomuqueux lors de la manipulation des appareillages contaminés par *Brucella*, *Staphylococcus aureus*, *Toxoplasma gondii*, *Trichophyton mentagrophytes*, et le VIH.

Une étude menée en 2016 au Canada dans 1352 zones de laboratoire, décrit un nombre total de 46 incidents d'expositions à des micro-organismes soit une incidence de 3,4 %. La plupart des incidents observés concernaient des pathogènes appartenant principalement au groupe de risque 2 de l'OMS et impliquaient un total de 22 espèces différentes de micro-organismes, les bactéries étant plus fréquentes (34,8 %) que les virus (26,1 %).

En 2019, il y a eu 89 incidents d'exposition à des agents pathogènes humains et 235 personnes ont été exposées. Cinq infections contractées en laboratoire ont été soupçonnées et une a été confirmée. Ce nombre d'incidents d'exposition équivaut à environ le double de celui signalé en 2017 (n = 44) et en 2016 (n = 46). La majorité des incidents (n = 50; 56 %) concernaient des agents pathogènes humains du groupe de risque 2 qui étaient manipulés dans un laboratoire de niveau de confinement 2. Les expositions étaient principalement liées à des objets tranchants et pointus ou à des procédures, et les personnes les plus souvent exposées étaient des techniciens de laboratoire [29].

En 2020, les données concernant l'infection virale au laboratoire par le SARS COV-2 reste très faible à raison de sa sensibilité aux produits de désinfection ainsi que l'équipement de protection individuelle utilisé au laboratoire (N3), est largement suffisant pour éviter sa transmission [30].

**Tableau III: Agents pathogènes les plus fréquents dans les infections acquises au laboratoire d'après Pike 1976-1978 [23]**

Infection	Nbre de cas	Nbre de décès
Brucellose	426	5
Fièvre Q	280	1
Hépatites	268	3
Typhoïde	258	20
Tularémie	225	2
Tuberculose	194	4
Dermatomycoses	162	0
Encéphalite équine vénézuélienne	146	1
Psittacose	116	10
Coccidioïdomycose	93	2

Tableau IV : Nombre d'incidents de laboratoire et de personnes exposées par agent biologique, Canada 2019 [29]

Agent biologique	Incidents (N = 89)	Personnes exposées (N = 235)		Confirmed LAI (n=1)
		Exposition seulement (n = 229)	Personnes exposées (n = 235)	
RG2	50	63	4	1
Neisseria meningitidis	5	8	–	–
Staphylococcus aureus	3	3	–	–
Escherichia coli	2	4	–	–
Lymphocytic choriomeningitis mammarenavirus	2	2	1	–
Salmonella enterica	2	1	–	1
Incidents avec autres du GR2	36	45	3	–
GR3	32	159	1	–
Bruçella melitensis	7	105	1	–
Coccidioides immitis	6	15	–	–
Francisella tularensis	3	13	–	–
Mycobacterium tuberculosis	3	9	–	–
Incidents avec autres du GR3	13	17	–	–
Toxines	1	1	–	–
Inconnu	6	6	–	–

## **IV. Stratégies de la maîtrise du risque infectieux :**

La stratégie de la maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie nécessite de mettre en place un ensemble de mesures définies par la biosécurité et la sûreté biologique.

### **1. Introduction à la Biosécurité et Biosûreté [31,32] :**

#### **1.1. Sécurité biologique ou biosécurité :**

Elle concerne les technologies, toutes les mesures de confinement et les pratiques mises en œuvre pour assurer la protection du personnel et de l'environnement contre le danger biologique. Elle est assurée par une série de 3 barrières de protection successives :

- la conception et la construction du laboratoire.
- les équipements de protection collective (EPC), tels les postes de sécurité microbiologique de classe I, II ou III.
- les équipements de protection individuelle (EPI).

Au-delà des équipements, la formation, l'habilitation du personnel aux règles de bonnes pratiques de laboratoire et aux conduites à tenir en cas d'incident ou d'accident sont des éléments cruciaux de la biosécurité.

#### **1.2. Sûreté biologique :**

Selon (la définition article R5139-19 du Code de Santé Publique), la sûreté biologique est l'ensemble des mesures et des pratiques visant à prévenir les risques de perte, de vol, de détournement ou de mésusage de tout ou partie de micro-organismes ou de toxines dans le but de provoquer une maladie ou le décès d'êtres humains. Elle est importante à connaître pour les biologistes amenés à manipuler occasionnellement des échantillons biologiques contenant des agents biologiques. En effet, au-delà de la protection du personnel, il faudra garder en mémoire la nécessité de protéger les échantillons et leurs sous-produits, de tracer et déclarer à l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) tout transfert de matériel biologique vers un autre laboratoire, y compris le centre national de référence et de détruire l'ensemble de ces produits dans un délai imparti. La mise en œuvre pratique de ces dispositions nécessite

une prise de conscience des risques par tous les acteurs dont les priorités sont souvent plus recentrées sur le patient et le diagnostic. Ceci passe par leur sensibilisation par une information basé sur des exemples concrets. Pour les laboratoires ne manipulant pas régulièrement ces microorganismes et se trouvant ponctuellement face à un de ces micro-organismes, il est recommandé de se rapprocher de l'ANSM afin de vérifier la conduite à tenir au niveau réglementaire.

## 2. Evaluation la gravité du risque :

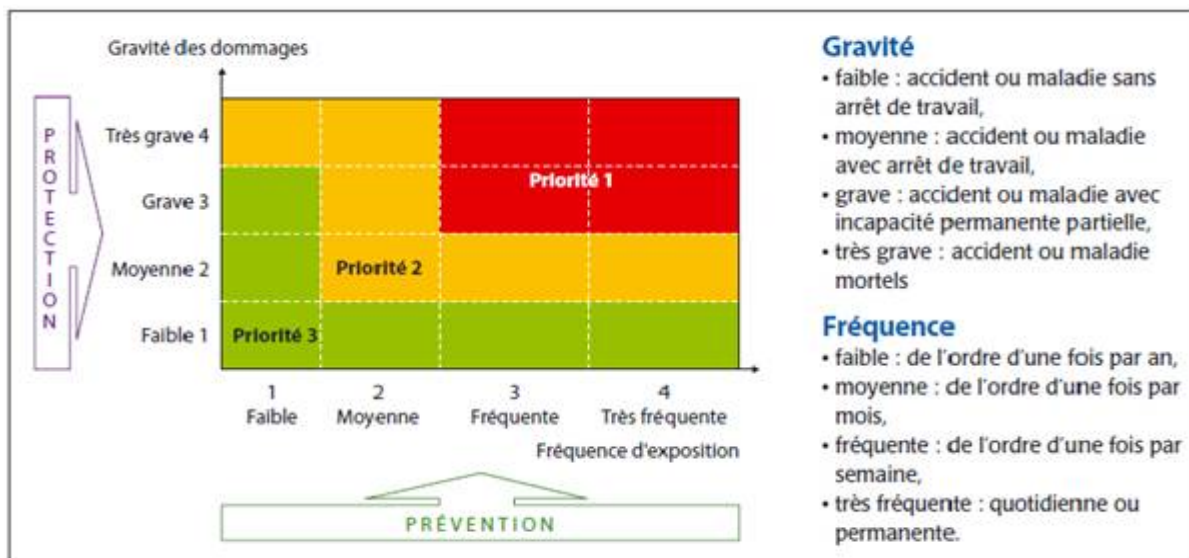


Figure 4 : Gravité et fréquence des risques [20]

L'évaluation permet de quantifier la fréquence et la gravité de chaque risque à déterminer ses causes et ses conséquences (dommage ou préjudice), ainsi que l'analyse systémique permet de retracer la chaîne d'évènements ayant conduit à l'accident ou l'incident avec la recherche des causes liées à l'organisation [20].

Leur hiérarchisation permet de sélectionner les risques qui exigent des actions prioritaires en fonction de leur fréquence et gravité. Elle est établie en fonction de la criticité du risque également de son acceptabilité, de son évitabilité, de son coût.

### **3. Locaux et équipements :**

#### **3.1 Conception des Locaux [17, 33]:**

L'arrête du 13 aout 1996 a bien défini les exigences en terme de confinement en fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les industries ou les laboratoires de recherche et d'enseignement où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes. La plupart des laboratoires de microbiologie sont concernés par le niveau de confinement biologique<sup>2</sup>, puisque la réglementation y autorise la manipulation des agents pathogènes de classe 2 et de tous les prélèvements d'origine humaine qui sont à considérer systématiquement comme contaminés. Les manipulations des agents pathogènes peuvent s'effectuer par le personnel ayant reçu la formation nécessaire, sur de simples paillasse, à condition de respecter les bonnes pratiques de laboratoires. L'accès aux pièces où les analyses bactériologiques sont effectuées doit être balisé et réservé aux personnels autorisés. Les murs, sols, paillasse et mobilier doivent pouvoir être facilement nettoyés et décontaminés.

La première mesure de prévention est un laboratoire bien conçu:

- Distinction entre les zones exposées et celles qui ne le sont pas ;
- Circuits prévus autant que faire se peut pour une « marche en avant » ;
- Salles dédiées aux activités techniques séparées par au moins une porte verrouillable ;
- Postes de lavage des mains dédiés et correctement équipés, dépourvus de commandes manuelles.

Une ventilation adaptée aux activités :

- Les fenêtres doivent rester fermées dans un laboratoire de microbiologie et une ventilation mécanique est alors nécessaire ;
- L'installation d'un PSM de type 2 requiert une zone sans courant d'air en dessus et devant l'appareil, avec un système de compensation quand il y a un rejet d'air à l'extérieur.

La régulation thermique doit privilégier un système centralisé en excluant les appareils mobiles de climatisation et les ventilateurs. Les zones de confinement niveau de sécurité biologique (NSB) 3 ou 4 sont des structures spécifiques pour manipuler les micro-organismes appartenant ou suspects d'appartenir aux groupes 3 ou 4.

### **3.2 Equipements du laboratoire :**

Un matériel de confinement primaire devra être utilisé et disponible à l'intérieur de la pièce où sont effectuées les analyses : étuves, centrifugeuses équipées, réfrigérateurs, petits congélateurs [34]. Il peut être recommandé (mais non exigé par la réglementation) de mettre en place un poste de sécurité microbiologique (PSM) pour toute manipulation pouvant générer des aérosols. Les PSM sont des installations destinées à protéger le manipulateur, la manipulation et l'environnement de toute contamination. Dans la manipulation de substances biologiquement actives infectées ou dangereuses, à l'exception des substances radioactives, toxiques ou corrosives, l'air rejeté dans l'atmosphère étant filtré [31].



**Figure 5 : Poste de sécurité microbiologique [17]**

Il existe 3 types de poste de sécurité microbiologique [31]:

**PSM de type 1 :**

Enceinte constituée par une chambre de manipulation, munie d'un dispositif d'aspiration d'air basé sur un seul flux d'air entrant depuis l'ouverture frontale. Ils sont équipés d'un seul filtre appelé high efficiency particulate air (HEPA). Ils assurent une protection de l'environnement et du personnel. Le PSM de type 1 ne protège pas la manipulation.

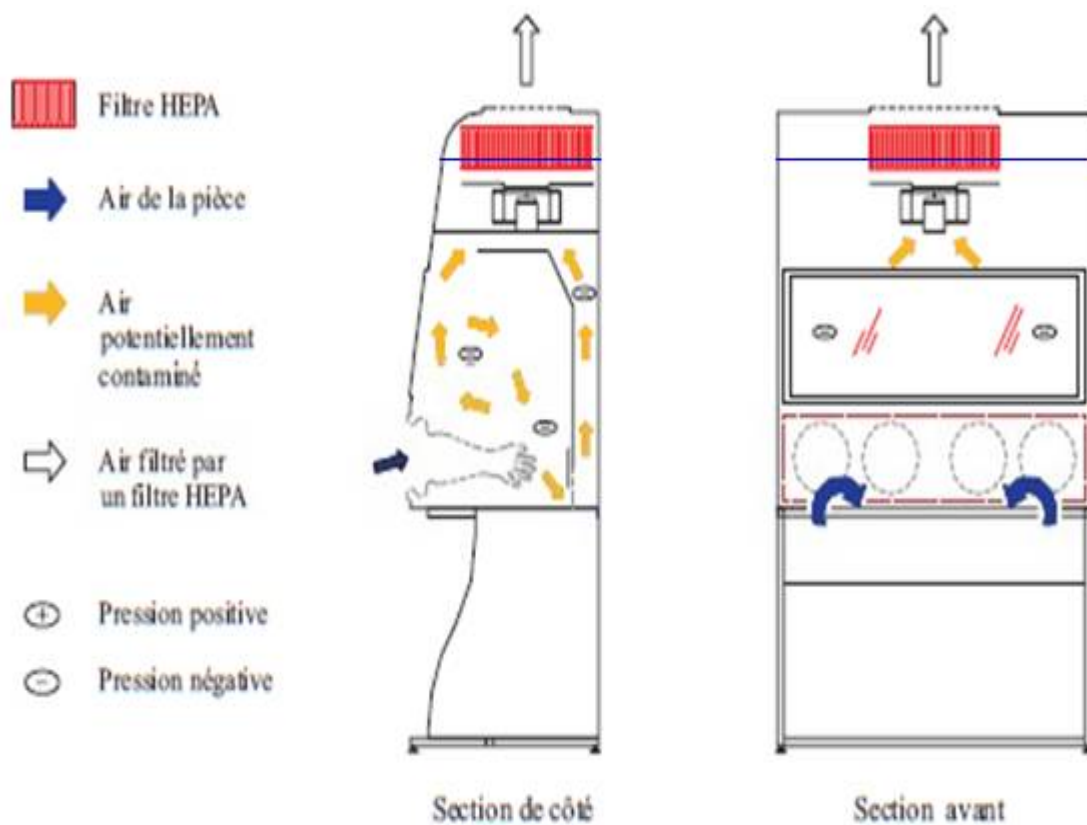


Figure 6 : PSM de type 1 [35]

### PSM de type 2 :

Enceinte à flux laminaire classique basé sur deux flux d'air. Ils sont équipés d'au moins deux filtres HEPA. Ils assurent une protection de l'environnement, du personnel et des manipulations à l'intérieur grâce à un flux d'air unidirectionnel laminaire descendant stérile de classe ISO 5 selon la norme NF 14 644-1. C'est ce type 2 qui est le plus utilisé au laboratoire.

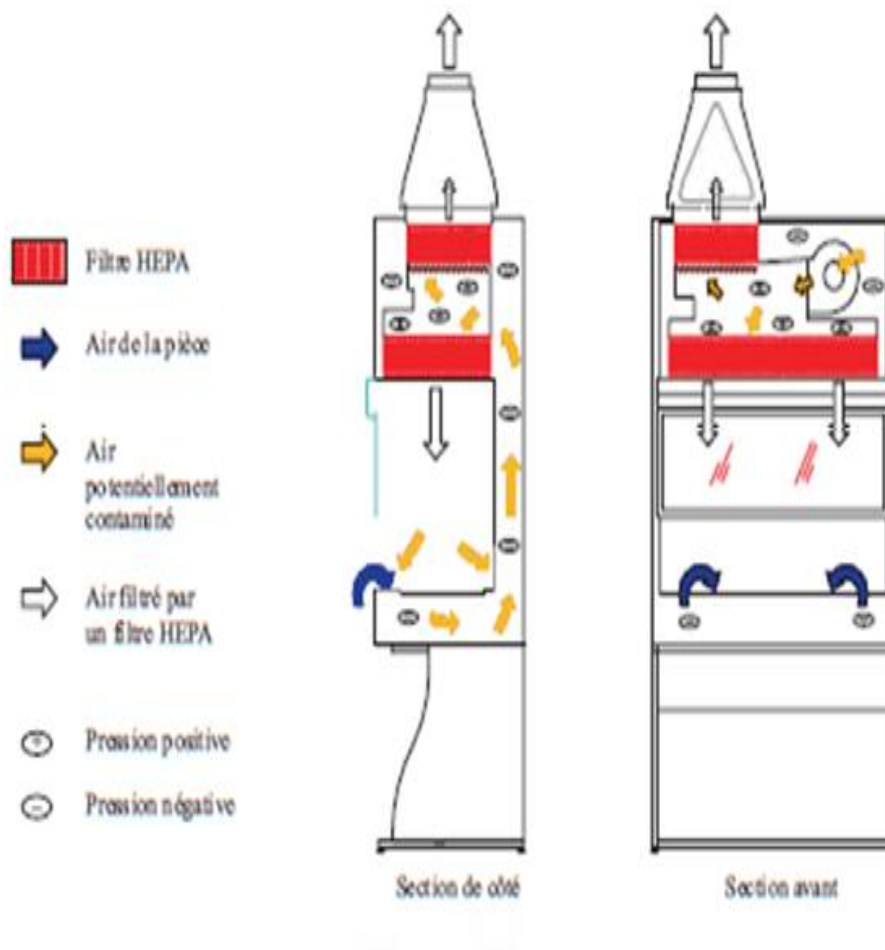
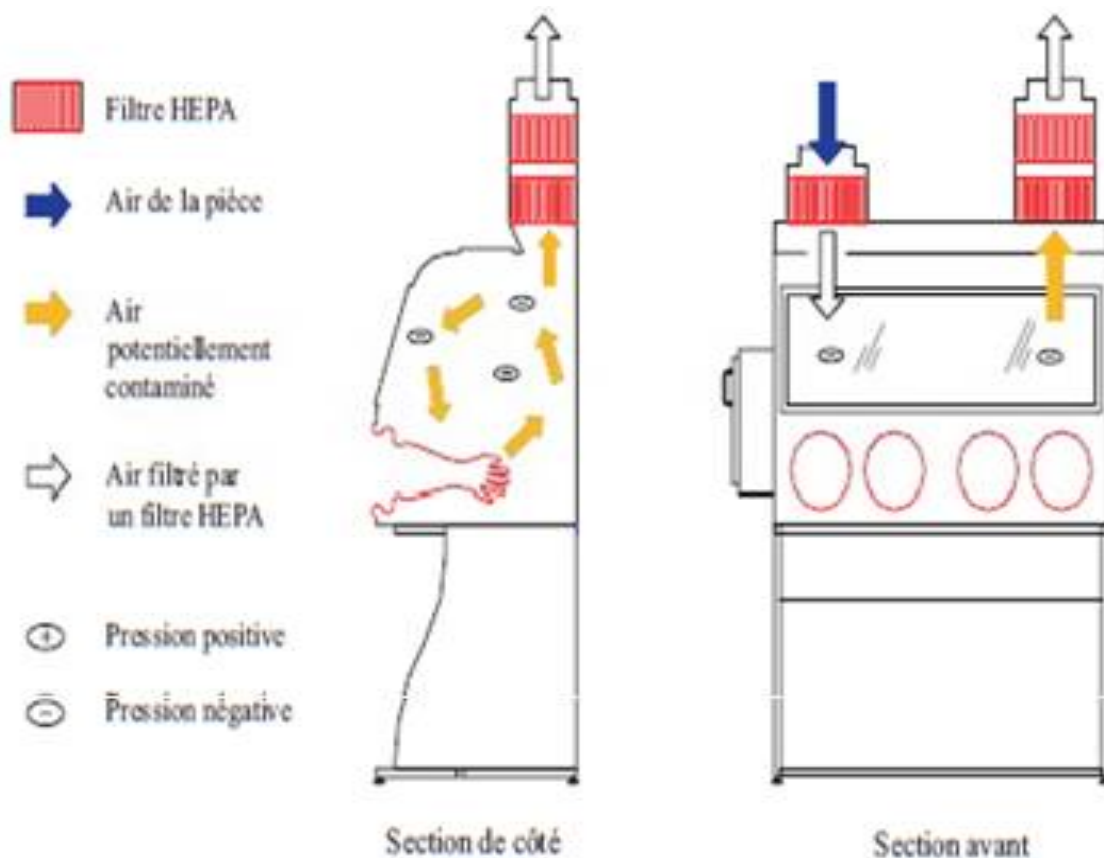


Figure 7 : PSM de type 2 [35]

### PSM de type 3 :

Enceinte constituée par une chambre de manipulation entièrement fermée et étanche. Ils sont équipés de filtres HEPA au soufflage et à l'extraction d'air. Les manipulations à l'intérieur sont possibles à travers des gants fixés sur l'appareil. Ils assurent une protection de l'environnement, du personnel et des manipulations mais ils ne limitent pas systématiquement les contaminations croisées à l'intérieur de l'espace de travail.



**Figure 8 : PSM de type 3 [35]**

Une attention particulière doit être portée aux PSM de types 1 et 2 qui peuvent être confondus avec des hottes à flux laminaire. Ces hottes ne confèrent aucune protection du personnel travaillant à l'intérieur. Bien au contraire, elles propagent de manière active les contaminations générées à l'intérieur vers l'extérieur de la hotte.

Règles générales applicables pour tous travaux sous PSM [2]:

- S'assurer de la mise en route du système de ventilation avant le début et jusqu'à la fin de la manipulation.
- Ne pas faire obstacle au flux d'air, ni en amont, ni en aval des filtres du fait de l'opérateur ou d'objets encombrants.
- Ne pas travailler à deux sous un PSM.
- Ne pas encombrer inutilement le volume de travail, surtout dans sa partie avant.
- Eviter les mouvements brusques dans l'enceinte du PSM.
- Limiter l'importance des sources de chaleurs pour ne pas créer des courants convectifs ascendants.
- Ne pas projeter du liquide ou de solide sur la face apparente du filtre.
- Prévoir, à l'intérieur des postes des conteneurs appropriés avec des solutions désinfectantes pour pipettes.
- Ne pas faire fonctionner les lampes germicides à UV pendant les manipulations.

D'autres équipements doivent être systématiquement installés :

- Un lavabo dans chaque pièce du laboratoire, équipé d'un distributeur de savon liquide, d'un distributeur de papier essuie-mains et d'une commande automatique d'arrivée d'eau. Lorsque ce dernier équipement n'est pas disponible, il faudra fermer le robinet avec le papier essuie-mains.

- Un conteneur pour objets piquants, coupants ou tranchants et un récipient pour pipette installés à proximité immédiate des manipulateurs. Tout laboratoire pratiquant le diagnostic des infections *Mycobacterium tuberculosis* devrait disposer d'un niveau de confinement biologique 3. La conception de ce niveau repose sur l'existence d'un local fermé à pression négative, dont l'accès s'effectue par l'intermédiaire d'un sas en surpression qui doit être équipé d'un lavabo à commande automatique, d'une poubelle, d'un espace de rangement pour les vêtements de protection propres et d'un espace de rangement pour les vêtements sales. L'accès au laboratoire est réglementé, la liste de personnes autorisées est affichée à l'extérieur du sas et régulièrement actualisée.

Le poste de sécurité microbiologique constitue l'équipement majeur d'un laboratoire de niveau 3.

Un autoclave spécifique, à double entrée, complète l'équipement du laboratoire. Les produits dangereux sont placés à l'autoclave depuis le laboratoire, et sortis stériles dans une laverie réservée à cet effet.

**Tableau V : Conception des postes de sécurité microbiologiques (PSM) dans le cadre de leurs objectifs de protection [2] :**

CARACTÉRISTIQUES	PSM type 1		PSM type 2		PSM type 3	
	Rejet	Recyclage	Rejet	Recyclage	Rejet	Recyclage
Protection de l'opérateur	<i>Oui</i> (par paroi immatérielle)		<i>Oui</i> (par paroi immatérielle)		<i>Oui</i> (par paroi immatérielle)	
Protection du produit contre les polluants présents dans le laboratoire	<i>Non</i> (car absence de filtration de l'air entrant dans le volume de travail)		<i>Oui</i> (par circulation d'air filtré dans la zone de travail)		<i>Oui</i> (par filtration de l'air introduit dans le volume interne)	
Protection du produit contre la contamination croisée	<i>Non</i> (car absence de mouvement d'air unidirectionnel dans le volume de travail)		<i>Oui</i> (par mouvement d'air unidirectionnel dans la zone de travail)		<i>Non</i> (car ventilation générale de l'ensemble du volume de travail)	
Protection de l'atmosphère générale du laboratoire	<i>Oui</i> (car l'air extrait est évacué vers l'extérieur)	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)	<i>Oui</i> (car l'air extrait est évacué vers l'extérieur)	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)	<i>Oui</i> (car l'air extrait est évacué vers l'extérieur)	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)
Protection de l'atmosphère extérieure	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)	<i>Oui</i> (car absence de rejet dans l'atmosphère extérieure)	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)	<i>Oui</i> (car absence de rejet dans l'atmosphère extérieure)	<i>Oui</i> (par filtre d'extraction HEPA)	<i>Oui</i> (car absence de rejet dans l'atmosphère extérieure)

### 3.3 Niveaux de confinements [24, 36, 37] :

✓ Niveau de confinement 1 :

Ce niveau de confinement s'applique au laboratoire de base pour la manipulation des agents du groupe de risque 1. Ce niveau de confinement n'exige aucune caractéristique de conception particulière autre que celles propres aux laboratoires fonctionnels et bien conçus. Il n'est pas nécessaire de prévoir des enceintes de sécurité biologique. Les manipulations peuvent se faire sur des paillasse à découvert. Les pratiques normales des laboratoires de microbiologie de base assurent le confinement nécessaire.



**Figure 9 : Laboratoire du N1 [35]**

✓ Niveau de confinement 2 :

C'est un niveau de confinement qui convient à la manipulation des agents du groupe de risque 2. Les principaux risques d'exposition associés à des organismes qui doivent être manipulés en niveau de confinement sont l'ingestion, l'inoculation et l'exposition de membranes muqueuses. Les agents pathogènes manipulés dans un niveau de confinement 2 ne sont généralement pas transmissibles par voie aérienne, mais il est important d'éviter la production d'éclaboussures et d'aérosols qui peuvent se répandre sur les paillasse et être ingérés après contamination des mains. Les principaux dispositifs de confinement sont les enceintes de sécurité biologique et les centrifugeuses à rotors scellés ou munis de godets de sécurité. Le personnel doit porter des équipements de protection personnels appropriés (gants, sarraus, lunettes, etc.). Des éviers seront prévus pour se laver les mains, ainsi que des installations de décontamination (autoclaves) limiteront le risque de contamination environnementale.

L'exposition en laboratoire provoque rarement une infection grave. Toutefois, il existe en pareil cas des mesures préventives et thérapeutiques efficaces, et le risque de propagation est limité.



**Figure 10 : Laboratoire du N2 [35]**

✓ Niveau de confinement 3 :

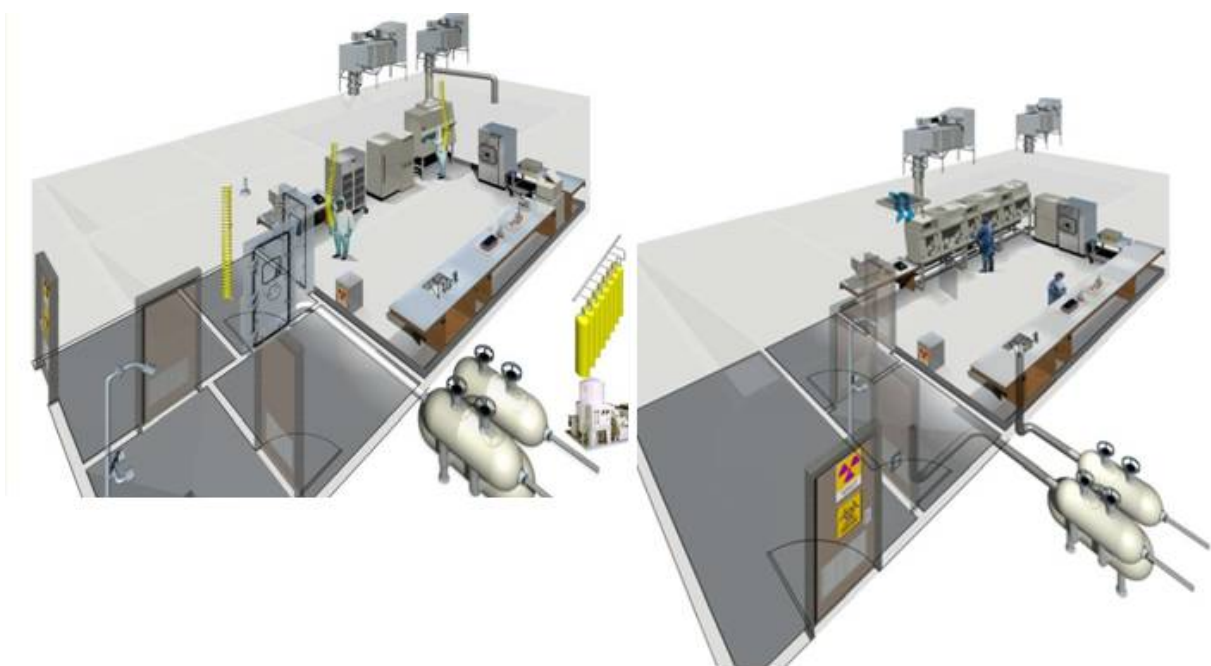
C'est un niveau de confinement qui convient à la manipulation des agents du groupe de risque 3. Les agents pathogènes manipulés en niveau de confinement 3 sont transmissibles par voie aérienne et ont souvent une dose infectieuse faible, mais suffisante pour provoquer une maladie grave, voire mortelle. Des barrières primaires et secondaires additionnelles limiteront la libération d'organismes infectieux en laboratoire et dans l'environnement. Les autres exigences liées à la prévention de la transmission de tels organismes sont une protection respiratoire appropriée, des filtres HEPA pour traiter l'air évacué du laboratoire et un accès strictement contrôlé au laboratoire.



**Figure 11 : Laboratoire du N3 [35]**

✓ Niveau de confinement 4 :

C'est un niveau de confinement extrême qui autorise la manipulation d'agents transmissibles par aérosol, comportant souvent une faible dose infectieuse et entraînant des maladies graves, souvent mortelles, pour lesquelles en général aucun traitement ou vaccin n'est disponible. Il représente une unité de fonctionnement isolée et, si nécessaire, structurellement indépendante des autres unités. Le périmètre du laboratoire sera scellé afin d'isoler complètement l'agent infectieux, et la pression à l'intérieur de l'installation sera négative. L'utilisateur portera une combinaison de surpression pour être également isolé de l'agent pathogène, ou bien l'agent sera maintenu dans une enceinte de sécurité biologique de niveau 3. L'air et les autres effluents produits en laboratoire seront décontaminés.



**Figure 12 : Laboratoire du N4 [35]**

**Tableau VI : Les mesures appliquées en fonction des niveaux de confinement [36] :**

✓ Conception des locaux :

Mesures	Niveau de confinement 2	Niveau de confinement 3	Niveau de confinement 4
<b>Signalisation par le pictogramme « risque biologique »</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Séparation zone de sécurité/reste des locaux</b>	— —	Oui	Oui
<b>Fenêtres</b>	Fermées pendant le travail	Verrouillées	Etanches, anti-effraction
<b>Accès réglementé</b>	Autorisation nécessaire	Accès limité, par sas	Accès par sas, limité aux opérateurs
<b>Hygiène et décontaminations personnes :</b>			
• <b>Lavabo (à commande non manuelle)</b>	Oui	Oui + dans sas	Oui dans chaque pièce + dans sas
• <b>Douche</b>	— —	Optionnelle	Oui
<b>Possibilité de fermeture hermétique à des fins de désinfection</b>	Optionnel	Recommandé	Oui
<b>Filtration HEPA :</b>			
• <b>De l'air extrait</b>	— —	Oui	Oui par double filtre
• <b>de l'air entrant</b>	— —	Optionnelle	Oui
<b>Dispositif permettant d'observer les occupants</b>	Optionnel	Recommandé	Oui
<b>Maintien du local en dépression</b>	— —	Oui	Oui avec gradient

✓ Equipements spécifiques :

Mesures	Niveau de confinement 2	Niveau de confinement 3	Niveau de confinement 4
<b>Postes de sécurité microbiologiques ou équivalents</b>	Oui	Oui	Oui PSM type 3
<b>Manipulation des matériels et des animaux infectés en PSM ou système de confinement adapté</b>	Optionnel	Oui	Oui
<b>Surfaces imperméables à l'eau et faciles à nettoyer</b>	Surfaces de travail	Surfaces de travail et sols	Toutes surfaces exposées
<b>Surfaces résistantes aux acides, bases, solvants et désinfectants</b>	Recommandé	Oui	Oui
<b>Autoclave</b>	Dans le laboratoire ou le bâtiment	Dans l'unité	Autoclave à double entrée dans le local

✓ Mesures organisationnelles :

Mesures	Niveau de confinement 2	Niveau de confinement 3	Niveau de confinement 4
<b>Stockage des agents biologiques en lieu sur</b>	Oui	Oui	Oui, accès protégé
<b>Disponibilité de méthodes de désinfection spécifiques</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Lutte efficace contre les vecteurs potentiels (rongeurs, insectes, etc.)</b>	Recommandé	Oui	Oui
<b>Collecte et inactivation des effluents avant rejet</b>	Non exigé	Oui	Oui
<b>Elimination de la biomasse</b>	Inactivation	Inactivation dans l'unité	Cuve d'inactivation avec contrôle

### 3.4 Equipements de protection individuelle [38, 39, 40]:

#### ➤ 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. Elle comporte une tenue de protection et des chaussures de travail (spécifiques à l'activité), confortables, faciles à entretenir, à bouts fermés, antidérapantes, de sécurité si besoin.

#### ➤ La tenue de protection individuelle comprend:

- Une tunique-pantalon protégée par une sur blouse à manches longues s'il y a risque d'exposition à des projections ou des aérosols. Il évite le port de vêtements personnels et l'exposition des jambes aux produits chimiques ou aux contaminants lors du travail assis.

- A défaut une blouse couvrant des vêtements de ville. En fonction des tâches, la tenue sera.

- A manches courtes pour faciliter l'hygiène des mains et des avant-bras pour la réalisation des prélèvements.

- A manches longues pour les activités techniques pour protéger la peau du risque de contact direct par projections, aérosols.

- Remplacée par la tenue de ville lors des pauses, de la prise des repas ou de réunions afin de réduire le risque de transmission des microorganismes.

Il doit exister :

- Une Vestiaire propre aux tenues vestimentaires séparé de celui des vêtements de ville.

- Un Stocks suffisants pour un changement fréquent (journalier), en cas de souillure  
Changement immédiat.



**Figure 13 : Exemple de la tenue de protection individuelle [41]**

➤ Port des 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.

- Le port des gants ne doit pas dépasser au maximum 45 minutes. Il sera limité à la manipulation des prélèvements et matériels souillés (Echantillon, Automate, Plan de travail).
- En revanche, les gants doivent être ôtés pour tout acte « propre » (téléphone...), et pour tout contact cutané (visage, lèvres,.....)

Le gant doit être adapté:

- A la morphologie de la main (taille adéquate).
- A l'acte réalisé.

Changer de gants:

- Entre chaque séquence d'examen différent.
- En cas de gants visiblement troués.

Retirer les gants sans se souiller les mains :

- Oter le premier gant en tirant sur le bout des doigts.
- Une fois la première main dégantée, introduire le pouce dans la manchette du second gant et enlever celui-ci en le retournant.

Après usage :

- Jeter immédiatement les gants à usage unique avec les déchets à risques spécifiques.

Exemples de pictogramme utilisés pour caractériser les propriétés des gants.



Protection  
contre le  
risque  
biologique



Protection  
contre le  
risque  
chimique



Protection  
contre le  
risque  
mécanique



Contact  
alimentaire  
possible

Illustration de la technique de retrait des gants



**Figure 14 : (1) Pictogramme utilisés pour caractériser les propriétés des gants, (2) La technique de retrait des gants [42]**

➤ Masque et lunette:

Le masque est une protection efficace contre la transmission par voie respiratoire. Il est choisi en fonction du risque. Les lunettes de protection protègent contre les risques de projection sur la conjonctive. Le port de masque et lunettes ne sont pas toujours indispensables.



**Figure 15 : Illustration d'un masque médical et d'un appareil de protection respiratoire [43]**

- Masques médicaux :

Il existe actuellement deux types de masques médicaux : les masques de soins et les masques chirurgicaux qui désormais sont regroupés sous un vocable générique unique de « masques chirurgicaux ». Ces masques n'offrent pas de protection suffisante contre les agents infectieux transmissibles par voie aérienne aux personnels qui les portent. Leur principale fonction est la protection du personnel contre les agents infectieux transmissibles par voie gouttelettes et la protection des personnes et du prélèvement contre les particules émises par le personnel. Les masques dits « visiteurs », en raison de leur manque d'efficacité, ne doivent pas être utilisés en établissement de santé.

- Appareils de protection respiratoire :

Les appareils de protection respiratoires (APR) offrent une efficacité contre les agents infectieux transmissibles par voie aérienne et par voie gouttelettes. Ils sont classés selon leur efficacité en 3 classes : FFP1, FFP2, FFP3. La protection apportée dépend de son bon ajustement au visage pour prévenir les fuites et de la classe du dispositif.

Le port de masque n'est pas encore un geste habituel dans les laboratoires de microbiologie. Le choix du type de masque se fait en fonction des circonstances d'exposition. Les masques adéquats doivent être mis à disposition soit au poste de travail ou à l'entrée de certaines pièces techniques, en nombre suffisant pour permettre leur renouvellement régulier, et doivent être éliminés, après utilisation.

**Tableau VII : Choix du masque en fonction des circonstances [43] :**

Dénomination	Circonstances d'exposition	Type de masque
Masque chirurgical	Précautions gouttelettes	Type I
	Risque de projection liquides	Type II R
APR	Risque d'aérosols	≥ FFP1
	Manipulation de micro-organismes de groupe 3	FFP2
	Prélèvements d'eau sur les tours aérorefrigérantes (prévention légionellose)	FFP3

**Tableau VIII : Les caractéristiques de sécurité des équipements de protection individuelle [33]**

EQUIPEMENT	RISQUE ÉVITÉ	CARACTÉRISTIQUES DE SÉCURITÉ
<b>Blouses et sarraus de laboratoire</b>	Contamination des vêtements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boutonnage par l'arrière</li> <li>• Couvrent les vêtements de ville</li> </ul>
<b>Tabliers de plastique</b>	Contamination des vêtements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etanches à l'eau</li> </ul>
<b>Chaussures</b>	Chocs et éclaboussures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bout fermé</li> </ul>
<b>Lunettes à coques</b>	Chocs et éclaboussures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verres antichocs (doivent être correcteurs ou portés pardessus les lunettes de vue)</li> </ul>
<b>Lunettes de sécurité</b>	Chocs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verres antichocs (doivent être correcteurs)</li> <li>• Ecrans latéraux</li> </ul>
<b>Ecrans faciaux</b>	Chocs et éclaboussures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protègent entièrement le visage</li> <li>• S'enlèvent facilement en cas d'accident</li> </ul>
<b>Appareils et masques respiratoires</b>	Inhalation d'aérosols	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents modèles : jetable à usage unique ; avec masque complet ou demi-masque et cartouche d'épuration de l'air ; à adduction d'air filtré à pression positive ; à adduction d'air</li> </ul>
<b>Gants</b>	Contact direct avec des micro-organismes  Coupures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jetables, certifiés de qualité microbiologique, en PVC, latex ou polyacrylonitrile</li> <li>• Protection des mains</li> <li>• A mailles</li> </ul>

## **4. Bonnes pratiques du laboratoire et du personnel :**

### **4.1 Laboratoire :**

L'application des bonnes pratiques de laboratoire a pour but d'éviter toute contamination éventuelle par effraction cutanée, inhalation ou ingestion ainsi que toute exportation d'agents biologiques pathogènes en dehors du laboratoire [44].

- Le laboratoire doit être tenu propre et en ordre.
- Les portes donnant accès au laboratoire doivent demeurer fermées.
- Le laboratoire doit avoir une filière spécifique pour les déchets de soins à risque infectieux et les déchets radioactifs, toxiques et chimiques.
- Les sacs ou conteneurs utilisés pour la collecte des déchets sont résistants, étanches et fermés avant de quitter la zone contaminée.
- Les laboratoires de microbiologie diagnostique doivent être signalés par le symbole de «danger biologique»; on peut encore y adjoindre le symbole «accès interdit aux personnes non autorisées» (Figure 16).
- Pour chaque secteur de travail, des instructions de nettoyage, de désinfection et de stérilisation correspondant aux risques doivent être rédigées par écrit sous forme d'un plan d'hygiène dont l'observation doit être contrôlée. Le plan doit notamment préciser la nature et l'horaire des procédures suivantes: nettoyage des locaux et des installations, désinfection des pièces, des surfaces, des appareils, instruments et autres objets, nettoyage et désinfection du système d'évacuation des déchets et de transport pneumatique, contrôle de l'hygiène des installations de ventilation.



Figure 16 : « Danger biologique » « Accès interdit aux personnes non autorisées » [44]

## 4.2 Bonnes pratiques du personnel [45]:

✓ Avant d'entrée dans la salle :

Consignes	Justifications
Jeter chewing-gum ou autre aliment en cours de consommation	Eviter contamination digestive
Déposer les vêtements de ville dans le vestiaire, ou à l'écart des zones à risque (éteindre téléphone portable)	Eviter contamination de l'environnement
Attacher les cheveux longs vers l'arrière	Eviter risque inflammation et contamination du produit manipulé
Oter les bijoux des doigts et poignets	Eviter le risque de contamination du produit

✓ Avant le début de la manipulation :

Consignes	Justifications
Fermer les portes et les fenêtres	Eviter les courants d'air et l'extinction de la flamme du bec
Mettre une blouse en coton couvrant avants bras et genoux, fermée (blouse réservée au laboratoire)	Eviter le risque inflammable, elle peut être javellisée et lavé à 90°C
Protéger les blessures non cicatrisées par un pansement ou un gant si blessure importante	Eviter contamination manipulateur
Nettoyer et désinfecter la paillasse	Elimination des microorganismes
Se laver les mains à l'aide d'un désinfectant	Elimination des microorganismes sur la peau
Lire le protocole et réfléchir à l'organisation du TP	Eviter les déplacements inutiles

✓ Pendant la manipulation :

<b>Consignes</b>	<b>Justifications</b>
Avoir des gestes mesurés et contrôlés Se déplacer le moins possible	Eviter les courants d'air et la formation des aérosols
Avoir un poste de travail bien organisé Marquer les produits, tubes ....	Eviter les confusions et les accidents
Ne jamais pipeter à la bouche Ne jamais rien porter à la bouche (doigts, stylo, aliments, boisson, chewing-gum...)	Eviter la contamination digestive
Limitier l'usage d'objets coupant, piquant	Eviter la contamination cutanéomuqueuse
Ne pas toucher les objets personnels, ne pas serrer la main des visiteurs	Eviter la contamination à l'extérieur du laboratoire
Toujours travailler dans la zone stérile du bec bunsen Ne pas parler en manipulant	Eviter la contamination du produit manipulé

✓ Après la manipulation :

<b>Consignes</b>	<b>Justifications</b>
Stérilisé convenablement le matériel non jetable contaminé	Eviter les contaminations
Eliminer convenablement les matériels et produits contaminés jetable	Eviter contamination des autres usagers de la salle
Nettoyer et désinfecté la paillasse	Eviter contamination des autres usagers de la salle
Ranger la blouse à l'écart des vêtements de ville	Eviter la dissémination des microorganismes à l'extérieur du laboratoire
Se laver les mains	Eliminer les microorganismes

✓ En cas d'accident :

Savoir réagir en cas d'accident

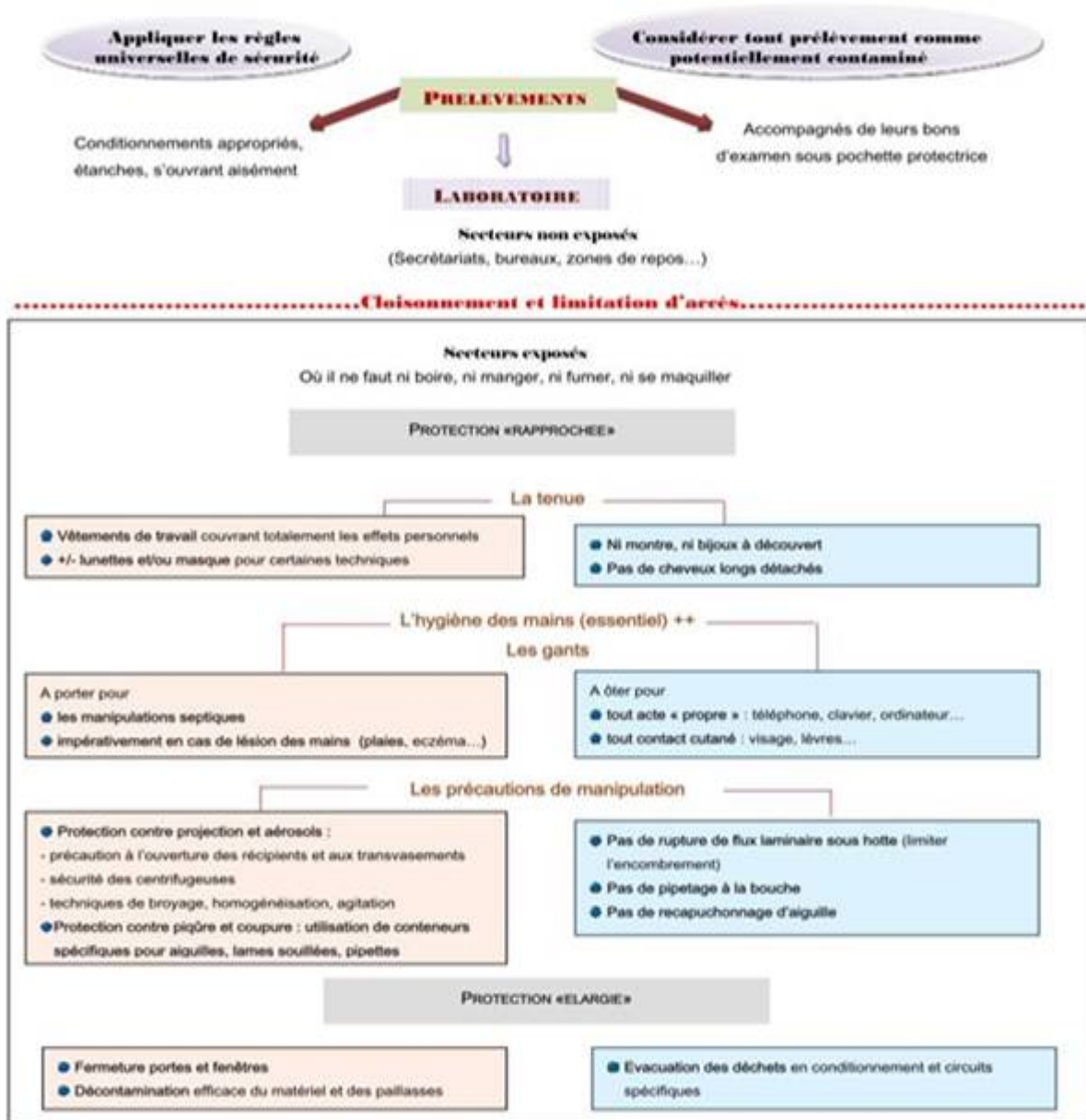


Figure 17 : Bonnes pratiques [2]

## 5. Personnel :

### 5.1 Formation :

La base de la prévention des accidents, des incidents et des infections d'origine professionnelle est que le personnel se sente concerné par la sécurité et sache identifier et maîtriser les risques qui existent dans le laboratoire. Les mesures de sécurité et les appareils et dispositifs de protection, si efficaces soient-ils, risquent toujours d'être pris en défaut par l'erreur humaine et la médiocrité de la technique. C'est pourquoi la formation continue « sur le tas » aux mesures de sécurité est indispensable. Ce processus commence au niveau de la direction du laboratoire, qui doit faire en sorte que la sécurité des pratiques et des protocoles soit incorporée à la formation de base du personnel. Les mesures de sécurité doivent toujours faire partie intégrante de l'initiation des nouveaux membres du personnel au fonctionnement du laboratoire. Il faut familiariser les nouveaux employés avec les dispositions du code de bonnes pratiques et leur indiquer les directives locales et notamment leur présenter le manuel de laboratoire ou le guide d'hygiène et sécurité. Certaines mesures propres à garantir que les employés ont bien lu et compris les directives devront être prises, elles pourront par exemple consister à leur faire signer certaines pages. Le rôle des chefs de laboratoire dans la formation du personnel directement sous leurs ordres est fondamental pour l'acquisition d'une bonne technique. Le délégué à la sécurité peut aider à la formation du personnel et à l'élaboration de matériels pédagogiques et autres documents pour cette formation [33,46].

La formation du personnel doit systématiquement inclure les précautions à observer lors de l'utilisation de certaines techniques particulièrement dangereuses couramment employées dans un laboratoire [47], à savoir :

- Techniques comportant un risque d'inhalation (c'est-à-dire qui conduisent à la formation d'aérosols), telles que l'utilisation d'anses, l'ensemencement en stries de la gélose en boîte, le pipetage, la réalisation de frottis, l'ouverture des cultures, le prélèvement de sang ou de sérum, la centrifugation, etc.
- Techniques comportant un risque d'ingestion, telles que la manipulation des échantillons, des frottis ou des cultures

- Techniques comportant un risque d'inoculation percutanée, telles que l'emploi de seringues et d'aiguilles
- Manipulation d'animaux avec le risque de morsures ou de griffures que cela comporte
- Manipulation de sang et de matériel biologique pouvant présenter un danger
- Décontamination et élimination des déchets infectieux.

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

L'implication des personnels dans la rédaction de leurs propres procédures de sécurité, tel que peut y inciter le GBEA, est particulièrement favorable à leur appropriation de ces mesures.

❖ **Le guide de bonne exécution d'analyse biologique :**

Le guide de bonne exécution des analyses de biologie médicale est l'arrêté du 26 novembre 1999. Inspiré du code de la santé publique et des décrets régissant les conditions d'autorisation des laboratoires et de bonne exécution des analyses de biologie médicale, il propose des règles et des recommandations concourant à une démarche globale de qualité au travers de procédures, modes opératoires et du contrôle de qualité. Ce guide s'impose à tous les établissements de santé, publics ou privés, et s'applique à l'ensemble des spécialités hormis l'anatomie et la cytologie pathologiques. Concernant la sécurité des personnels (chapitre II – 1), le GBEA stipule : « le personnel doit se conformer à toutes les procédures et modes opératoires en vigueur dans le laboratoire. Le personnel a l'obligation d'appliquer les prescriptions du présent guide et doit tenir compte de ses recommandations» [48].

## 5.2 Surveillance médicale et Vaccination :

- La surveillance médicale du personnel exposé est obligatoire selon un rythme de visites médicales au minimum annuel. En cas de suspicion de contamination ou de maladie professionnelle, l'ensemble du personnel susceptible d'avoir été exposé au même risque devra prendre contact avec le médecin de prévention. Les femmes enceintes ou en âge de procréer doivent prendre contact avec leur médecin de prévention. L'étude de poste de travail est particulièrement importante au cours de la grossesse du fait de la sensibilité accrue à de nombreux germes (comme la listériose) et à leurs toxines (passage des agents pathogènes du sang maternel à l'embryon du fœtus) [49].

- La vaccination [20] :

- Vaccinations recommandées :

- Vaccination contre l'hépatite A (virologie, coprologie).
- Vaccination contre la rubéole pour les femmes non immunisées.
- Vaccination contre la rage (laboratoires manipulant du matériel contaminé par cet agent ou susceptible de l'être).

- Vaccinations obligatoires:

- Tuberculose: La vaccination par le BCG, même ancienne, reste obligatoire l'embauche. Sont considérées comme ayant satisfait à l'obligation vaccinale par le BCG les personnes apportant la preuve écrite de cette vaccination (carnet de santé ou de vaccination) ou celles présentant une cicatrice vaccinale.
- Typhoïde : une injection, puis revaccination tous les trois ans.
- Diphtérie : rappel tous les 10 ans avec un vaccin contenant une dose réduite d'anatoxine.
- Tétanos-poliomyélite : rappel tous les 10 ans.
- Hépatite B : la vaccination doit être faite ou reprise, jusqu'à détection d'anticorps anti-HBs dans le sérum.

## 6. 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.

### 6.1 Hygiène des mains [20,50] :

○ 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.

On distingue trois types d'hygiène des mains dans le cadre des laboratoires :

#### Le lavage simple des mains :

A uniquement un effet détergent mécanique ; élimine la majeure partie de la flore transitoire ; se réalise avec un savon liquide ou une solution lavante ; dure 15 secondes pour le savonnage et 15 secondes pour le rinçage.

#### Le lavage hygiénique des mains (ou antiseptique) :

Ajoute une efficacité antiseptique à l'effet détergent du lavage pour éliminer la flore transitoire véhiculée sur les mains et une partie de la flore résidente ; se réalise avec une solution moussante antiseptique ; dure 30 à 60 secondes pour le savonnage (suivant les recommandations du fabricant) et 30 secondes pour le rinçage.

#### La désinfection des mains :

Le lavage hygiénique des mains tend à être remplacé pour des raisons d'efficacité et de tolérance par les produits hydro-alcooliques (PHA), présentés en gels ou en solutions, qui permettent de réaliser une désinfection hygiénique des mains par friction. Un lavage préalable n'est requis que si les mains sont souillées. Cette technique est à privilégier.

Effectué :

- Avant un prélèvement biologique.
- Après manipulation d'un liquide ou un tissu biologique.
- Après avoir enlevé un masque.
- Après avoir enlevé des gants (sans poudre).
- En quittant le poste de travail.
- Avant le repas.

- Lavages réguliers, correctement réalisés; Afin d'améliorer la tolérance cutanée du lavage des mains, il faut d'abord se mouiller les mains puis ajouter le savon, se laver les mains, rincer avec une action mécanique:

1. Paume contre paume.
2. Paume de la main droite sur le dos de la main gauche et inversement.
3. Paume contre paume et doigts entrelacés.
4. Dos des doigts contre paume opposée avec les doigts emboîtés.
5. Friction en rotation du pouce gauche enchâssé dans paume droite.
6. Friction en rotation et mouvement de va-et-vient avec les doigts joints.

Abondamment et enfin sécher les mains par tamponnement sans geste d'essuyage de la peau ni utilisation de sèche-mains électrique.

o Essuie-mains :

Les essuie-mains en matière non tissée sont à usage unique. Ils seront de bonne qualité, de préférence en format individuel de type plié enchevêtré (ex. : 2 plis, collés, gaufrés).

Le séchage des mains doit être rigoureux avant l'application d'un produit hydro-alcoolique (risque de moindre efficacité du PHA et de réaction exothermique).

Le groupe recommande d'éviter dans tout le laboratoire, y compris les toilettes, l'utilisation d'essuie-mains sous forme de dérouleur en tissu.



Figure 18 : Illustration du lavage des mains d'une façon correcte [50]

## 6.2 Nettoyage et désinfection de la paillasse [51,52] :

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:

- 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.
- Rincer à l'eau.
- Désinfecter en laissant agir le produit désinfectant (exemple : l'eau de javel degrés chlorométriques, fraîchement préparée, durant 5 minutes) mis à l'aide d'un papier absorbant à éliminer avec les déchets à risque infectieux.
- 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.

### **6.3 Nettoyage du matériel de laboratoire :**

Le nettoyage consiste à enlever les souillures, les matières organiques et les taches. On peut procéder par brossage, aspiration, dépoussiérage à sec, lavage à l'eau ou avec une éponge humide imprégnée d'eau savonneuse ou additionnée d'un détergent. La crasse, les excréments et les matières organiques peuvent abriter des microorganismes et gêner l'action microbicide des décontaminant (antiseptiques, germicides chimiques ou désinfectants). Un nettoyage préalable est nécessaire pour assurer une bonne désinfection ou une bonne stérilisation. Beaucoup de produits germicides ne sont actifs qu'à la condition d'être appliqués à des objets préalablement nettoyés. Ce pré nettoyage doit être effectué avec précaution pour éviter de s'exposer aux agents infectieux. Il faut qu'il y ait compatibilité chimique entre le matériel utilisé et les germicides qui seront utilisés ultérieurement pour le désinfecter. Il est assez courant d'utiliser le même germicide chimique pour le nettoyage préalable et la désinfection [53].

## 6.4 Entretien des locaux [20] :

- Adapté aux zones à risques ;
- Réalisé par du personnel qualifié, voire habilité (zones 3 et 4) ;
- Effectué avec du matériel et des produits adaptés :
  - Matériel dédié (chariot de ménage et matériel professionnel) et les consommables afférents à la procédure validée en vigueur dans le laboratoire : ne pas utiliser d'éponge, serpillière ou tout autre matériel susceptible de constituer des réservoirs d'agents biologiques,
  - Consommables à usage unique ou recyclables par lavage > 60 °c,
  - Tenue vestimentaire propre et adaptée,
  - Gants de ménage nominatifs, lavés à chaque changement de local ou de zone ; à défaut gants à usage unique à manchettes longues ;
- En respectant les règles de bases :
  - Ne pas mélanger les produits :
    - Risques de réactions chimiques dangereuses pour le manipulateur;
    - Risque d'inactivation et d'incompatibilité ;
    - Respecter les recommandations des fournisseurs de produits :
    - Respecter les dosages ;
    - Renouveler les solutions diluées au minimum toutes les 24 heures ;
    - Respecter les temps de contact ;
    - Respecter la température de l'eau (eau froide en général) ;
    - Utiliser des flacons à pompe graduée en lieu et place des pulvérisateurs pour limiter l'aérosolisation ; ces flacons doivent être propres ;

- Déposer le produit sur les chiffonnettes et non sur les surfaces pour réduire la pénétration à l'intérieur du matériel sensible à l'humidité (ex : téléphone, boîtier de sonnette) ;
- S'assurer que les flacons contenant les produits d'entretien sont :
  - Etiquetés, datés (ouverture ou péremption) et fermés ;
  - Conservés dans leur emballage d'origine : l'utilisation d'emballages alimentaires pour stocker les produits d'entretien est à proscrire ;
    - Respecter les dates de péremption ;
    - Assurer la rotation des stocks ;

Lors des dilutions, ne jamais verser de l'eau dans le produit mais verser lentement le produit dans l'eau (cela évite la formation de mousse et, en cas de projection, le produit est dilué).

## **7. Transport des échantillons [14] :**

### **7.1 Description :**

Il existe différents types de transports.

Tout d'abord, la conjoncture des temps actuelle pousse les laboratoires d'analyse microbiologique (LAM) de villes à se regrouper. Ce qui entraîne une restructuration des laboratoires avec l'émergence de plateau technique et des LAM à prélèvements. Il y a donc la mise en place de navette entre ces différentes structures. Puis, les prélèvements effectués à domicile ou au « lit du patient » donnent aussi lieu aux transports des échantillons vers le laboratoire. Et enfin, le transit des prélèvements du secrétariat à la salle d'analyse est source de transport fréquent entre l'étape du prélèvement et l'étape de l'analyse de l'échantillon. Il est donc important de prévenir les risques biologiques que les transports engendrent. Nous considérons dans cette partie les transports d'échantillons à pied et transport routier.

## 7.2 Identification des dangers :

Le risque encouru lors de transports d'échantillons est la contamination par contact cutané liée à la perte de confinement ou la rupture accidentelle du contenant.

Il peut être dû à :

- Des accidents liés à la circulation routière,
- Des chutes liées à l'encombrement des locaux,
- Des actes de malveillances (rarement).

## 7.3 Mesures de prévention : primaire et secondaire :

➤ Les trois plans de la prévention primaire :

Sur le plan organisationnel :

- Des procédures peuvent être mise en place pour encadrer les transporteurs.
- Les locaux et les voies de circulation doivent être dégagés pour éviter les chutes du préleveur (enlever les cartons, libérer les espaces de passages).
- La manipulation des échantillons lors de l'emballage et de déballages est du ressort des techniciens. Ils sont plus aguerris et alertes face aux risques de contaminations que les transporteurs.
- L'interdiction d'encombrer les couloirs.

Sur le plan technique :

- Le signalement précis du produit lors du transfert est essentiel afin que les manipulateurs agissent en connaissance de cause (pictogramme du risque biologique).
- Le transport des échantillons par 2 roues est à proscrire par rapport à la sécurité du transporteur et des échantillons. De plus, les échantillons doivent être transportés dans un véhicule climatisé et répondant aux règles d'hygiènes.
- L'utilisation de conteneur pour le transport les échantillons dans le laboratoire.

### Sur le plan humain :

- Lors de l'accueil d'un nouvel entrant, une période de parrainage peut être mise en place pour développer les compétences et aptitudes du salarié et le familiariser à son poste.

-Le transporteur doit être formé aux risques biologiques.

➤ La prévention secondaire (Les mesures de protection)

Les mesures de protection collective sont :

-Le confinement de l'échantillon et de son contenu.

- Les vaccinations obligatoires.

- L'utilisation du Triple emballage :

-Récipient primaire étanche (tube, flacon ampoule scellées, à paroi épaisse)

-Emballage secondaire étanche (étui résistant en métal ou en plastique épais)

-Emballage tertiaire (étui solide avec une fermeture bien fixée : bois, métal, carton, plastique...)

- Une substance absorbante entre chaque emballage. Il devra être en quantité suffisante pour absorber tout le contenu de l'échantillon, en cas de rupture.

- Une substance de calage (type mousse polystyrène, papier bulle) pour limiter les chocs.

- La protection individuelle est compliquée à mettre en place pour le transporteur (le port de gants obligatoire sera une contrainte de taille...) la bonne connaissance des procédures en cas de ruptures de confinement reste primordiale pour la sécurité du personnel.

- Le nettoyage des caisses est à la charge du laboratoire et l'entretien et le bon état des caisses est à la charge du transporteur.

- Lors de l'emballage et du déballage des échantillons, les techniciens doivent porter des gants.

- Les échantillons doivent être déballés par une personne formée ; le transporteur à interdiction de toucher les échantillons.

## **8. Elimination des déchets [14, 54, 55] :**

### **8.1 Description :**

Les déchets issus des laboratoires d'analyses médicales sont de deux types :

- Déchets ménagers (ne concerne pas le risque biologique),
- Déchets d'activité de soins à risques infectieux dénommé DASRI.

Les DASRI comprennent :

- Les déchets liés aux actes de soin représentant les dispositifs médicaux usagés, comme des compresses, des seringues et comprenant les objets tranchants ou piquants, comme les aiguilles, les bistouris, les lamelles...
- Les déchets d'origine humaine, comme les liquides et matières biologiques, tels que l'urine, le sang.

### **8.2 Identification des dangers :**

Les risques liés aux déchets d'activités de soins peuvent être illustrés par les exemples suivants :

- Le risque de piqûre avec les aiguilles (aiguille oublié dans un sac plastique, le conteneur à aiguille qui est trop plein),
- Le risque de coupure si les bris de verre sont mis dans le sac plastique et non dans le conteneur à aiguille,
- Le risque de contact cutané si le sac déchet ou le conteneur à aiguilles sont souillés.
- Le risque d'inhalation ou de contact avec les muqueuses des lèvres et des yeux lors de la fermeture du sac.

### 8.3 Mesures de prévention : primaire et secondaire :

➤ Les trois plans de la prévention primaire :

Sur le plan organisationnel :

- L'organisation du tri et la collecte des déchets

o Déchets ménagers ou déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI).

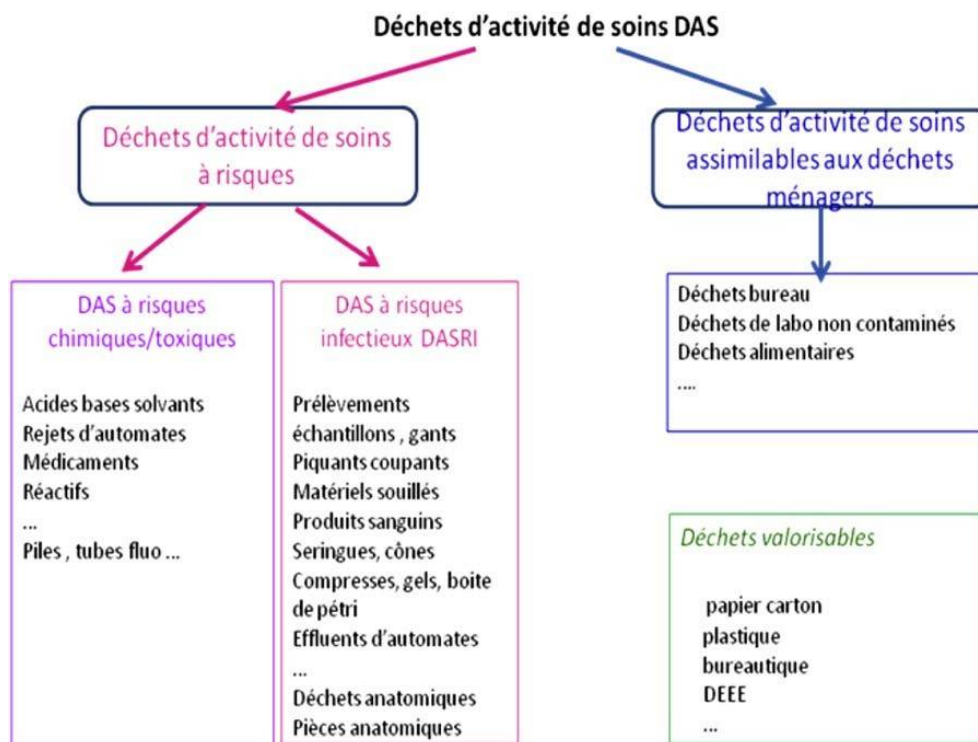


Figure 19 : Déchets d'activité de soins DAS [54]

o Propriétés physiques : perforant, solide, mou, liquide.

- Un local dédié et adapté aux déchets (surface, localisation) permet d'entreposer les conteneurs pleins fermés hermétiquement avant enlèvement. Ce local doit être en retrait des zones d'activité et à distance des prises d'air neuf de ventilation. Il doit être facile d'accès pour les agents et les véhicules de collecte.

- Le respect de la marche en avant.
- L'organisation documentaire pour l'élimination et le transport des déchets.
- L'établissement d'un « Protocole de Sécurité » pour le chargement / déchargement.
- Une procédure décrivant : la filière de déchets, les responsabilités et devoirs de chacun.
- Une procédure décrivant les situations de travail et dysfonctionnement
- Les emballages doivent être fermés temporairement en cours d'utilisation et doivent être fermés définitivement avant leur enlèvement.
- Le respect de la réglementation des transports de matières dangereuses si nécessaire.
- La durée d'entreposage.

**Tableau IX : Durée maximale d'évacuation des déchets en fonction de leur quantité [14]**

<b>Quantité de DASRI et assimilés (d) regroupés dans un même lieu</b>	<b>Durée maximale entre l'évacuation des déchets du lieu de production et leur incinération ou prétraitement par désinfection</b>
<b>d &gt; 100 Kg/ semaine</b>	<b>72 heures</b>
<b>15 Kg/mois &lt;d&lt; 100kg/ semaine</b>	<b>7 jours</b>
<b>d &lt; 15 kg/mois</b>	<b>1 mois</b>

Sur le plan technique :

- Les poubelles recevant les essuies main usagers sont dépourvues de couvercle et placées sous le lavabo.
- Les sacs déchets sont à usage unique.
- Les emballages adaptés aux types de déchets.

**Tableau X : Emballage convenable à chaque type de déchets [14]**

<b>Emballage</b>	<b>Types de déchets</b>			
	perforants	Solides	Mous	Liquides
Sac en plastique		X	X	
Sac en papier doublé intérieurement de plastique intérieur		X	X	
Caisse en carton avec sac plastique intérieur		X		
Boite et mini collecteur	X			
Fût et jerricane en plastique	X			
Emballage étanche pour liquides				X

Les emballages DASRI doivent :

- o Etre résistant et imperméable,
- o Avoir une couleur jaune,
- o Avoir un repère horizontal indiquant la limite de remplissage,
- o Porter le symbole « danger biologique »,
- o Porter le nom du producteur,
- o Porter la date de fermeture de l'emballage pour la traçabilité de la durée d'entreposage.

Sur le plan humain :

- Information et sensibilisation sur le tri et la collecte des déchets.
- Formation pour tous les acteurs du transport.
- Formation sur le risque biologique.

➤ La prévention secondaire (Les mesures de protection)

Une protection collective peut être mise en place :

- au niveau du local de stockage des déchets avant évacuation. En effet, ce local peut être fermé à clé.
- l'obligation d'effectuer certains vaccins.

La protection individuelle à mettre en place est le port de gants étanches jetables ou lavables, résistants aux manipulations des emballages.

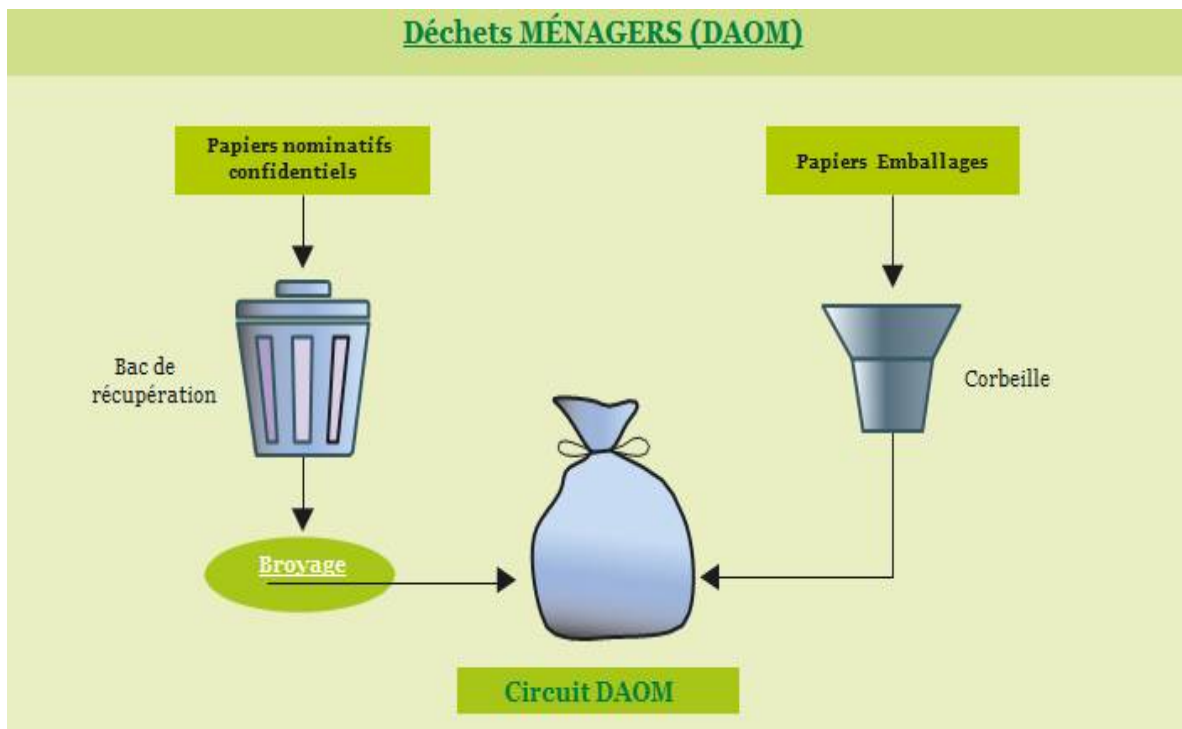
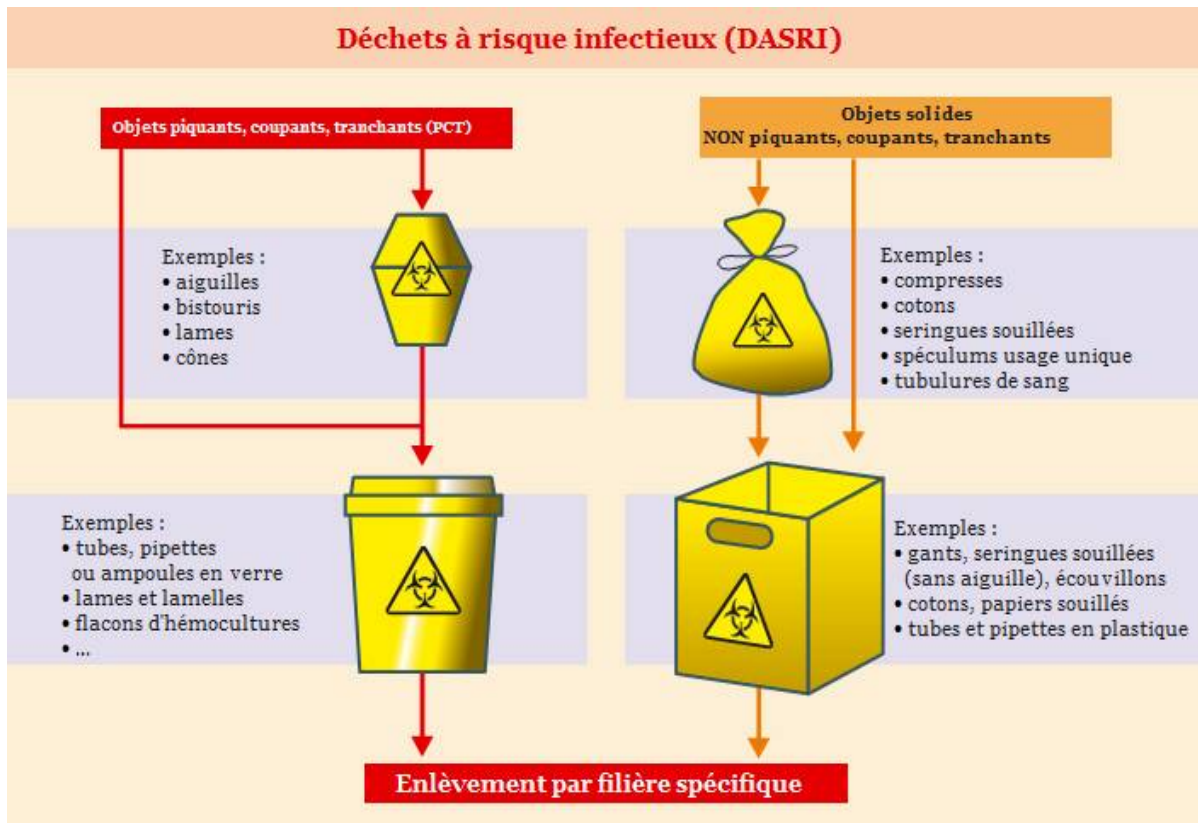


Figure 20 : Exemple d’affiche pour le tri des déchets au LABM [20]

## **V. Prise en charge en cas d'accident d'exposition au sang :**

### **1. Introduction :**

Les accidents d'exposition au sang (AES) sont parmi les accidents du travail les plus fréquents en milieu de soins et de laboratoire et exposent à des risques de contamination graves. Si les risques infectieux dans les établissements de santé sont bien documentés, les données relatives à ces risques sont encore limitées dans les laboratoires. Hors le laboratoire est également un lieu d'exposition potentielle à des risques infectieux, les nombreux échantillons biologiques manipulés étant susceptibles de contenir des micro-organismes très divers.

L'accident d'AES est défini comme tout contact avec du sang ou un liquide biologique potentiellement contaminant et comportant soit une effraction cutanée (piqûre, coupure) soit une projection sur peau lésée ou sur une muqueuse (œil, bouche). Ces dernières années le GBEA (Guide de bonne exécution des analyses de biologie médicale) a entraîné dans de nombreux laboratoires une démarche d'évaluation des risques et de mise en place de procédures pour une meilleure qualité. La sécurité du personnel en fait partie [56].

### **2. Epidémiologie du risque de contamination après AES [56] :**

Les études spécifiques sur le risque lié aux expositions accidentelles aux liquides biologiques aux laboratoires sont peu nombreuses et anciennes, remontant aux années 50 à 80. Elles montraient que les hépatites B et, à l'époque, non A non B étaient parmi les infections les plus fréquentes.

Deux enquêtes rétrospectives conduites en France sur une période de 5 ans, en 1977 dans des laboratoires d'hôpitaux généraux, et en 1985 en laboratoires hospitaliers et privés, ont montré des taux d'incidence annuelle, au sein des personnels des laboratoires hospitaliers de 1,3 % pour les hépatites virales comparé à des incidences de 0,3 à 0,13 % pour la tuberculose. Les incidences dans les laboratoires privés étaient 4 fois plus faibles pour ces pathologies, reflet possible d'une sous-déclaration plus importante. Une enquête, coordonnée par l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et

des maladies professionnelles (INRS) et le Groupe d'étude sur le risque d'exposition des soignants aux agents infectieux (GERES), réalisée en 1996 dans 26 laboratoires hospitaliers employant 788 personnels, avait conduit à un recensement rétrospectif de 5 maladies infectieuses présumées professionnelles sur la période 1990-1995 (une hépatite B, une hépatite C, un cas de tuberculose, une infection par mycobactérie atypique et un cas de toxoplasmose). Aucune nouvelle pathologie infectieuse n'avait été recensée dans l'enquête de 1998. Ces études, réalisées à des périodes différentes, dans des laboratoires de types divers, montrent néanmoins la réalité du risque d'hépatites virales B et C, principaux pathogènes transmissibles lors d'un AES avant l'ère de l'infection VIH.

**Tableau XI : Le risque moyen de transmission du VIH, HVC, HVB après une exposition percutanée au sang d'un patient infecté [56]**

VIH	HVC	HVB
• 0,3%	• 2 à 3%	• 2 à 40%

**Tableau XII : Le risque de séroconversion après piqure ou coupure [56]**

VIH	HVC	HVB
• 0,18 à 0,4%	• 1,5 à 3%	• 2 à 30%

La résistance des virus dans l'environnement est influencée par de nombreux facteurs. Le virus de l'HIV ne survit que quelques minutes à la dessiccation<sup>1</sup> contrairement à l'HVB (quelques jours) et l'HVC (plusieurs semaines).

L'Agence anglaise de protection de la santé (Health protection agency) a recensé 344 infections professionnelles à VIH dans le monde, dont 106 bien documentés, parmi les personnels de santé au 31 décembre 2002. Quarante-six (20 bien documentées) étaient survenues chez des personnels de laboratoire dont 39 préleveurs. En France, 14 séroconversions documentées et 34 infections présumées ont été décrites chez le personnel soignant au 31 décembre 2007. Quatre des 34 cas possibles de séroconversions VIH sont survenus en laboratoire (aucun cas de séroconversion VIH documentée n'a été recensé parmi ces personnels) Le dernier cas a fait suite à une blessure par un dispositif de prélèvement traînant.

Depuis la mise en place de la surveillance des contaminations professionnelles par le VHC, 61 séroconversions ont été recensées jusqu'au 31 décembre 2007, dont 3 sont survenues en laboratoire. Si les piqûres sont les accidents les plus à risque de séroconversions VHC, 3 coupures et 1 contact sanguin sur peau lésée sont aussi à l'origine de tels cas. Deux des cas de séroconversion VHC sont survenus avec une aiguille utilisée pour un prélèvement IV : chez un médecin biologiste lors du prélèvement et chez un laborantin lors de l'élimination d'une épicroânienne.

L'étude de ces cas d'infections professionnelles VIH et VHC montre que ce sont les AES survenus lors du prélèvement sanguin qui sont le plus souvent en cause et un cas sur deux était évitable par l'application des précautions standard...

Le facteur de risque que constitue l'utilisation d'aiguilles creuses de gros calibre en intravasculaire direct a été confirmé dans deux études cas-témoin, l'une sur le risque de transmission VIH, l'autre concernant le VHC. Enfin notons que, si le VIH, le VHC et le VHB constituent le risque infectieux majeur, plus de 50 pathogènes différents ont donné lieu à des contaminations professionnelles après AES. En laboratoire, la transmission sanguine d'infections très diverses (tuberculose, infections à mycobactéries atypiques, toxoplasmose...).

**Tableau XIII : Agents infectieux susceptibles d’êtres transmis au cours d’un AES  
au laboratoire [57]**

<b>Laboratoire de recherche</b>	<b>Exposition</b>
<b>Virus</b> Cercopithecineherpesvirus 1(virus B) Virus de la vaccine recombinant Virus de l’immunodéficience simienne Virus Kyasanur Virus Sabia West Nile virus	Projection oculaire Piqure Projection oculaire Piqure Piqure Coupure, piqure
<b>Bactéries</b> Brucella abortus Burkholderiamallei Leptospira icterohaemorrhagiae Mycoplasma caviae Neisseria gonorrhoeae Rickettsia tsutsugamuchi Rickettsia typhi (typhus) Treponema spp	Piqure Peau lésée Piqure Piqure Coupure Coupure Piqure Piqure
<b>Parasites et champignons</b> Plasmodium cynomolgi Toxoplasma gondii Sporotrichumschenkii	Piqure Projection oculaire, piqure Piqure
<b>Laboratoire hospitalier</b>	
<b>Virus</b> Fièvre jaune	Peau lésée
<b>Bactéries</b> Corynebacterium diphteriae Mycobacterium marinum	Piqure Piqure
<b>Parasites</b> Leishmania spp Trypanosomabrucei Trypanosomacruzi	Piqure, peau lésée Piqure Projection

### **3. Mesures de prévention des AES :**

En réponse au risque de contamination des personnels soignants, des actions de prévention des AES ont été menées depuis près de 20 ans dans les établissements de soins. Cette stratégie de prévention repose sur l'évaluation des risques, le respect des précautions standard et l'utilisation de matériels de sécurité ainsi que la formation des personnels. Elle a conduit à une diminution de l'incidence des AES d'un facteur 4 dans les services de soins. Ces mesures de base doivent être appliquées, de la même façon, au laboratoire. Les prélèvements sanguins doivent être réalisés avec des dispositifs de sécurité, qui ont fait la preuve de leur efficacité et permettent de diminuer de façon très significative le risque d'accident exposant au sang. Elles doivent être complétées par des précautions particulières et des mesures de protections collectives et individuelles spécifiques adaptées à l'activité.

**Tableau XIV : Les précautions générales d'hygiène ou précautions « standard » à respecter lors de soins à tout patient [56]**

<b>Si contact avec du sang ou liquide biologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Après piqûre, blessure : lavage et antiseptie au niveau de la plaie.</li> <li>• Après projection sur muqueuse (conjonctive) : rinçage abondant.</li> </ul>
<b>Lavage et/ou désinfection des mains</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Après le retrait des gants, entre deux patients, deux activités.</li> </ul>
<b>Port de gants (les gants doivent être changés entre deux patients, deux activités).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si risque de contact avec du sang, ou tout autre produit d'origine humaine, les muqueuses ou la peau lésée du patient, notamment à l'occasion de soins à risque de piqûre (hémoculture, pose et dépose de voie veineuse, chambres implantables, prélèvements sanguins...) et lors de la manipulation de tubes de prélèvements biologiques, linge et matériel souillés...</li> <li>ou</li> <li>• Lors des soins, lorsque les mains du soignant comportent des lésions.</li> </ul>
<b>Port de Sur-blouse, lunettes, masques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si les soins ou manipulations exposent à un risque de projection ou d'aérosolisation de sang, ou tout autre produit d'origine humaine (aspiration, endoscopie, actes opératoires, autopsie, manipulation de matériel et linge souillés...).</li> </ul>
<b>Matériel souillé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel piquant/tranchant à usage unique : ne pas récapuchonner les aiguilles, ne pas les désadapter à la main, déposer immédiatement après usage sans manipulation ce matériel dans un conteneur adapté, situé au plus près du soin et dont le niveau maximal de remplissage est vérifié.</li> <li>• Matériel réutilisable : manipuler avec précautions ce matériel souillé par du sang ou tout autre produit d'origine humaine</li> <li>• Vérifier que ce matériel a subi une procédure d'entretien (stérilisation ou désinfection) appropriée avant d'être réutilisé.</li> </ul>
<b>Surfaces Souillées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer puis désinfecter avec de l'eau de Javel à 12° chl fraîchement diluée au 1/10e (ou tout autre désinfectant approprié) les surfaces souillées par des projections ou aérosolisations de sang, ou tout autre produit d'origine humaine.</li> </ul>
<b>Transports de prélèvements biologiques, linge et matériels souillés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les prélèvements biologiques, le linge et les instruments souillés par du sang ou tout autre produit d'origine humaine doivent être évacués du service dans un emballage étanche, fermé</li> </ul>

#### 4. Prise en charge après AES :

Une prise en charge précoce est très importante. Elle doit permettre une évaluation rigoureuse des risques de transmission, par un médecin dans les heures qui suivent l'accident, avec recherche du statut du patient source et analyse des caractéristiques de l'AES afin de proposer, si besoin, une prophylaxie rapide en cas d'exposition au VIH ou au VHB. Si le statut sérologique du malade source n'est pas connu, il sera recherché rapidement, avec son accord. La réalisation d'un test VIH rapide est recommandée.

Tableau XV : Prise en charge d'un AES [56]

##### Les étapes essentielles de la prise en charge d'un AES.

Soins locaux immédiats : nettoyage de la zone cutanée lésée à l'eau et au savon puis rinçage ; antiseptie avec un dérivé chloré (Dakin ou eau de Javel 9° chlorométrique diluée au 1/5) ou polyvidone iodée en solution dermique ou à défaut alcool à 70° (au moins 5 minutes). En cas de projection sur muqueuses et yeux, rincer abondamment à l'eau ou au sérum physiologique (au moins 5 minutes).

Consultation d'un médecin référent, dans les heures qui suivent l'AES (au mieux < 4 heures), pour :

- évaluation des risques de transmission virale en fonction de la nature et de la gravité de l'accident, d'une part, et du statut du patient source (intérêt d'un test VIH rapide), d'autre part,
- prescription éventuelle d'une prophylaxie.

Déclaration d'accident de travail dans les 24 heures et notification au médecin du travail

Surveillance sérologique et clinique ultérieure adaptée au risque, incluant les aspects médico-légaux.

Analyse des causes de l'accident, permettant de faire progresser la prévention.

- 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°), ou du dakin stabilisé, ou de la BETADINE DERMIQUE : laissez en contact au moins 5 min.
  - En cas de projection (muqueuse, 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 sérologique 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

Figure 21 : Conduite à tenir en cas d'exposition à un liquide biologique [57]



# **PARTIE PRATIQUE**



# **I. Matériel et méthode**

## **1. Introduction**

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'attitude des laborantins marocains face au risque infectieux au cours de la manipulation des échantillons biologiques.

Notre étude s'est basée sur une enquête à l'aide d'un questionnaire avec un taux de participation de 100%.

## **2. Description de l'échantillon d'étude :**

Dans notre étude nous avons ciblés 100 laborantins (médecins et techniciens) exerçant au niveau de différents laboratoires de microbiologie au Maroc.

## **3. Instruments de recherche :**

Il s'agit d'une étude socio-économique descriptive, avec un questionnaire comportant 46 questions qui contient des questions à choix multiples et des questions ouvertes pour obtenir des réponses simples et précises.

## **4. Date et lieu de l'enquête :**

Lieu : Nous avons lancés l'enquête en envoyons le questionnaire par mail aux différents laboratoires de microbiologie au Maroc. Soit un total de 30 laboratoires.

Date : L'enquête s'étalée sur une période de un mois et 15 jours, depuis le 26 Aout 2020 au 10 octobre 2020.

## II. Résultats

### 1. Présentation et analyse des résultats :

#### 1.1. Caractéristiques de la population étudiée :

##### 1.1.1. Répartition des laborantins selon le sexe :

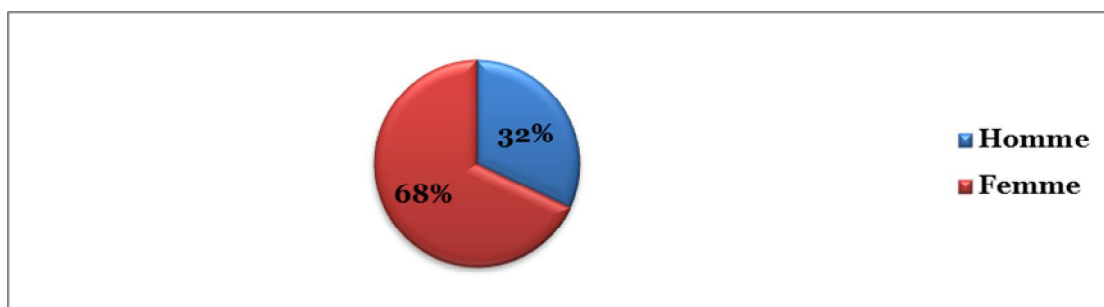


Figure 22: Répartition des enquêtés selon le sexe

Les deux tiers (2 / 3) des laborantins interrogés sont de sexe féminin avec un pourcentage de 68%.

##### 1.1.2. Répartition des laborantins selon la tranche d'âge :

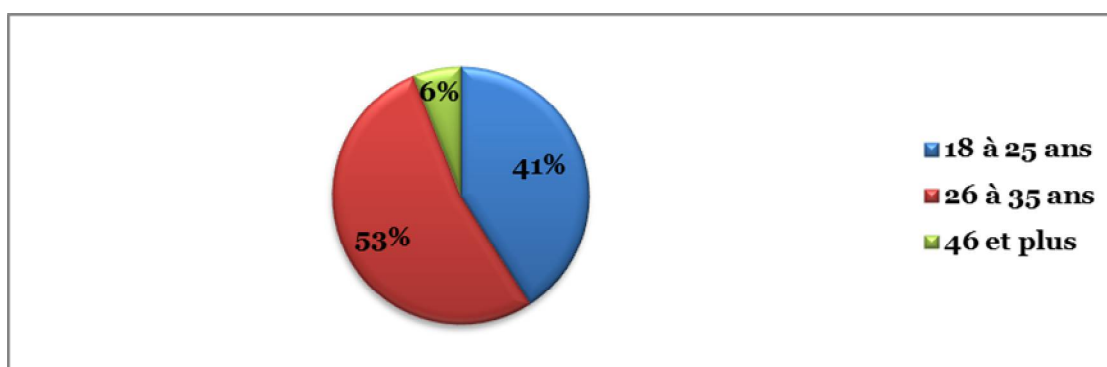


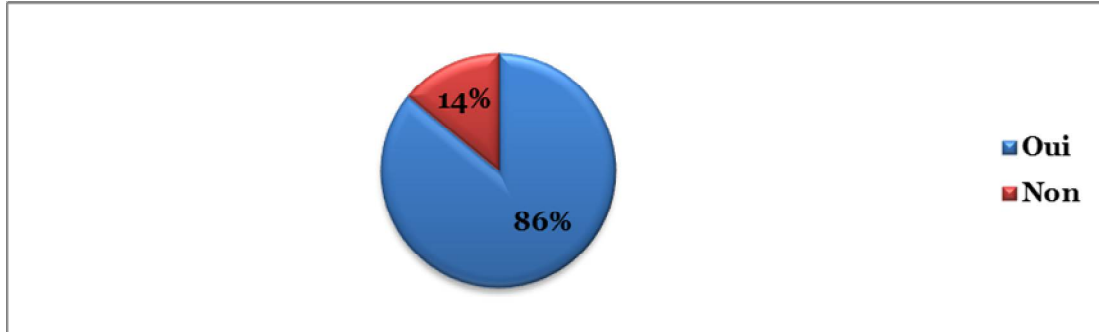
Figure 23: Répartition des laborantins selon l'âge

53% de nos participants ont entre 26 à 35 ans, 41% entre 18 à 25 ans et 6% ont plus de 46 ans.

## 1.2. Analyse des résultats :

### 1.2.1. Attitude de la population étudiée face au risque infectieux :

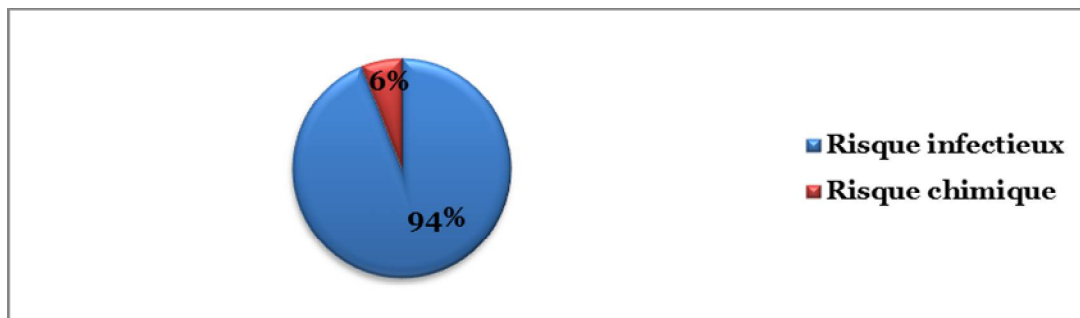
✓ Pensez-vous qu'il y a un risque au niveau de votre travail ?



**Figure 24: Représentation du risque au niveau du travail**

La majorité (86%) des praticiens confirment la présence du risque au laboratoire par contre (14%) disent le contraire.

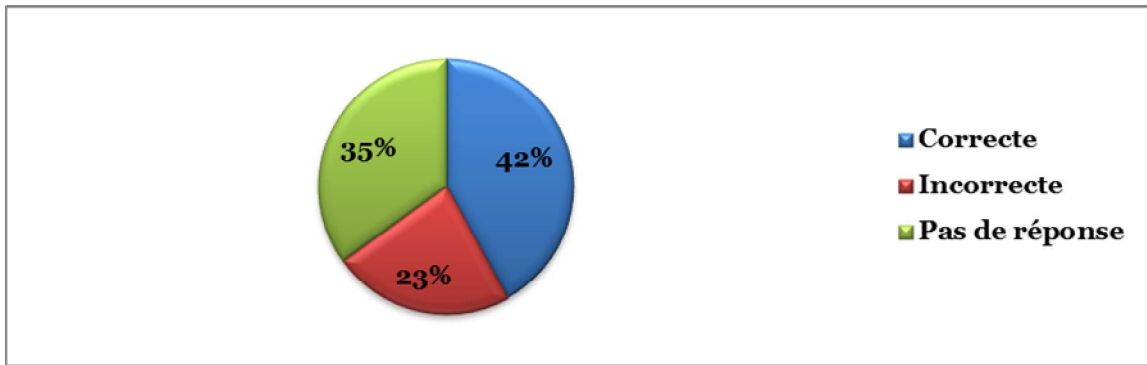
✓ Quel est le risque le plus répondu dans un laboratoire de microbiologie d'après vous ?



**Figure 25: Représentation du risque le plus répondu au laboratoire de microbiologie**

94% des praticiens affirment que le risque le plus répondu au laboratoire de microbiologie est le risque infectieux, alors que 6% disent que c'est le risque chimique.

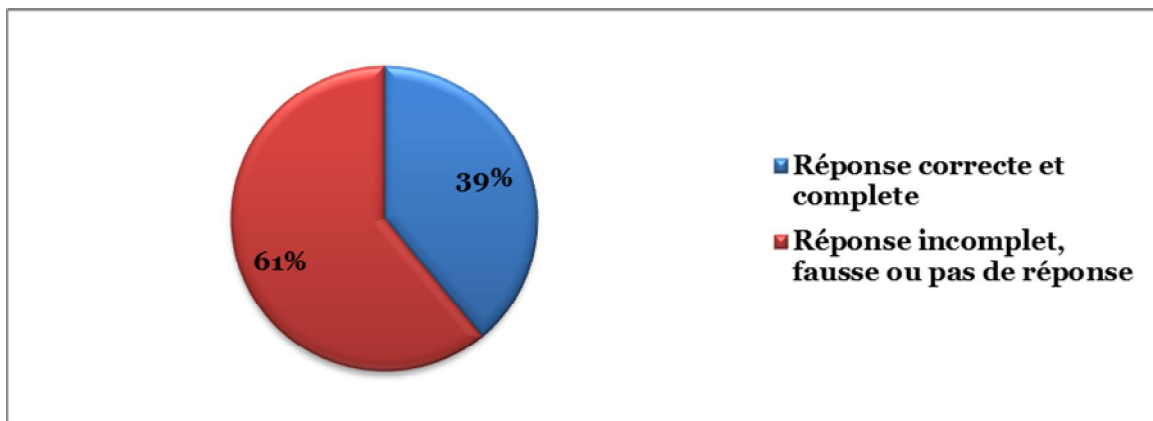
✓ Donnez la définition du risque infectieux ?



**Figure 26: Représentation des définitions du risque infectieux donné par les enquêtés**

42% des praticiens ont bien définis le risque infectieux, 23% ont donnés une définition incorrecte alors que 35% ignorent la définition du risque infectieux.

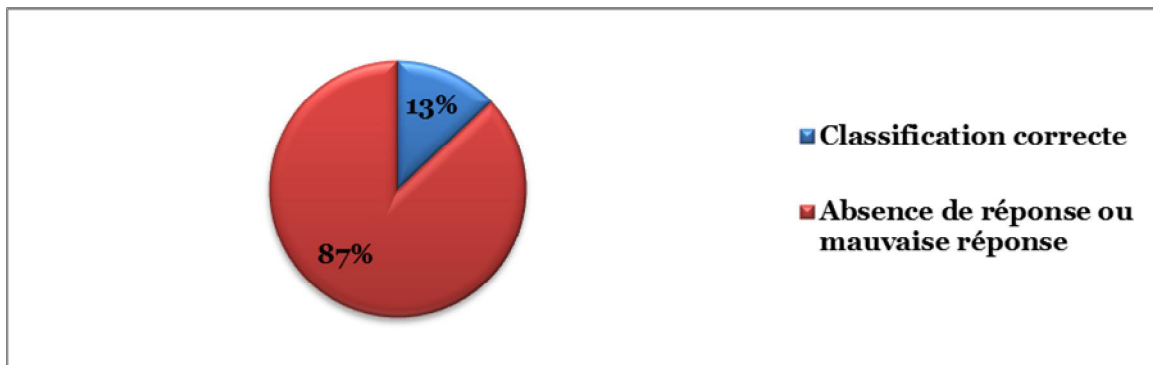
✓ Quelles sont les voies de transmission des micro-organismes ?



**Figure 27: Les voies de transmission selon les enquêtés**

39% des laborantins connaissent les voies de transmission des agents pathogènes dans l'organisme, par contre 61% ont donnés une fausse réponse.

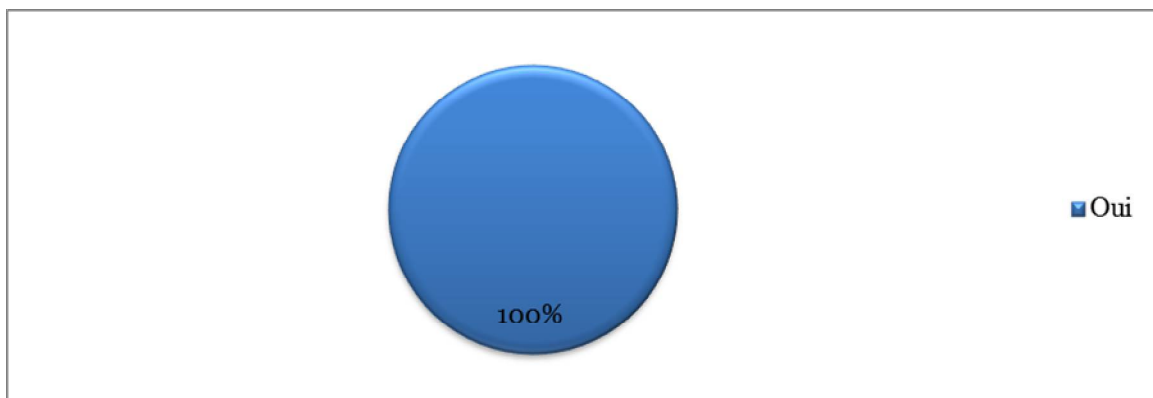
✓ Pouvez-vous classer ces micro-organismes par groupes de risque ?



**Figure 28: Classification des microorganismes selon les enquêtés**

Les réponses recueillies nous permettent de conclure que la majorité (87%) des praticiens ne connaissent pas la classification des agents pathogènes.

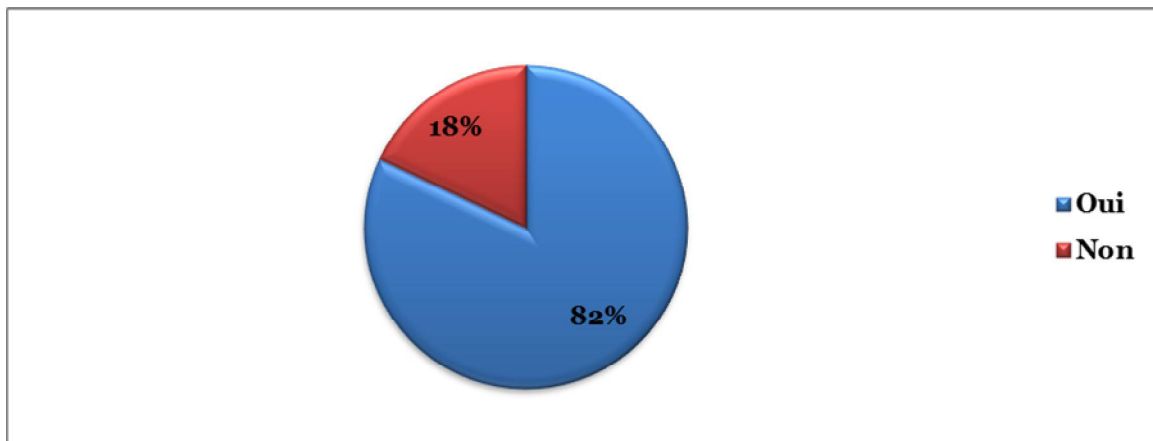
✓ Manipulez-vous des produits biologiques si oui lesquels ?



**Figure 29: représentation de la manipulation des produits biologiques par les laborantins**

100% des praticiens manipules des produits biologiques à types de : sang, urines, selles, crachats, LCR.

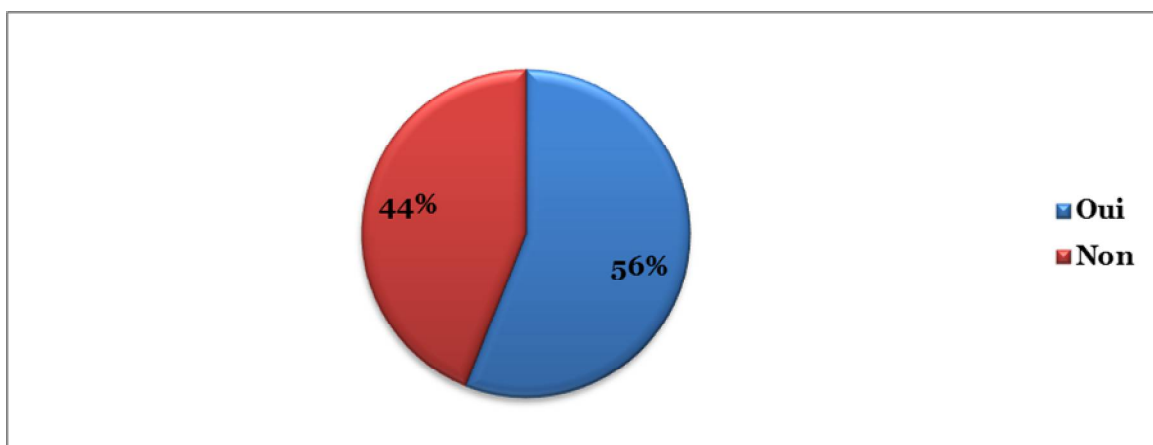
✓ Vous utilisez un matériel piquant ou coupant ?



**Figure 30: Répartition des enquêtés selon l'utilisation du matériel piquant ou coupant**

Nous constatons que 82% des praticiens manipulent du matériel piquant ou coupant.

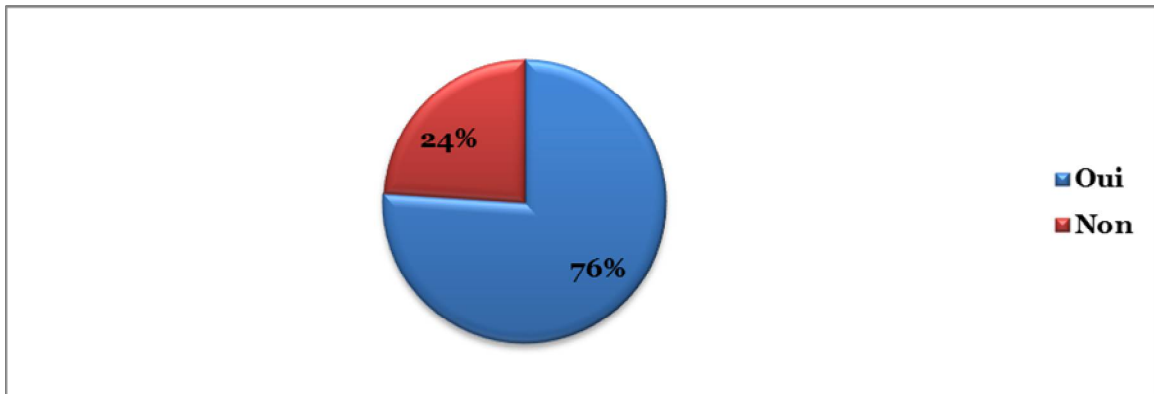
✓ Vous récapuchonnez les aiguilles usagées ?



**Figure 31: Répartition des enquêtés selon le récapuchonnage des aiguilles usagées**

Plus que la moitié 56% des praticiens récapuchonnent les aiguilles usagées.

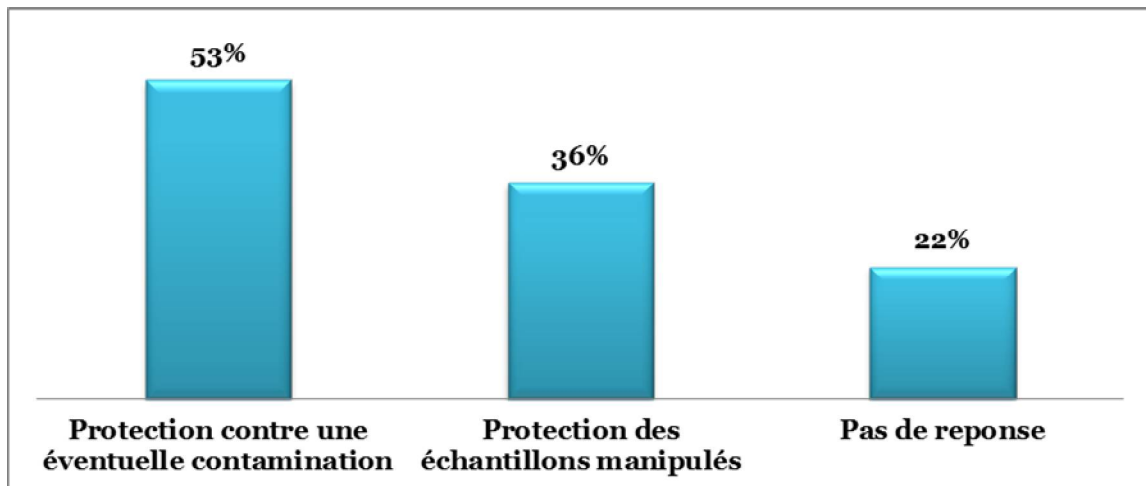
✓ Utilisez-vous des gants, des masques, des lunettes de protection ?



**Figure 32: Répartition des enquêtés selon l'utilisation des gants, masques et lunettes de protection**

Nous remarquons selon les réponses que 24% des praticiens n'utilisent pas des gants, des masques et des lunettes de protection.

✓ D'après vous quel est l'objectif de leur utilisation ?



**Figure 33: L'objectif de l'utilisation des gants, masques et lunettes de protection selon les praticiens**

53% des laborantins admettent le rôle protecteur des gants, masques et lunettes de protection.

✓ Vous portez les gants pendant ?

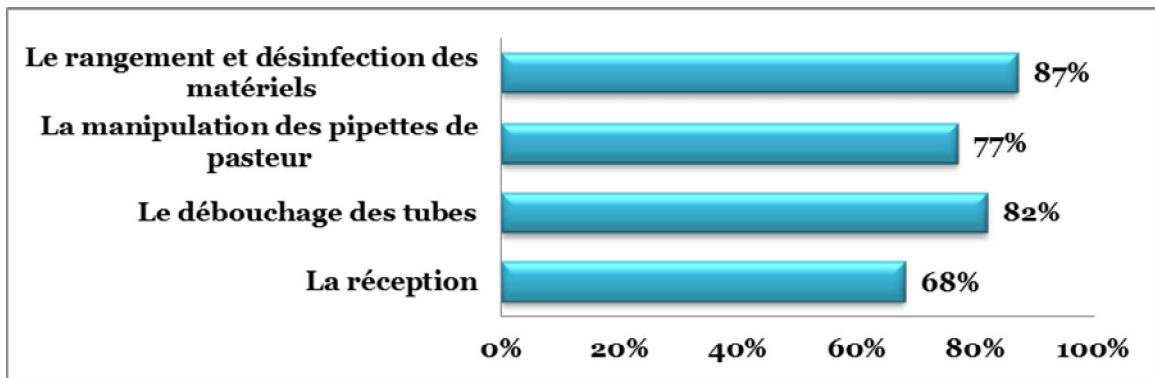


Figure 34: Le port des gants

87% des praticiens portent des gants lors du rangement et désinfection des matériels, 82% portent les gants lors du débouchage des tubes, 77% les portent pour la manipulation des pipettes de pasteur et 68% lors de la réception.

✓ Vous lavez vos mains ?

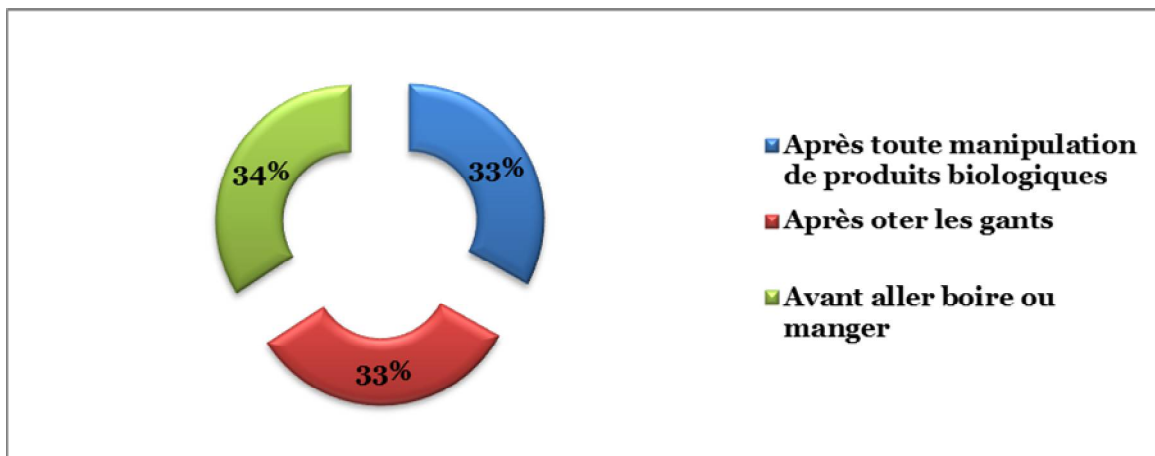
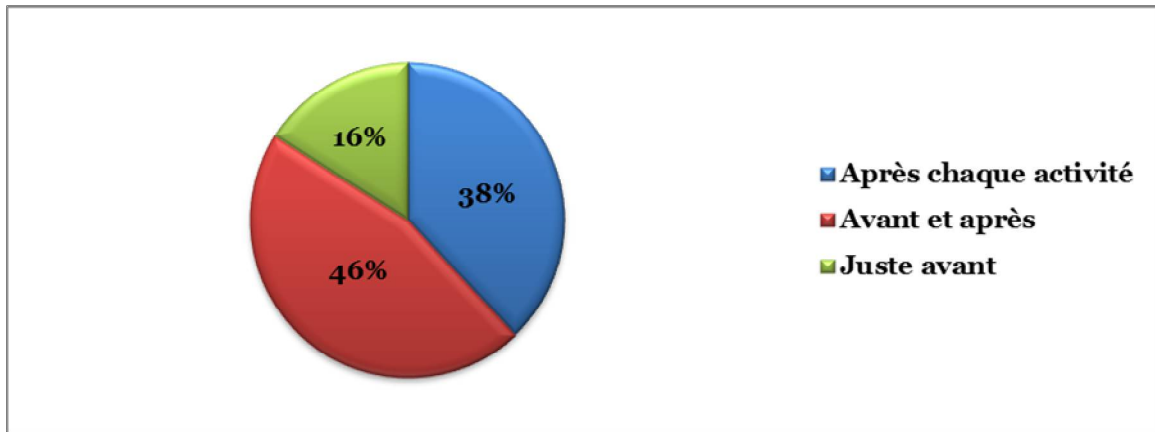


Figure 35: Le lavage des mains

33% des praticiens effectuent le lavage des mains après toute manipulation de produits biologiques et après ôter les gants et que 34% effectuent un lavage des mains avant aller boire ou manger.

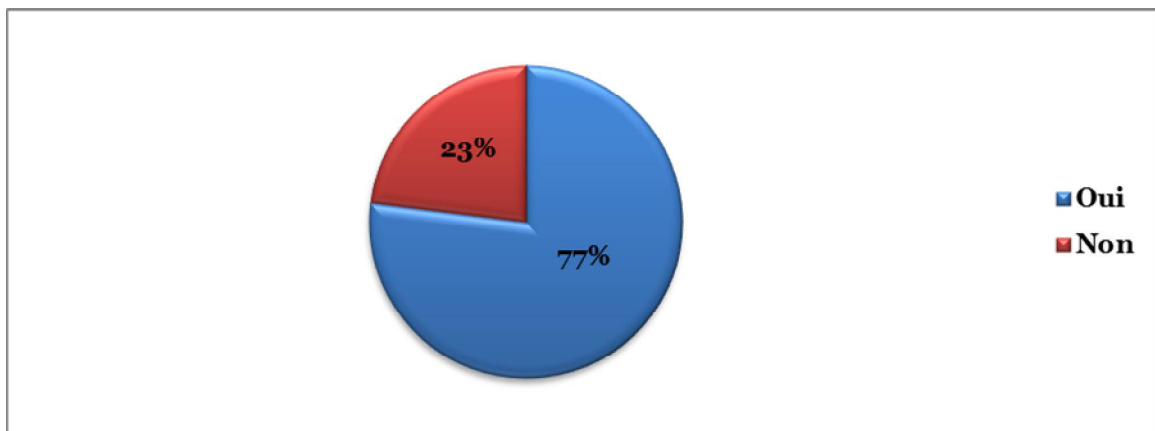
✓ Vous désinfectez les paillasse ?



**Figure 36: La désinfection des paillasse**

Nous constatons que 38% des praticiens nettoient les paillasse après chaque activité seulement, alors que 46% les nettoient avant et après par contre les 16% restants les désinfectent juste avant.

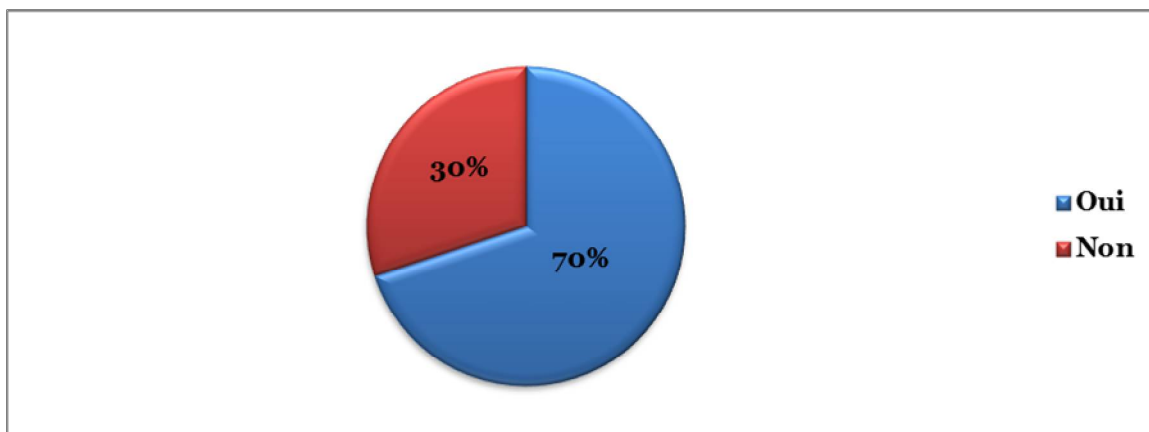
✓ Vous utilisez le Poste de sécurité biologique ?



**Figure 37: L'utilisation du poste de sécurité biologique par les enquêtés**

Selon les praticiens interrogés, 77% utilisent le poste de sécurité biologique et 23% ne l'utilisent pas.

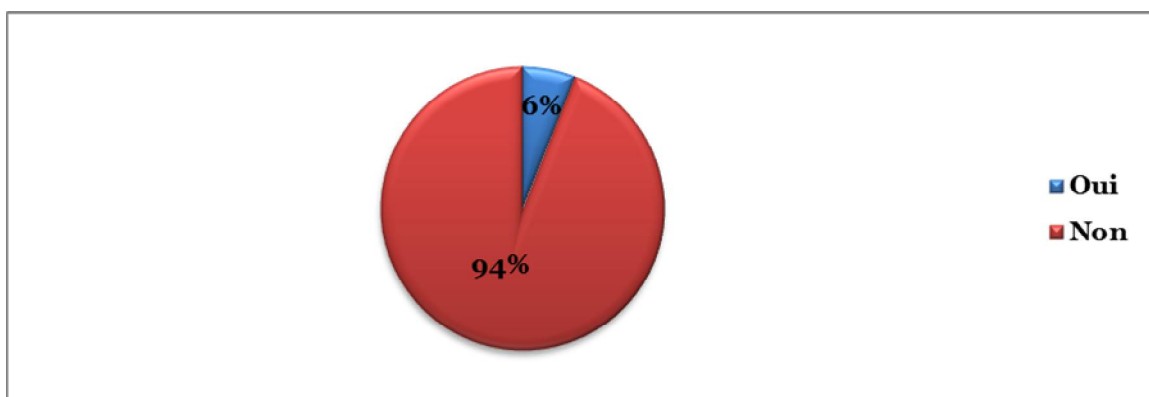
✓ Vous portez une tenue convenable et utilisez l'équipement de protection individuelle ?



**Figure 38: Utilisation de l'équipement de protection**

70% des laborantins portent une tenue convenable et utilisent l'équipement de protection individuelle, par contre 23% ne les utilisent pas.

✓ Vous mangez, buvez ou fumez dans les salles de manipulation ?



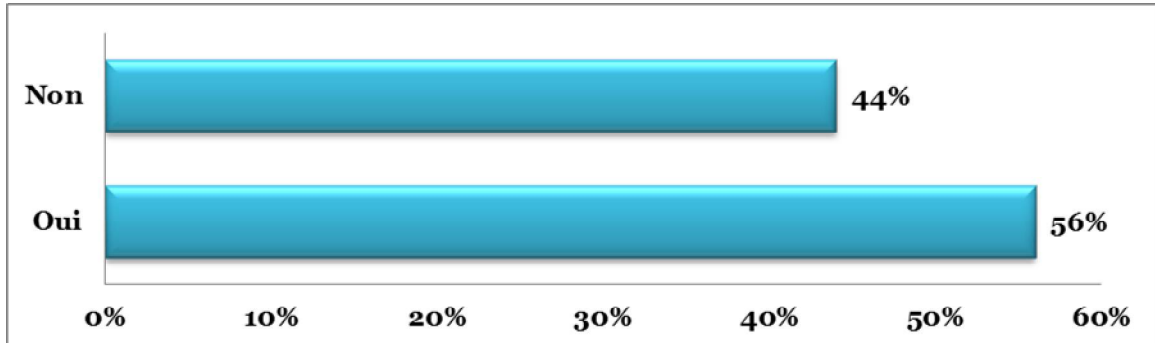
**Figure 39: Répartition des laborantins qui mangent, boivent ou fument dans les salles de manipulation**

Selon l'enquête nous constatons que la majorité (94%) des praticiens ne mangent, boivent ni fument dans les salles de manipulation.

## 1.2.2. Conception et organisation générale des laboratoires étudiés :

### 1.2.2.1. Conception aux locaux

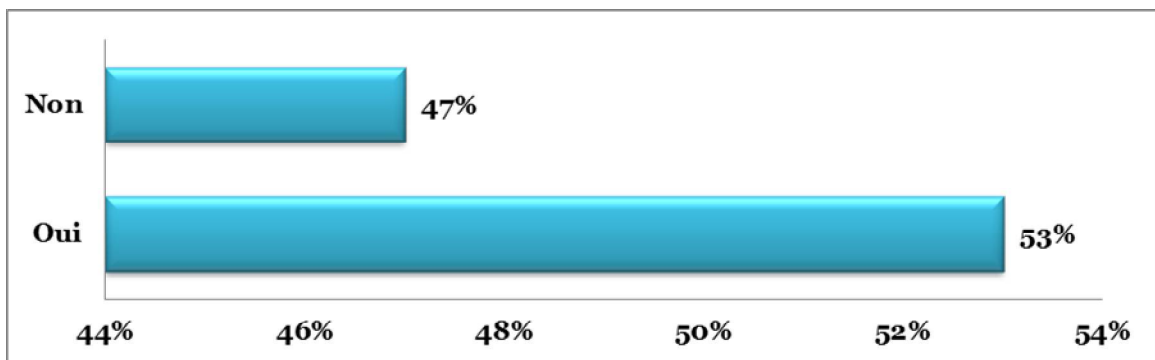
✓ L'accès aux zones techniques est-il réglementé et verrouillable ?



**Figure 40: L'accès aux zones techniques est réglementé et verrouillable**

56% des enquêtés affirment que l'accès aux zones techniques des laboratoires est réglementé et verrouillable par contre 44% disent que l'accès est autorisé à tout le monde.

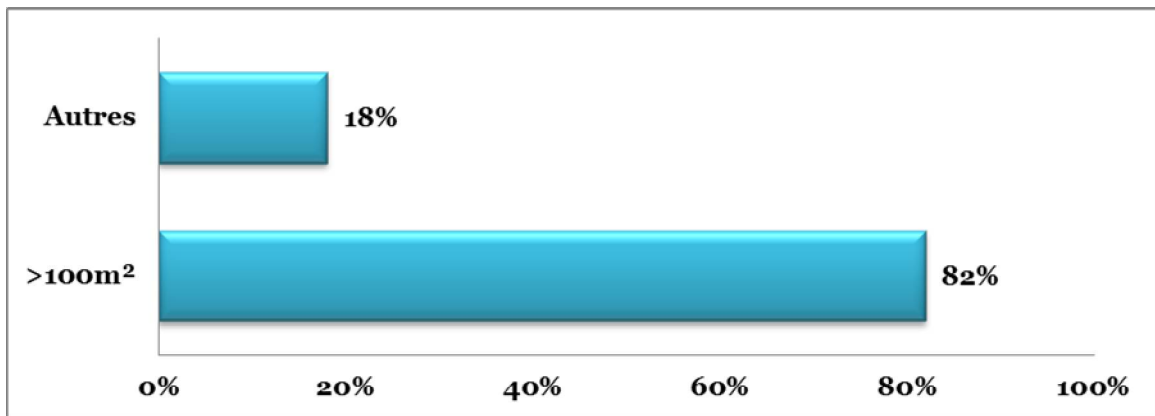
✓ Les zones techniques disposent-ils d'une signalisation interne spécifique aux risques ?



**Figure 41: La signalisation interne spécifique aux risques des zones techniques**

53% des laborantins disent qu'au niveau de leur travail les zones techniques disposent d'une signalisation interne spécifique aux risques et 47% affirment le contraire.

✓ Superficie des locaux :

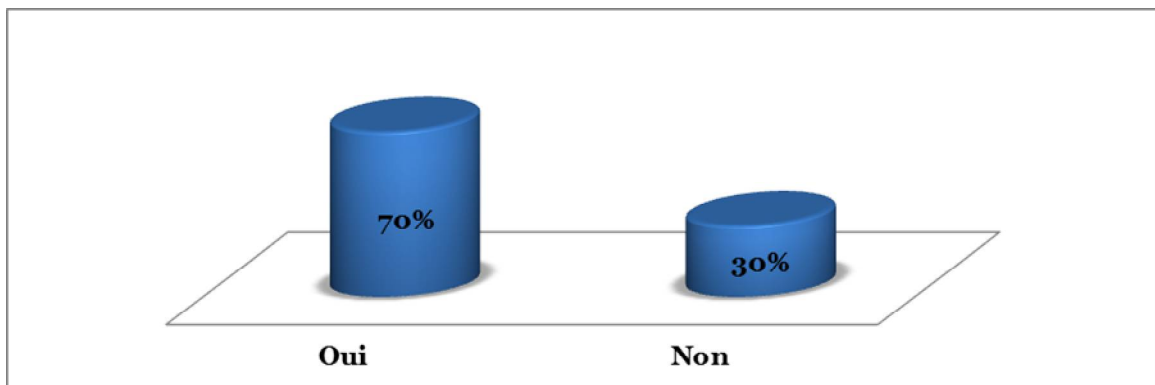


**Figure 42: Superficies des locaux des laboratoires étudiés**

D'après les praticiens interrogés, 82% entre eux travail dans des laboratoires d'une superficie supérieure à 100m<sup>2</sup>.

#### **1.2.2.2. Organisation fonctionnelle technique :**

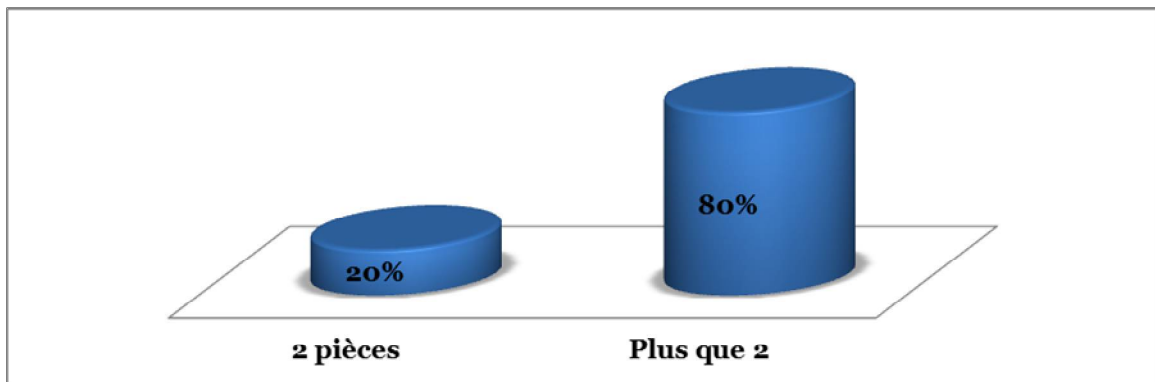
✓ Il existe une salle ou un espace spécifiquement dédié à la réception des échantillons biologiques ?



**Figure 43: L'existence des salles de réception des échantillons biologiques**

30% des praticiens rapportent qu'il n'existe pas une salle ou un espace spécifiquement dédié à la réception des échantillons biologiques.

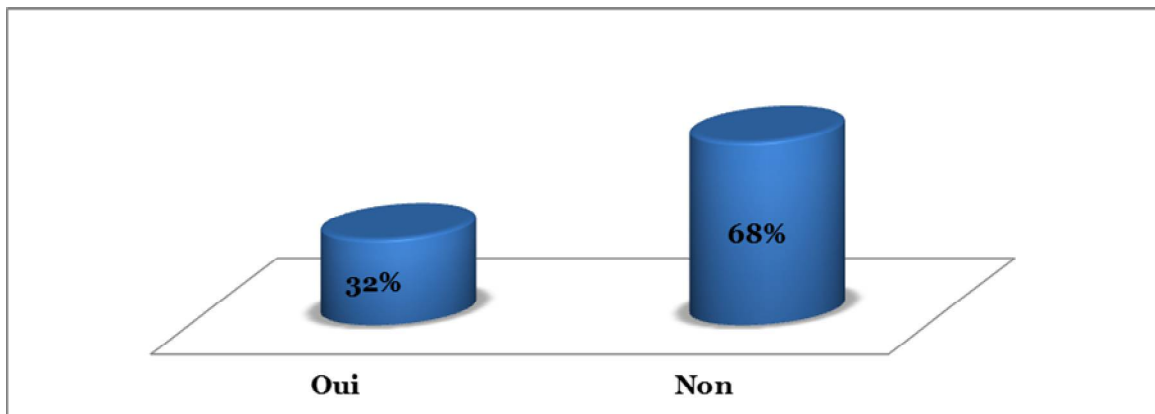
✓ Nombre de pièces techniques ?



**Figure 44: Représentation du nombre des pièces techniques aux laboratoires étudiés**

D'après l'enquête 80% des praticiens exerçant dans des laboratoires qui ont plus de 2 pièces techniques alors que 20% rapportent qu'il y a seulement 2 pièces techniques au niveau de leurs laboratoires.

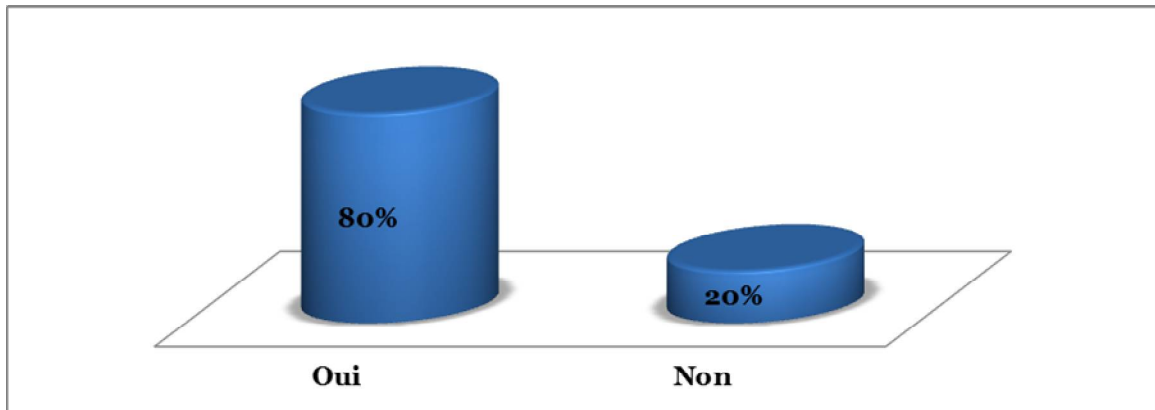
✓ Les piècestechniques sont-elles isolées et séparées de l'accueil et secrétariat ?



**Figure 45: Isolation des pièces techniques**

Seulement 32% des laborantins interrogés confirment la séparation des pièces techniques de l'accueil et secrétariat.

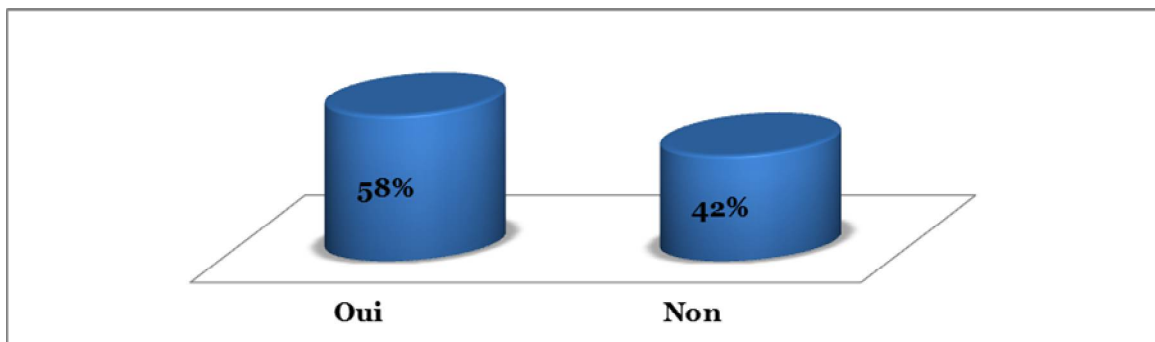
✓ Les différentes pièces techniques sont-elles séparées entre elles ?



**Figure 46: La séparation des pièces techniques entre elles**

80% des laborantins affirment que les pièces techniques sont séparées entre elles contre 20% qui disent le contraire.

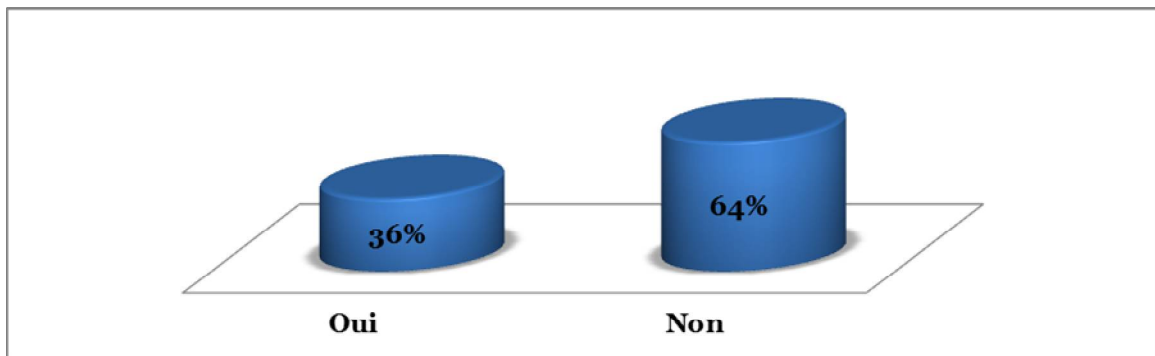
✓ Il existe une ventilation mécanique dans toutes les pièces techniques ?



**Figure 47: L'existence d'une ventilation mécanique dans toutes les pièces selon les enquêtés**

58% des praticiens affirment qu'il existe une ventilation mécanique dans toutes les pièces de leurs laboratoires, alors que 42% rapportent qu'il y a un manque de ventilation mécanique.

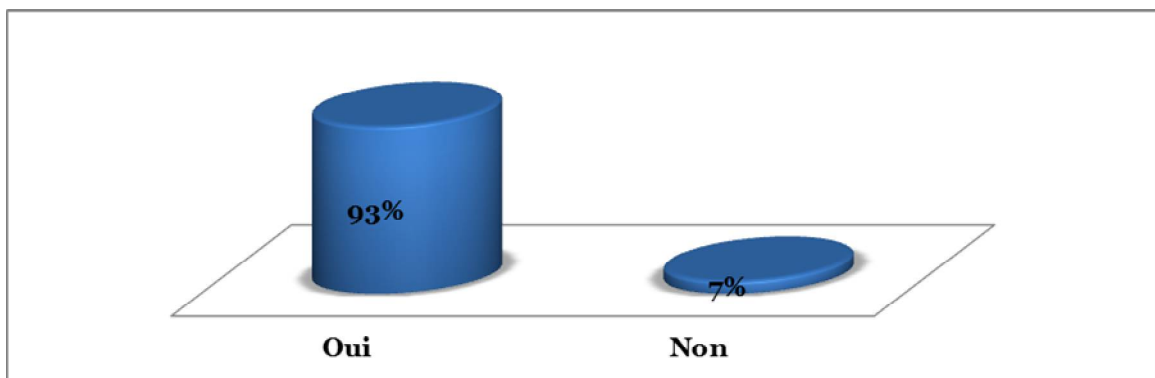
✓ Cette ventilation fait-elle l'objet d'une vérification et d'une maintenance régulière ?



**Figure 48: Représentation de la vérification et maintenance régulière de la ventilation d'après les enquêtés**

Seulement 36% des praticiens affirment la vérification et la maintenance régulière de la ventilation mécanique des pièces technique aux lieux de leur travail.

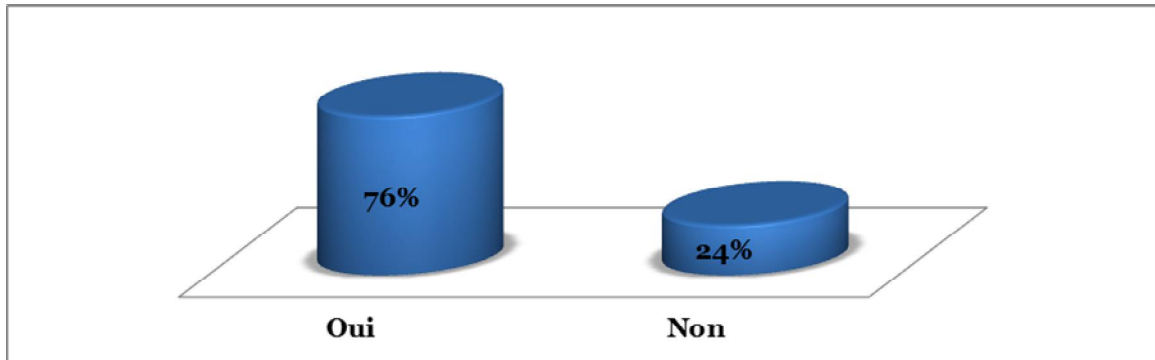
✓ Il existe des salles de repos séparées des salles techniques et de la laverie ?



**Figure 49: La présence des salles de repos séparées des salles techniques et de la laverie**

Selon les praticiens interrogés, la majorité (93%) affirment les salles de repos de leurs laboratoires sont séparées des salles technique et de la laverie.

✓ Les vestiaires/salles de repos permettent la séparation entre tenues de ville et tenues de travail ?

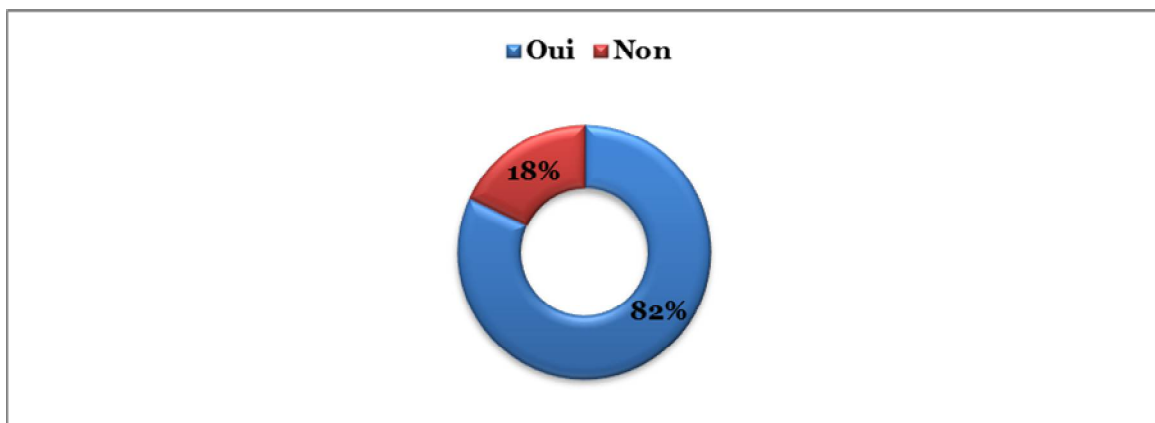


**Figure 50: Les vestiaires permettent la séparation entre tenues de ville et tenues de travail selon les enquêtés**

76% disent que leurs laboratoires possèdent des vestiaires qui permettent la séparation entre tenues de ville et tenues de travail, par contre 24% rapportent le contraire.

### 1.2.2.3. Equipements en hygiène et sécurité :

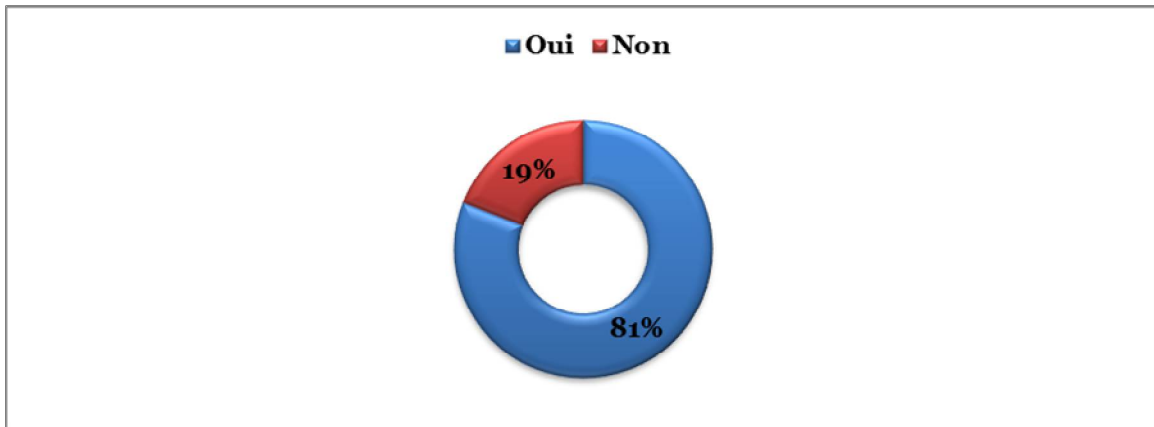
✓ Il existe une laverie pour le nettoyage et la désinfection du matériel ?



**Figure 51: Représentation des laveries de nettoyage et désinfection selon les enquêtés**

82% affirment que leurs laboratoires possèdent des laveries de nettoyage et désinfection du matériel.

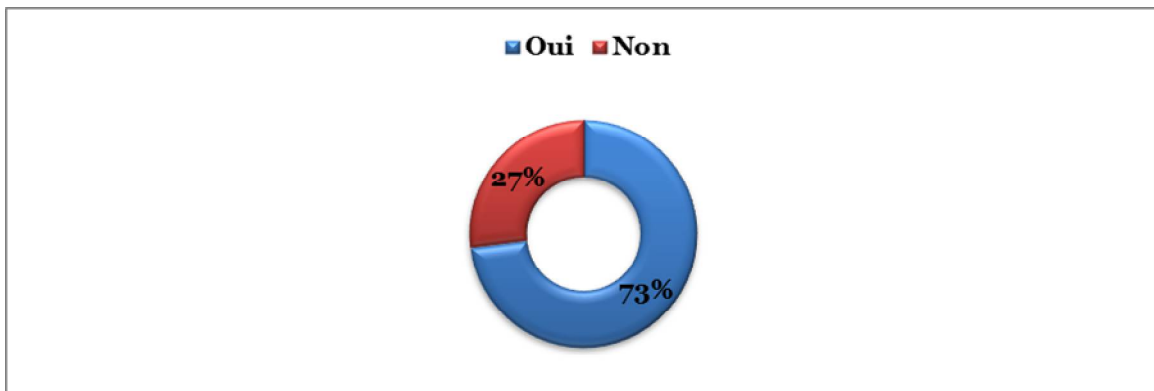
✓ Avez-vous des collecteurs des aiguilles usagées ? si non pourquoi ?



**Figure 52: Répartition des praticiens disposent des collecteurs des aiguilles usagées**

81% des praticiens ont des collecteurs des aiguilles usagées à leur disposition par contre 19% disent que ces collecteurs n'ont pas été fournis par leurs laboratoires.

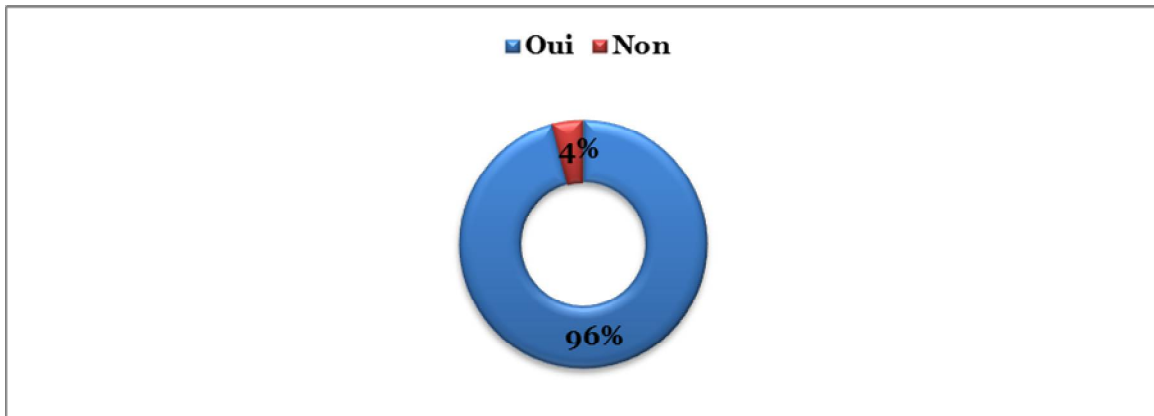
✓ Des postes de lavage des mains sont disponibles dans chaque pièce ?



**Figure 53: Disponibilité des postes de lavage des mains dans chaque pièce selon les enquêtés**

73% des praticiens affirment la disponibilité des postes de lavage des mains dans chaque pièce des laboratoires.

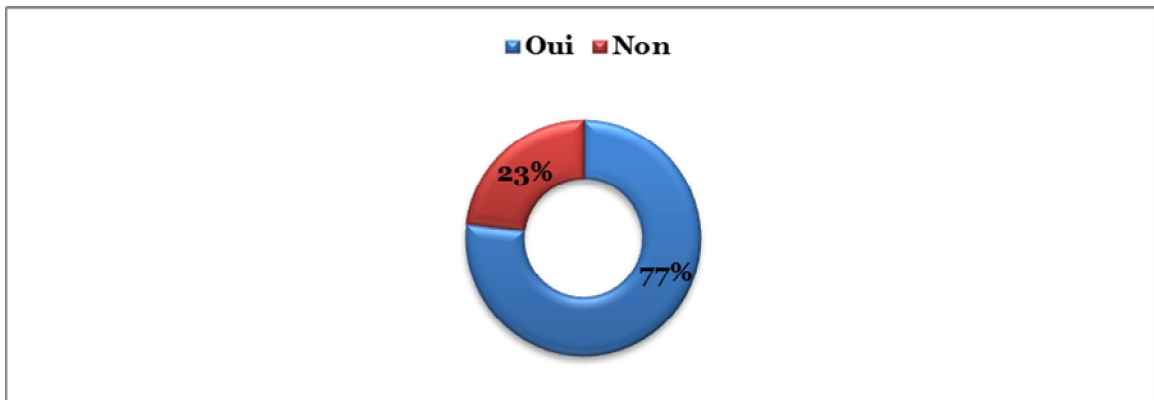
✓ Disposez-vous à votre poste d'un conteneur pour l'élimination des déchets ?



**Figure 54: La disposition d'un conteneur pour l'élimination des déchets selon les enquêtés**

La majorité (96%) des praticiens disposent d'un conteneur pour l'élimination des déchets à leur poste.

✓ L'élimination des déchets se fait-il selon les normes et réglementations ?

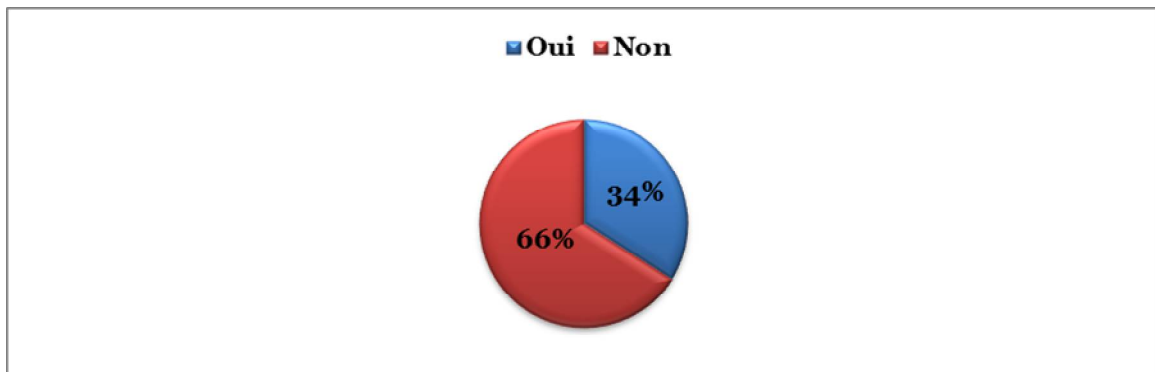


**Figure 55: Le respect des normes et réglementations pour l'élimination des déchets**

23% des praticiens rapportent le non-respect des normes et réglementations pour l'élimination des déchets par leurs laboratoires par contre 77% affirment le contraire.

#### 1.2.2.4. Accidents d'exposition au sang au cours du travail

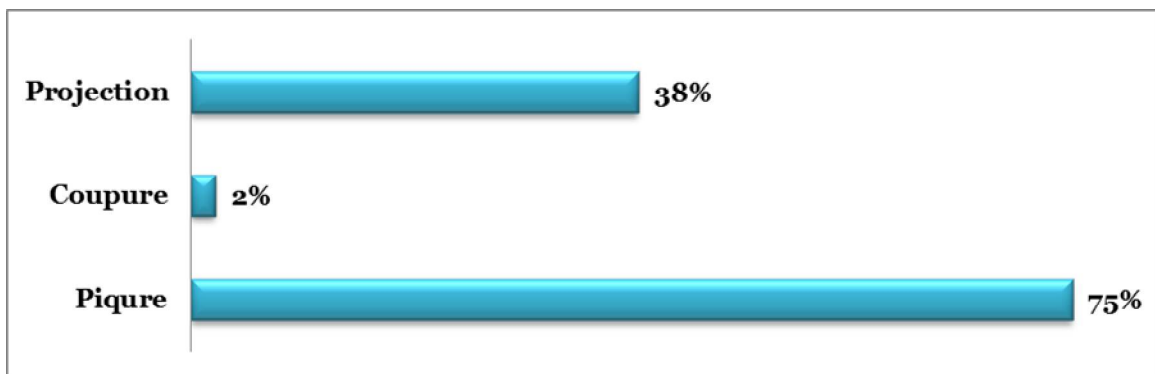
✓ Avez-vous été victime d'un accident d'exposition au sang ?



**Figure 56: La répartition des praticiens selon la survenue d'un accident d'exposition au sang**

Seulement 34% des laborantins affirment qu'ils ont été victime d'un accident d'exposition au sang au cours du travail, alors que 66% n'ont pas eu d'accident.

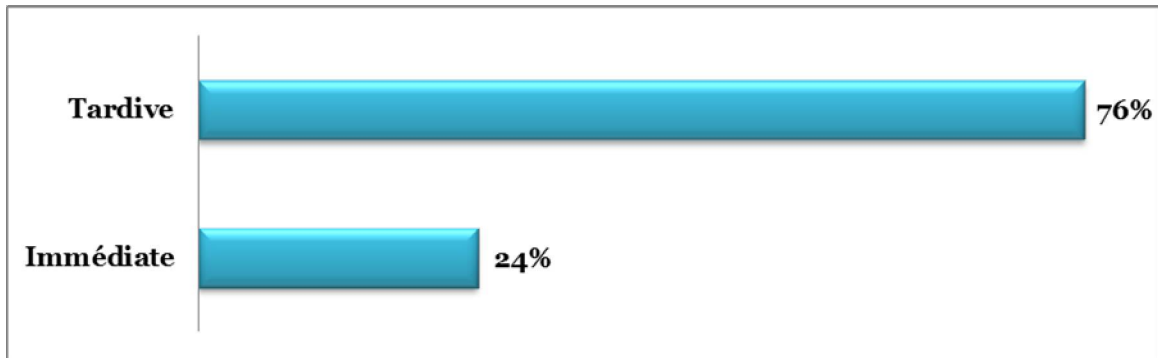
✓ Quelle est la nature de l'accident ?



**Figure 57: La nature de l'accident selon les praticiens qui ont été victimes**

D'après les praticiens qui ont eu un accident d'exposition, 75% (soit 25 personnes) disent que l'accident a été fait par piqûre, 38% (12 personnes) disent que c'était par projection par contre seulement 2% (une personne) disent qu'ils ont eu un accident de coupure.

✓ La déclaration de l'accident est-elle ?



**Figure 58: La déclaration de l'accident par les praticiens victimes**

24% des victimes ont faits la déclaration immédiate et 76% ont déclarés ultérieurement.

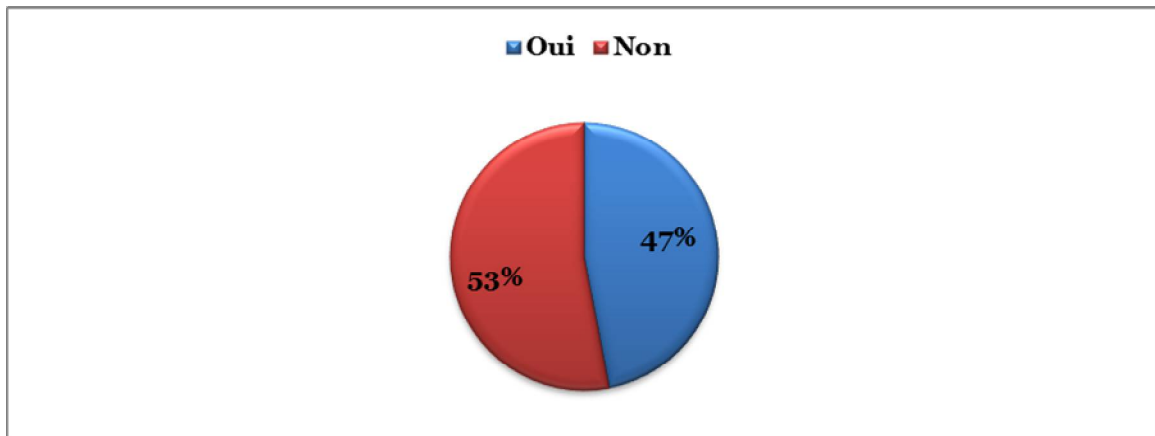
✓ Avez-vous fait des vaccins au début de votre carrière ?



**Figure 59: Répartition des praticiens qui ont faits des vaccins au début de leur carrière**

Plus que la moitié (62%) des laborantins n'ont pas été vacciné au début de leur carrière.

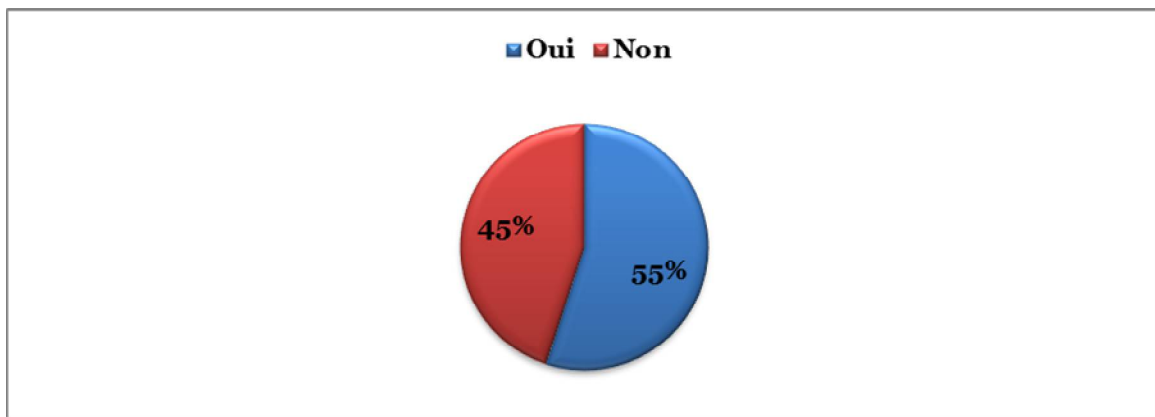
✓ Avez-vous reçu une formation sur les risques auxquels vous êtes exposés à l'occasion de votre travail ?



**Figure 60: La formation sur les risques auxquels les praticiens sont exposés**

47% des laborantins ont subis une formation sur le risque infectieux alors que 53% ne l'ont pas eu.

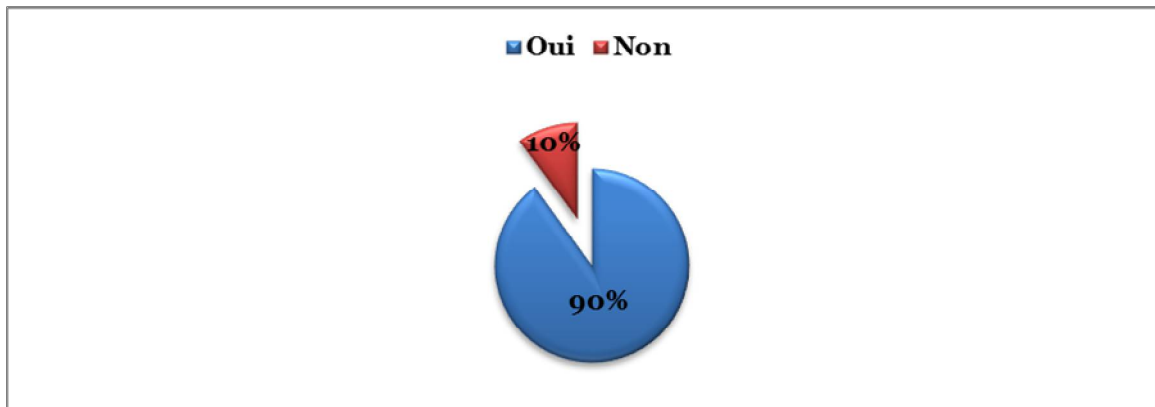
✓ Avez-vous reçu une formation en matière de prévention de ces risques ?



**Figure 61: La formation en matière de prévention de ces risques selon les laborantins**

Presque la moitié (45%) n'a pas eu de formation en matière de prévention des risques.

✓ Pensez-vous que vous avez besoin de réactualiser vos connaissances sur le risque infectieux professionnel et leur prévention ?

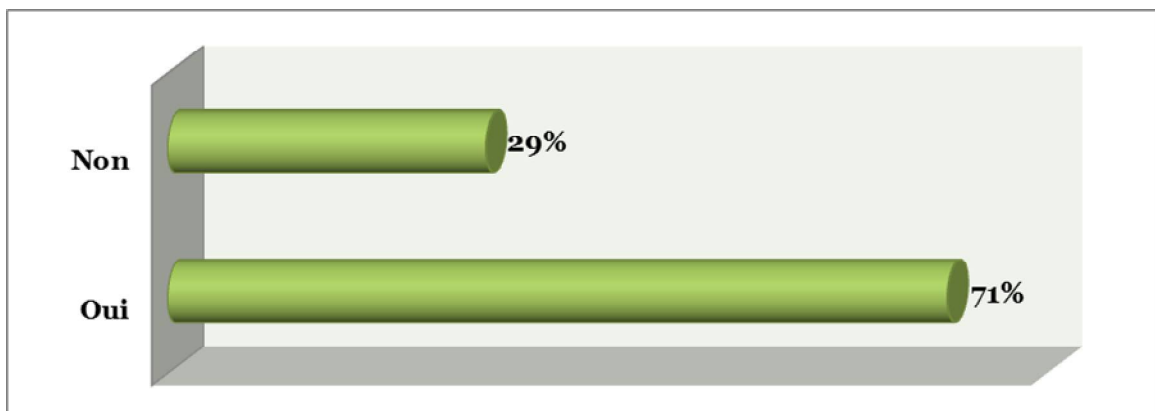


**Figure 62: Nécessité de réactualiser les connaissances sur les risques infectieux et leur prévention**

La majorité (90%) des laborantins confirment leur besoin de réactualisation de leurs connaissances sur les risques infectieux et leur prévention.

#### 1.2.2.5. Pandémie actuelle liée au virus SARS Cov-2 :

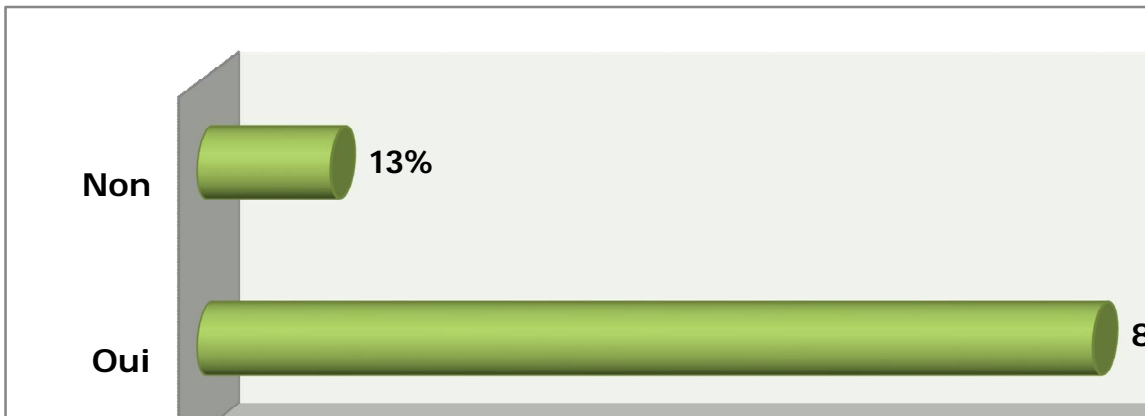
✓ Votre attitude en manipulant les échantillons a-t-elle changée ?



**Figure 63: Manipulation des échantillons au cours de la pandémie liée au virus SARS Cov-2**

71% des laborantins affirment que leur attitude en manipulant les échantillons a changé durant la situation actuelle liée au SARS Cov-2 par contre 29% disent que rien a changé pour eux.

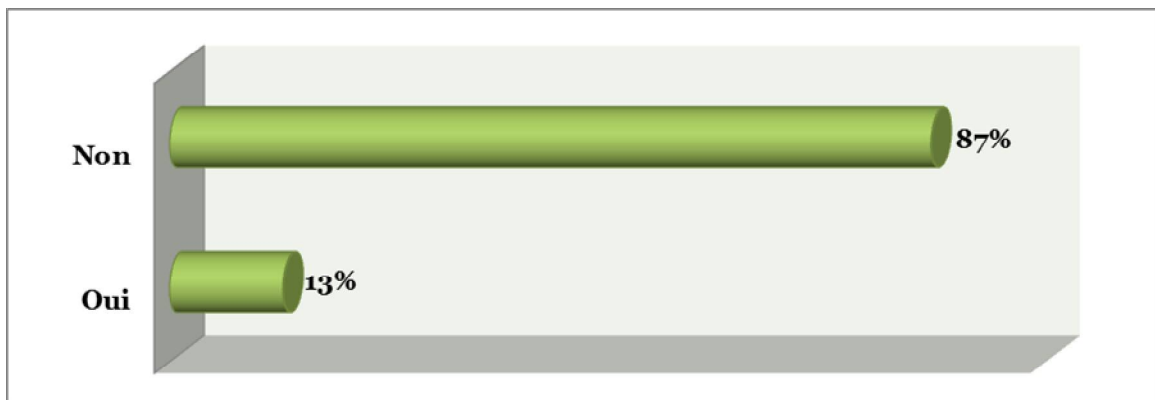
✓ Prenez-vous plus de précaution qu'avant ?



**Figure 64: La prise de plus de précaution par les laborantins durant la pandémie actuelle**

La majorité (87%) des laborantins prennent plus de précaution durant la pandémie actuelle.

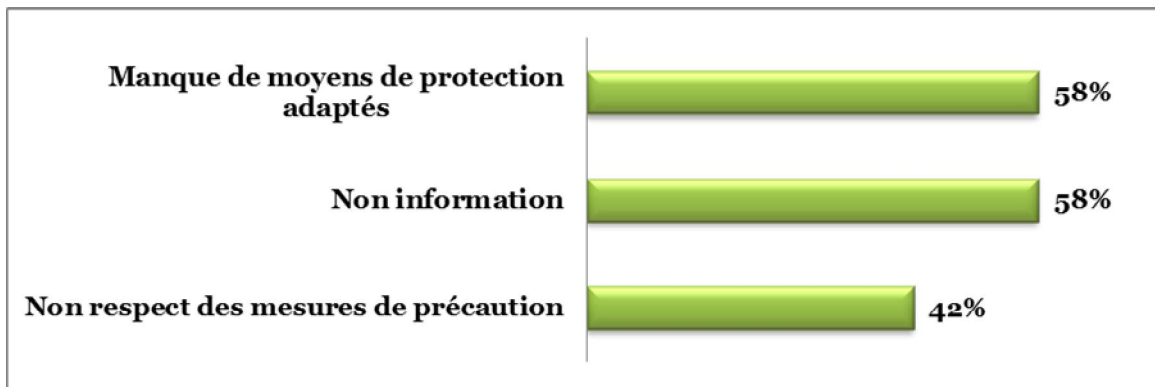
✓ Avez-vous eu un accident d'exposition à un liquide biologique suspect SARS Cov-2 (+) ?



**Figure 65: La possibilité d'avoir eu un accident d'exposition à un liquide biologique suspect SARS Cov-2 (+) selon les enquêtés**

Seulement 13% des laborantins confirment avoir eu un d'accident d'exposition à un liquide biologique suspect SARS Cov-2 (+).

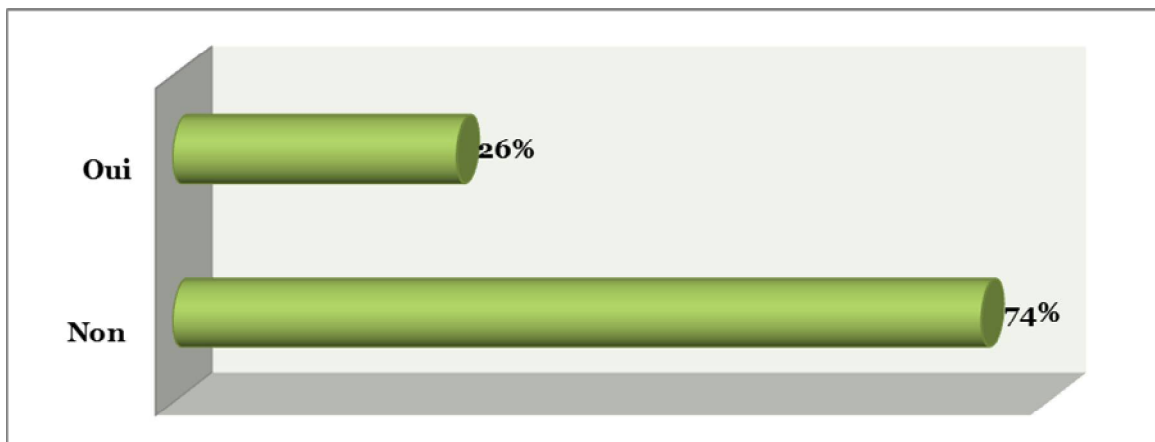
✓ Si oui pourquoi ?



**Figure 66: La cause cet accident selon les laborantins victimes**

Selon les laborantins qui ont eu cet accident, presque la moitié (42%) affirme que l'accident était à cause du non-respect des mesures de précaution, par contre 58% disent que c'était par manque de moyens de protection adaptés et non information.

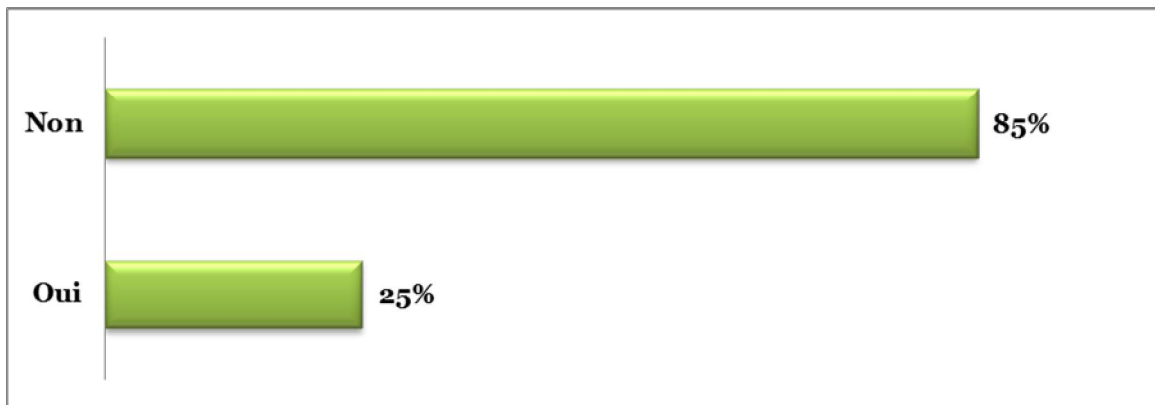
✓ Vous avez fait le test PCR ?



**Figure 67: Les laborantins qui ont fait le test PCR**

Nous remarquons que 26% des laborantins interrogés ont fait le test PCR.

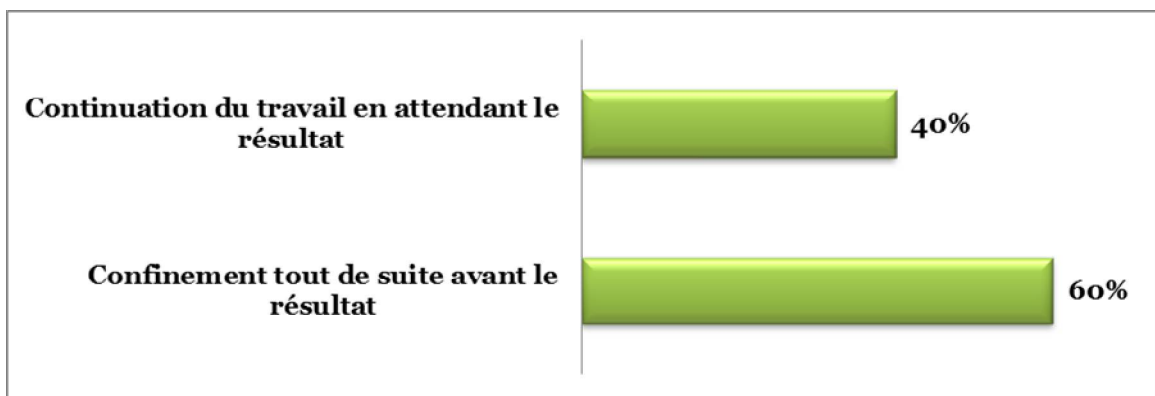
✓ Si oui étiez-vous testés positifs ?



**Figure 68: Le résultat du test PCR**

Seulement 25% des laborantins qui ont fait le test PCR étaient tester positifs.

✓ La conduite prise par votre laboratoire après l'exposition :



**Figure 69: La conduite par le laboratoire après l'exposition selon les laborantins**

60% des laborantins exposés et qui ont fait le test PCR ont été confiné tout de suite avant le résultat du test alors que 40% ont continué à travailler en attendant le résultat.

✓ Vous avez bénéficié du suivi médical et du traitement ?



**Figure 70: Suivi médical et traitement des laborantins testés SARS Cov-2 (+)**

Suite aux réponses nous concluons que 100% des laborantins testés SARS Cov-2 (+) ont bénéficié d'un suivi médical et du traitement nécessaire.

## **2. Discussion :**

Notre étude était pour but d'évaluer les connaissances des laborantins marocains sur le risque infectieux au laboratoire de microbiologie, ainsi que le respect des mesures de prévention nécessaires par les laborantins mais aussi par les laboratoires au Maroc.

L'échantillon de notre étude est composé de 100 laborantins (Médecins et Techniciens) dont 68% sont de sexe féminin et 32% de sexe masculin, avec une tranche d'âge entre 18 et 35 ans de la majorité et seulement 6% dépassent les 45 ans.

Nous avons notés que notre laborantins sont exposé au risque infectieux plus que chimique. Cependant ils ignorent la définition du risque infectieux, les voies de contamination et la classification des agents pathogènes avec un taux faible de réponses correctes soit 42%, 39% et 13% respectivement. Alors que ces notions de base jouent un rôle primordial dans la maîtrise des risques professionnels.

Les laborantins sont donc exposés aux risques du fait de leur manipulation des produits biologiques à type de : sang, urines, selles, crachats, LCR... ainsi que la manipulation de matériel piquant et/ou coupant selon la majorité (82%). Les causes de cette exposition sont

représentées par :

- La non utilisation des moyens de protection : masque, lunette de protection et les gants, puisque uniquement 76% des laborantins utiliserait des gants pour l'exécution de certains gestes, notamment la manipulation des pipettes de pasteur, le débouchage des tubes et la désinfection du matériel, alors que l'utilisation des gants reste insuffisante au cours de la réception des échantillons biologiques comme le montre notre étude, sachant que les bons d'examen et les prélèvements ne sont pas séparés lors du transport.

- Le récapuchonnage des aiguilles usagées que 56% des laborantins le pratique.

On note par ailleurs, que le lavage des mains est généralement suffisant, il faut juste insister sur la méthode et les circonstances du lavage. Du même pour la désinfection et le nettoyage des paillasses qui se fait soit avant chaque activité, après ou bien à deux temps. Le risque par ingestion est faiblement présent selon notre étude, du fait que 94% des laborantins ne mangent, boivent, ni fument sur les lieux de manipulation.

Cependant et malgré leur importance, nous avons qu'il y a presque 30% des laborantins qui n'utilisent pas l'équipement de protection individuelle et les postes de sécurité microbiologique.

Toujours dans le cadre de l'exposition au risque infectieux, 66% des laborantins de notre étude ont eu un accident d'exposition au sang par piqure et projection dans la majorité des cas. La déclaration n'était pas systématique, seulement 24% des cas étaient déclarés, alors que cela permet un suivi sérologique adapté et la reconnaissance d'une séroconversion, par exemple pour le VIH en vue d'une prise en charge au titre d'un accident de travail.

Dans notre étude la surveillance médicale des laborantins est très faible puisque 38% uniquement ont reçus une vaccination à jour au début de leur carrière.

Concernant la conception et l'organisation technique générale, on note que la majorité des laborantins interrogés confirment que :

- Les pièces techniques ne sont pas isolées des autres locaux de l'établissement (accueil et secrétariat).

- L'accès aux zones techniques n'est pas réglementé et verrouiable.
- Absence de signalisation interne spécifique aux risques.
- Absence de salles dédiées spécifiquement à la réception des échantillons biologiques.
- Le manque de ventilation mécanique dans toutes les pièces techniques et l'absence de sa vérification et maintenance régulière.

Donc par conséquent, la structure de la majorité des laboratoires de notre étude expose les laborantins aux risques professionnels, ainsi qu'au risque infectieux aéroporté par manque de ventilation nécessaire.

Par contre, nous avons remarqués que la majorité des laboratoires ont une superficie supérieure à 100m<sup>2</sup> suffisante par rapport au nombre d'occupants, ainsi que plus de 2 pièces techniques séparées entre elles. On note aussi la présence des salles de repos et des vestiaires qui permettent la séparation entre tenue de ville et tenue de travail. Tout cela les a permis de minimiser le risque d'exposition au risque non seulement pour le personnel mais pour l'environnement également.

Concernant l'équipement en hygiène on note la présence de :

- Laveries de nettoyage et désinfection du matériel.
- Collecteurs des aiguilles usagées.
- Postes de lavage des mains dans chaque pièce.
- Conteneurs pour l'élimination des déchets, qui se fait selon les normes et réglementations.

Concernant l'information et la formation sur le risque infectieux et les mesures de prévention, notre étude montre que seulement 47% des laborantins ont reçus cette formation et presque la totalité confirment leur besoin de réactualiser leurs connaissances. Pour cela, le risque infectieux et sa prévention devrait faire partie d'une réelle stratégie de formation, d'information et d'éducation pour la santé au Maroc.

Notre étude comprend une enquête concernant la situation actuelle causée par la pandémie liée au virus SARS Cov-2, du fait que les informations, sur sa classification en groupe de risque et ses modes de transmission, sont insuffisantes. D'où l'importance de la prise de plus de mesures en matière de gestion des risques infectieux (viraux) durant cette pandémie. D'après les résultats obtenus, on note que presque la totalité des laborantins ont changés leur attitude en manipulant les échantillons biologiques et prennent plus de précautions qu'avant. Cela est confirmé du fait que uniquement 13% entre eux disent qu'ils ont été victime d'accident d'exposition à un liquide biologique suspect SARS Cov-2 <+> à cause du manque de moyens de protection adaptés et la non information. 26% des laborantins ont bénéficiés du test PCR dont 25% testés positifs. Mais seulement 60% ont été confiné tout de suite sans attendre les résultats, et la totalité a bénéficié d'un suivi médical et du traitement nécessaire.

### **3. Conclusion :**

Dans notre étude, malgré les mesures de préventions prises par les laboratoires et les efforts des laborantins, nous avons remarqués plusieurs dépassements qui doivent être rectifiés par certains et optimisés par d'autres. Pour cela nous suggérons les solutions suivantes :

Les laboratoires :

- ✓ Obligation de l'utilisation des gants, masques et lunettes de protection au cours de toutes les taches à risque, et veiller à leur bon usage.
- ✓ Les aiguilles de prélèvement : pour éviter les piqures il ne faut jamais récapuchonner les aiguilles usagées.
- ✓ Nettoyage et désinfection régulière des paillasse et du matériel.
- ✓ Pour éviter les contaminations par aérosol, l'exécution des manipulations à risque doit se faire sous enceintes protectrices telles les PSM et EPI, former les personnels à leur utilisation.

- ✓ Mettre en œuvre une ventilation mécanique dans toutes les pièces techniques du laboratoire.
- ✓ Effectuer les maintenances et vérifications régulières des équipements.
- ✓ Isoler les pièces techniques et les séparer entre elles, leur accès doit être réglementé et verrouillable.
- ✓ Mise en place d'une signalisation interne spécifique aux risques.
- ✓ Afficher le protocole AES.
- ✓ Mise en place des conteneurs à déchets, sans dépassement de limite de remplissage.
- ✓ L'élimination des déchets se fait selon les normes.

Les laborantins :

- ✓ Respecter les procédures de sécurité.
- ✓ Assurer les bonnes pratiques au laboratoire.
- ✓ Vaccinations à jour.
- ✓ Formation : prévoir des séances de formations sur le risque infectieux au laboratoire de microbiologie, qui doit inclure un enseignement relatif aux mesures de sécurité. 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.
- ✓ Encourager les déclarations des accidents d'exposition au travail en valorisant les indemnités, pour une meilleure prise en charge.

Durant la pandémie actuelle liée au virus SARS Cov-2 nous avons remarqués une légère amélioration en matière de prise de précaution et du respect des mesures préventives des risques liés au virus. Cependant, il faut encore travailler sur l'ajout du test PCR aux examens biologiques obligatoires des personnels et sur la conduite à tenir en cas de positivité des tests.



# CONCLUSION



La manipulation des agents biologiques pathogènes ou des prélèvements biologiques présente un risque potentiel de contamination du personnel des laboratoires lors de leur mise en œuvre. La maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie passe par une série de mesures complémentaires dans le but de limiter ce risque à un niveau acceptable qui permet le travail en toute sécurité.

Ces mesures sont autant d'ordre matériel que d'ordre organisationnel, l'ensemble étant basé sur une évaluation des risques biologiques adaptée à la situation de chaque laboratoire. L'évaluation a priori des risques représente la partie essentielle du processus dynamique de maîtrise et prévention des risques qui consiste à identifier, analyser et enfin traiter les risques. Elle constitue un moyen essentiel de préserver la santé et la sécurité des professionnels des laboratoires.

La maîtrise des risques nombreux, divers et plus ou moins spécifiques rencontrés lors du travail dans un laboratoire de microbiologie réclame, outre l'utilisation d'un matériel adapté, conforme à la réglementation et bien entretenu, l'emploi de dispositifs de protection collective complétée par les équipements de protection individuelle.

Ces mesures ne peuvent être mises efficacement en places sans passer par une phase indispensable de formation et de sensibilisation du personnel dès le début de leur activité professionnelle et qui doit être répétée régulièrement tout au long de leur carrière et à chaque fois que cela est nécessaire. Ainsi que, l'évaluation et procédures de prévention et de maîtrise doivent être régulièrement actualisées afin de les adapter aux évolutions épidémiologiques des risques infectieux (exemple de la pandémie actuelle en 2020 liée au virus SARS Cov-2), aux évolutions des techniques qui modifient les circonstances d'exposition aux échantillons biologiques, et aux évolutions du personnel.

Tout au long de ce travail, notre objectif était de démontrer l'importance de la maîtrise des risques infectieux dans un laboratoire de microbiologie, partant du principe que la maîtrise du risque aboutit à sa réduction.

A cet effet, d'après notre enquête des laborantins marocains on a confirmé que la connaissance des voies de contamination des agents pathogènes est indispensable à l'appréhension du danger lors des manipulations.

Pour cela les dirigeants doivent veiller sur l'obligation de l'application des précautions standards, ainsi que mettre à la disposition du personnel les équipements nécessaires et l'installation d'un laboratoire dont la structure est adaptée aux exigences fixées par le GBEA.

Enfin, maîtriser les risques infectieux au 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.



# RESUMES



## Résumé

**Titre :** Maitrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie

**Auteur :** BOUHMA Fatima Zahra

**Rapporteur :** Professeur SEKHSOKH Yassine

**Mots clés :** Biosécurité, Infection, Laboratoire, Microbes, Maitrise.

Le laboratoire de microbiologie représente un lieu à risque surtout infectieux, du fait de la manipulation des échantillons qui concentrent plusieurs microorganismes.

Ces microorganismes sont des agents pathogènes, responsables des infections acquises au laboratoire soit (bactériennes, virales ou parasitaires), ces agents sont classés en 4 groupes selon leur virulence, pathogénicité et mode de contamination « soit par voie digestive, respiratoire ou transcutané ». Il est donc nécessaire d'instaurer une stratégie de maitrise de ce risque infectieux, afin de garantir le travail en sécurité au laboratoire.

Cette stratégie repose d'abord sur l'évaluation de la gravité de ces risques et leur hiérarchisation, qui exigent des actions en respectant le guide de bonne exécution d'analyses biologiques, qui préconise les mesures de sécurité du personnels et précise les mesures de prévention à appliquer pour la conception des locaux, le niveau de confinement, les équipements de protection collective et individuelle, le transport des échantillons, la gestion des déchets et les bonnes pratiques à faire respecter par la formation continue du personnels, ainsi que la vaccination du personnel et les conduite à tenir en cas d'AES.

Notre étude a montré que, malgré les précautions prise par les laborantins interrogés et les laboratoires surtout durant la pandémie du virus SARS Cov-2, il y'a plusieurs dépassement qui doivent être rectifiés par certains et optimisés par d'autres.

## Summary

**Title :** Controlling the risk of infection in the microbiology laboratory

**Author :** BOUHMA Fatima Zahra

**Supervisor :** Professor SEKHSOKH Yassine

**Keywords :** Biosafety, Control, Infection, Laboratory, Microbes.

The microbiology laboratory represents a place of especially infectious risk, due to the handling of samples which concentrate several microorganisms.

These microorganisms are pathogenic agents, responsible for infections acquired in the laboratory either (bacterial, viral or parasitic), these agents are classified into 4 groups according to their virulence, pathogenicity and mode of contamination "either by digestive, respiratory or transcutaneous route". Therefore it is necessary to establish a strategy for controlling this infectious risk, in order to guarantee safe work in the laboratory.

This strategy is based first of all on the assessment of the seriousness of these risks and their prioritization, which require actions in compliance with the guide to proper performance of biological analysis which recommends personnel safety measures and specifies the preventive measures to be taken that applies for the premises design, the level of containment, the collective and personal protective equipment, the transport of samples, the waste management and the good practices to be respected by the continuous training of the personnel, as well as the vaccination of the personnel and what should be done in case of an AES.

Our study has shown that, despite the precautions taken by laboratories and interviewed laboratory staff, especially during the SARS Cov-2 pandemic, there are several overruns that must be rectified by some and optimized by others.

## ملخص

**العنوان:** السيطرة على مخاطر الإصابة بالعدوى في مختبر الأحياء الدقيقة

**الكاتب:** بوهما فاطمة الزهراء

**تحت إشراف:** بروفيسور سخسوخ ياسين

**الكلمات الأساسية:** سلامة بيولوجية، مختبر، تحكم، عدوى، مكروبات

يمثل مختبر الأحياء الدقيقة مكانًا لتواجد خطر العدوى بشكل خاص، بسبب التعامل مع العينات التي تركز العديد من الكائنات الحية الدقيقة. هذه الكائنات الحية الدقيقة هي عوامل ممرضة ، مسؤولة عن العدوى المكتسبة في المختبر (سواء بكتيرية أو فيروسية أو طفيلية) ، وتصنف هذه العوامل إلى 4 مجموعات حسب ضراوتها وإمراضيتها وطريقة انتقالها "إما عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي أو عبر الجلد". لذلك من الضروري وضع استراتيجية للسيطرة على هذه المخاطر المعدية ، من أجل ضمان عمل آمن في المختبر. تستند هذه الاستراتيجية أولاً وقبل كل شيء إلى تقييم هذه المخاطر وتحديد أولوياتها التي تتطلب إجراءات مع احترام دليل الأداء السليم للتحليلات البيولوجية التي توصي بتدابير سلامة الموظفين وتحدد التدابير الوقائية الواجب اتخاذها لتصميم المباني ، مستوى الاحتواء ، معدات الحماية الجماعية والشخصية ، نقل العينات ، إدارة النفايات والممارسات الجيدة التي يجب احترامها من خلال التدريب المستمر للموظفين ، وكذلك تطعيم الموظفين وماذا يجب فعله في حالة وقوع حادث التعرض للدم. أظهرت دراستنا أنه على الرغم من الاحتياطات التي اتخذتها المختبرات والعاملين بها الذين تمت مقابلتهم ، خاصة خلال جائحة سارس كوف-19 ، هناك العديد من التجاوزات التي يجب تصحيحها من قبل البعض وتحسينها من قبل البعض الآخرين.



# **BIBLIOGRAPHIE**



- [1] Remy TEYSSOU A, la prévention des risques infectieux au laboratoire de bactériologie, Revue Française des Laboratoires, septembre 2001, N ° 335
- [2] Documents pour le Médecin du Travail N° 91 3e trimestre 2002 Maîtrise des risques infectieux en laboratoires de microbiologie
- [3] Barthelemy, Bernard. et Philippe C. Gestion des risques, les éditions d'organisation, 2004. 471 p.
- [4] Ronni P. Salomon, Les pionniers : les principes de la gestion des risques aux Etats-Unis, Revue Hospitalière de France, janvier-février 1998, p. 47
- [5] Judith A. Napier, Les réactions américaines au développement du contentieux de la négligence médicale, Revue Hospitalière de France, novembre-décembre 1997, n°6, p. 866
- [6] Michèle Dionne, Le système québécois d'assurance des hôpitaux autour de la gestion des risques, Revue Hospitalière de France, novembre-décembre 1997, p.869
- [7] CHAFIQ Khalid, Implantation d'une démarche de gestion intégrée des risques à l'hôpital provincial de BENI MELLAL, Mémoire INAS. 2008
- [8] Projet RIFA, la Chambre d'artisanat de la Région Fès-Boulemane et la Chambre des Métiers de Rhein-Main, Etude sur la sécurité au travail dans la formation professionnelle au Maroc. Octobre 2010.
- [9] Mansouri A.L. Organisation des Service Médicaux de Travail. 2005.
- [10] Amyar T. Analyse d'implantation des unités de santé au travail au niveau des délégations médicales. Mémoire INAS. 2002.
- [11] Hicham ZOUANAT Président de la Commission Emploi et Relations Sociales, guide pratique de santé et sécurité au travail, cgem.

- [12] [https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/risques\\_bio.pdf](https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/risques_bio.pdf)
- [13] [http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/cclin\\_arlin/cclinSudEst/2004\\_personnel\\_CCLIN.pdf](http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/cclin_arlin/cclinSudEst/2004_personnel_CCLIN.pdf)
- [14] [http://www.master-prnt.com/qse\\_dd/pdf/2014/laboratoire\\_analyses\\_medicales.pdf](http://www.master-prnt.com/qse_dd/pdf/2014/laboratoire_analyses_medicales.pdf)
- [15] [http://www.esstinrs.fr/3rb/ressources/documents\\_seminaires/seminaire\\_2015/2\\_de\\_marche\\_de\\_prevention\\_2015%20.pdf](http://www.esstinrs.fr/3rb/ressources/documents_seminaires/seminaire_2015/2_de_marche_de_prevention_2015%20.pdf)
- [16] <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Laboratoire-de-biologie-medicale.html>
- [17] Conception des laboratoires d'analyses biologiques INRS, mai 2018.
- [18] <https://www.chl.lu/fr/service/laboratoire-de-bacteriologie-microbiologie>
- [19] [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97643/9789242548273\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97643/9789242548273_fre.pdf?sequence=1)
- [20] prévention des risques infectieux dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale • hygiènes • volume Xv - n°6, 2007.
- [21] N. Li, L. Hu, A. Jin et al. Biosafety laboratory risk assessment, Journal of Biosafety and Biosecurity, <https://doi.org/10.1016/j.jobbb.2019.01.011>
- [22] [https://www.umc.edu.dz/images/docs/Covid19\\_Risques\\_lis\\_aux\\_agresseurs\\_\\_biologiques.pdf](https://www.umc.edu.dz/images/docs/Covid19_Risques_lis_aux_agresseurs__biologiques.pdf)
- [23] Sylvie Touchea, Odile Bajoletb, Risques infectieux au laboratoire, revue francophone des laboratoires-Novembre 2010 - N°426
- [24] Risques Biologiques, Les cahiers de prévention : Santé - Sécurité - Environnement, 4e édition \_ mai 2017

- [25] BiosafetyMicrobiologicalBiomedicalLaboratories-2009, U.S.Department of Health and Human Services.
- [26] Pike RM. Laboratory-associated infections : summary and analysis of 3921 cases. *HealthLabSci*1976;13(2):105-14.
- [27] Pike RM. Past present hazards of working with infectious agents. *Arch PatholLab Med* 1978;102:333-6.
- [28] Sylvie TOUCHE et Dominique ABITEBOUL, sécurité au laboratoire de bactériologie clinique, *ESKA Mars 2019 – MAJ n° 1/2019*
- [29] Lien A, Abalos C, Atchessi N, Edjoc R, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(9):329–36. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v46i09a07f>
- [30] Orientations sur la sécurité biologique en laboratoire en rapport avec la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), 13 mai 2020.
- [31] Les risques infectieux au laboratoire : comment les prévenir, S. Allix-Le Guen, *Journal de Biologie Médicale / Volume 7-Numéro 28 / Jan-Mars 2019*.
- [32] Principes généraux au laboratoire de biologie médicale devant des agents de risque biologique et des pathogènes émergents N °14, Audrey MERENS, *ESKA Juin 2019 – MAJ n° 2/2019*.
- [33] Manuel de sécurité biologique en laboratoire, organisation mondiale de la santé, Genève 2005.
- [34] Unité du laboratoire de biologie médicale, Répertoire des guides de planification Immobilière, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2014.

- [35] Classification des agents, Confinement et transport, Dr Amadou A SALL , Institut Pasteur DAKAR.
- [36] La gestion du risque infectieux dans les laboratoires de biologie médicale, Revue Francophone des Laboratoires. Novembre 2005, N °376
- [37] Prévention des maladies professionnelles dans les laboratoires de microbiologie diagnostique. Marcel Jost, Alois Gutzwiller, Martin Rüegger– mars 2003
- [38] Guide de sécurité spécifique aux laboratoires d'enseignement et de recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières Par Marie-Noelle Roy, Hiver 2015.
- [39] Guide de sécurité en laboratoire (version 1.0) Pour des laboratoires responsables dans une perspective de développement durable. Université Laval Vice-rectorat exécutif et au développement Service de sécurité et de prévention.
- [40] <http://www.inrs.fr/risques/chimiques/protection-individuelle.html>
- [41] [https://cdn.futura-sciences.com/buildsv6/images/mediumoriginal/7/a/4/7a4de2bd5f\\_50160058\\_coronavirus-origine-epidemie-pangolin-6.jpg](https://cdn.futura-sciences.com/buildsv6/images/mediumoriginal/7/a/4/7a4de2bd5f_50160058_coronavirus-origine-epidemie-pangolin-6.jpg)
- [42] Gants de protection pour les métiers de santé, INRS, Ed 118,2004
- [43] CCLIN Sud-Ouest. Recommandations pour l'utilisation des masques médicaux et des appareils de protection respiratoire dans les établissements de santé. CCLIN Sud-Ouest ed. 2007; 37p.
- [44] CUSSTR Commission Universitaire de Sécurité et Santé au Travail Romande, dangers et risques biologiques, Version 2, 2009.
- [45] Doriane Lacroix, hygiène et sécurité, organisation au laboratoire de microbiologie, <https://slideplayer.fr/slide/518856/>

- [46] Travail& sécurité – n° 790 – janvier 2018.
- [47] <http://www.inrs.fr/risques/biologiques/reglementation.html>
- [48] La démarche qualité dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale privés franciliens, Rochanak MIRFENDERESKI - Mémoire de l'École Nationale de la Santé Publique – 2007.
- [49] Série sécurité, hygiène et médecine du travail N°72. Principes techniques et éthiques de la surveillance de la santé des travailleurs : Principes directrices, bureau international du travail. Genève.
- [50] Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé, Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées. Direction générale de la santé.
- [51] <http://www.esst-inrs.fr/3rb/afftexte.php?p1=pbp05>
- [52] [https://e-learning.univ-saida.dz/moodle/pluginfile.php/26809/mod\\_resource/content/1/TD1%20microbiologie\\_introduction](https://e-learning.univ-saida.dz/moodle/pluginfile.php/26809/mod_resource/content/1/TD1%20microbiologie_introduction)
- [53] Manuel de biosécurité en laboratoire. Comité de gestion des risques biologiques, Version officielle. Manuel de biosécurité en laboratoire du Service de la prévention et de la sécurité de l'Université du Québec à Montréal, 2014.
- [54] Gestion des déchets dans un laboratoire de biologie médicale « Treatment of waste in a laboratory of medicalbiology » F. Roussille 2010.
- [55] Manuel de Santé et Sécurité, Travail en laboratoire, division Santé et Sécurité en Milieu de Travail et d'Études.

- [56] Dominique A., Gérard P., William T., Elisabeth B. Risques infectieux et prévention des accidents exposant au sang et aux liquides biologiques Revue Francophone des Laboratoires. 2010 N° 426.
- [57] François L'Hériteau, Les risques infectieux liés aux accidents exposant au sang (AES) et aux liquides biologiques Revue Francophone des Laboratoires, novembre, N ° 376, 2005.
- [58] <http://www.agq.com.es/laboratoire-microbiologie>
- [59] <https://fr.dreamstime.com/microbiologiste-analysant-l-%C3%A9chantillon-microscope-image117248891>

# Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- أنا أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشر في جعل صحة مريض هدي في الأول .
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله .

والله على ما أقول شهيد .



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE  
ET DE PHARMACIE  
RABAT



Année: 2020

Thèse N°: 360

# MAITRISE DU RISQUE INFECTIEUX AU LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE

## THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2020*

PAR

**Madame Fatima Zahra BOUHMA**

*Née le 21 Octobre 1994 à Témara*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

**Docteur en Médecine**

**Mots Clés** : Biosécurité; Infection; Laboratoire; Microbes; Maîtrise

### Membres du Jury :

**Monsieur Mimoun ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**Monsieur Yassine SEKHSOKH**

Professeur de Microbiologie

**Monsieur Ahmed GAOUZI**

Professeur de Pédiatrie

**Madame Saida TELLAL**

Professeur de Biochimie

**Président**

**Rapporteur**

**Juge**

**Juge**