



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



Année: 2020

Thèse N°: 331

Les risques au Laboratoire et leur prévention

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2020

PAR

Monsieur Abderrahim AKHRIF
Né le 29 Janvier 1991

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés : Risques professionnels; Accident d'exposition au sang;
Laboratoires; Précautions standard

Membres du Jury :

Monsieur Mimoun ZOUHDI

Professeur de Microbiologie

Monsieur Yassine SEKHSOKH

Professeur de Microbiologie

Monsieur Ahmed GAOUZI

Professeur de Pédiatrie

Madame Mariama CHADLI

Professeur de Microbiologie

Président

Rapporteur

Juge

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31



**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 :

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

* Enseignants Militaires

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz Médecine Interne – Clinique Royale
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed Médecine Interne – Doyen de la FMPR
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha Gynécologie -Obstétrique
Pr. TAZI Saoud Anas Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim Anesthésie Réanimation- Doyen de FMPO
Pr. BAYAHIA Rabéa Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader Chirurgie Générale
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif Chirurgie Générale
Pr. BENSOUDA Yahia Pharmacie galénique
Pr. BERRAHO Amina Ophtalmologie
Pr. BEZAD Rachid Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Maternité des

Orangers

Pr. CHERRAH Yahia Pharmacologie
Pr. CHOKAIRI Omar Histologie Embryologie
Pr. KHATTAB Mohamed Pédiatrie
Pr. SOULAYMANI Rachida Pharmacologie- Dir. du Centre National PV Rabat
Pr. TAOUFIK Jamal Chimie thérapeutique__

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed Chirurgie Générale Doyen de FMPT
Pr. BENSOUDA Adil Anesthésie Réanimation
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza Gastro-Entérologie
Pr. CHRAIBI Chafiq Gynécologie Obstétrique
Pr. EL OUAHABI Abdessamad Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed Anatomie
Pr. TAGHY Ahmed Chirurgie Générale
Pr. ZOUHDI Mimoun Microbiologie

* Enseignants Militaires

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
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 Abbas
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 EI 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

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria

Anesthésie-Réanimation
Neurologie

* Enseignants Militaires

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 EI 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

Est.

Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

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
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *

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.**

Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

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

* *Enseignants Militaires*

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 El 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
Pr. BENYASS Aatif
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*

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 ***Directeur Hôp. Al Ayachi Salé***
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Cardiologie *(mise en disponibilité)*
Pédiatrie
Radiologie

* Enseignants Militaires

Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

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*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
Pr. AMHAJJI Larbi *
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed *
Pr. BALOUCH Lhousaine *
Pr. BENZIANE Hamid *

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique

* Enseignants Militaires

Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual *
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
Pr. EL BEKKALI Youssef *
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Nouredine
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

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali *
Pr. AGADR Aomar *
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
Pr. AKHADDAR Ali *
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen *
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae *
Pr. BOUI Mohammed *

* *Enseignants Militaires*

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

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie [Directeur Hôp.des Spécialités](#)
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie

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 Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal *
Pr. MARMADE 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
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

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

Anatomie Pathologique

* *Enseignants Militaires*

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed	Chirurgie pédiatrique
Pr. ABOUELALAA Khalil *	Anesthésie Réanimation
Pr. BENCHEBBA Driss *	Traumatologie-orthopédie
Pr. DRISSI Mohamed *	Anesthésie Réanimation
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna	Chirurgie Générale
Pr. EL OUAZZANI Hanane *	Pneumophtisiologie
Pr. ER-RAJI Mounir	Chirurgie Pédiatrique
Pr. JAHID Ahmed	Anatomie Pathologique
Pr. RAISSOUNI Maha *	Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir	Pharmacologie
Pr. AIT EL CADI Mina	Toxicologie
Pr. AMRANI HANCHI Laila	Gastro-Entérologie
Pr. AMOR Mourad	Anesthésie Réanimation
Pr. AWAB Almahdi	Anesthésie Réanimation
Pr. BELAYACHI Jihane	Réanimation Médicale
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain	Anesthésie Réanimation
Pr. BENCHEKROUN Laila	Biochimie-Chimie
Pr. BENKIRANE Souad	Hématologie
Pr. BENNANA Ahmed*	Informatique Pharmaceutique
Pr. BENSGHIR Mustapha *	Anesthésie Réanimation
Pr. BENYAHIA Mohammed *	Néphrologie
Pr. BOUATIA Mustapha	Chimie Analytique et Bromatologie
Pr. BOUABID Ahmed Salim*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr. CHAIB Ali *	Cardiologie
Pr. DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
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

* *Enseignants Militaires*

Pr. FIKRI Meryem
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed *
Pr. LATIB Rachida
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed *
Pr. RAHALI Younes
Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim *
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua *
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan *
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali *

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM *

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 *

Radiologie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la Pharmacie*
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique

* *Enseignants Militaires*

Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. LEMNOUER Abdelhay*
Pr. MAKRAM Sanaa *
Pr. OULAHYANE Rachid*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

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.

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
Rhumatologie

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
Pr. EL ASRI Fouad*
Pr. ERRAMI Nouredine*
Pr. NITASSI Sophia

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

JUIN 2017

Pr. ABBI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*

Microbiologie
Cardiologie

* Enseignants Militaires

Pr. BOUAYTI EI Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. ZRARA Abdelhamid*

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 *
Pr. CHAFRY Bouchaib *
Pr. CHAHDI Hafsa *
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *
Pr. DAMIRI Amal *
Pr. DOGHMI Nawfal *
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir
Pr. EL ANNAZ Hicham *
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *
Pr. EL HJOUJI Aabderrahman *
Pr. EL KAOUI Hakim *
Pr. EL WALI Abderrahman *
Pr. EN-NAFAA Issam *
Pr. HAMAMA Jalal *
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *
Pr. HJIRA Naoufal *
Pr. JIRA Mohamed *
Pr. JNIENE Asmaa
Pr. LARAQUI Hicham *
Pr. MAHFOUD Tarik *

Néphrologie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
Radiothérapie
Gynécologie-obstétrique
Anatomie
Néphrologie
Anatomie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Traumatologie-orthopédie
Traumatologie-orthopédie
Anatomie Pathologique
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Anesthésie-réanimation
Pharmacie Galénique
Virologie
Gynécologie-obstétrique
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Anesthésie-réanimation
Radiologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
O.R.L
Dermatologie
Médecine Interne
Physiologie
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale

* Enseignants Militaires

Pr. MEZIANE Mohammed *
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *
Pr. MOUZARI Yassine *
Pr. NAOUI Hafida *
Pr. OBTEL Majdouline
Pr. OURRAI Abdelhakim *
Pr. SAOUAB Rachida *
Pr. SBITTI Yassir *
Pr. ZADDOUG Omar *
Pr. ZIDOUH Saad *

Anesthésie-réanimation
Chirurgie Cardio-vasculaire
Ophtalmologie
Parasitologie-Mycologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pédiatrie
Radiologie
Oncologie Médicale
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-réanimation

* *Enseignants Militaires*

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

1. 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*



A mes très chers parents :

Aucune dédicace, aucun mot ne pourraient exprimer à juste valeur l'amour inconditionnel que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne.

Je mets entre vos mains, le fruit de longues années d'études, d'innombrables sacrifices et de longs jours d'apprentissage. C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, et c'est à travers votre soutien que j'ai pu mener à bout cette belle expérience.

Vous êtes pour moi l'exemple de droiture, de lucidité et de persévérance.

A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie que je puisse vous combler à mon tour.

A mes très chères sœurs et frères.

Aucune dédicace ne pourrait traduire ma gratitude et ma profonde reconnaissance et mon amour.

Je vous dédie ce travail comme témoignage de mon respect et mon amour éternel.

A toute la famille Akhrif.

J'ai beaucoup de chance de vous avoir à mes côtés, et je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite.



Remerciement

***A notre Maître, Président de thèse,
Monsieur le professeur Zouhdi Mimoun
Professeur de Microbiologie***

Vous m'avez honoré d'accepter avec grande sympathie de présider mon jury de thèse. Vous m'avez éclairé par vos conseils, et facilité la réalisation de ce modeste travail.

Veillez trouver ici l'expression de mon estime et ma considération.

Puisse Dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur.

A notre maître et Rapporteur de thèse

Monsieur Yassine Sakhsokh

Professeur de Microbiologie

Vous nous avez inspiré le sujet de thèse, vous nous avez guidé tout au long de son élaboration, avec bienveillance et compréhension, flexibilité et disponibilité ont été les qualités les plus marquantes au cours de cette collaboration. Votre accueil si simple, pour l'un de vos élèves, vos qualités humaines rares, vos qualités professionnelles ont été un enseignant complémentaire pour notre vie professionnelle et privée.

Veillez accepter ici, cher maître, l'expression de notre gratitude et l'expression de notre profonde reconnaissance.

A Notre maître et juge de thèse

Madame Mariama Chadli

Professeur de Pédiatrie

Vous avez accepté avec sympathie de siéger dans ce jury afin de juger mon travail.

C'est un grand honneur que vous me faites et je vous en remercie grandement.

Veillez recevoir Cher maitre l'expression de mon profond respect et de notre sincère reconnaissance.

A notre Maitre et Juge de thèse

Monsieur Gaouzi Ahmed

Professeur de Microbiologie

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de
siéger parmi notre jury de thèse. Veuillez accepter ce travail maître, en
gage de notre grand respect et notre profonde reconnaissance.*

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CDCP	: Centers for disease contrôle et prévention.
CIRC	: Centre international de recherche sur le cancer.
CNPP	: Centre national de protection et de prévention.
CoV	: Coronavirus.
CSB	: Cabinet de sécurité biologique.
ECDRG	: European contact dermatitis research group.
EPI	: Equipements de protection individuelle.
ESB	: Enceinte de sécurité biologique.
GEH	: Groupe d'exposition homogène.
HEPA	: High efficiency particulate air.
HRP	: La hiérarchisation des risques potentiels.
IASC	: Inter-agency standing committee.
IFN	: Interféron alpha.
INRS	: Institut national de recherche et de sécurité.
IRC	: Indice de rendu de couleurs.
LED	: Light-emitting diode.
OMS	: Organisation mondiale de la santé.
SFC	: Syndrome de fatigue chronique.
SHA	: Solutions hydro- alcooliques.
SRAS	: Syndrome respiratoire aigu sévère.
RI	: Rayonnements ionisants.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Salle de prélèvements.....	7
Figure 2 : Effet des irradiations sur l'ADN.....	25
Figure 3 : Irradiation aiguë localisée après exposition accidentelle industrielle à une source gamma.....	27
Figure 4 : Seuils d'apparition des effets déterministes à une exposition partielle à forte dose.....	27
Figure 5 : Chronologie des événements après exposition aux RI.....	28
Figure 6 : Brûlure électrique au niveau du pouce et de l'index gauche.....	30
Figure 7 : Schéma histologique de la peau et de la profondeur des brûlures.....	32
Figure 8 : Urticaire et conjonctive au latex après port de gants médicaux en latex poudrés.....	65
Figure 9 : Prick-test positif.....	66
Figure 10 : Technique standardisée de friction des mains.....	80
Figure 11 : Illustration de la technique de retrait des gants.....	81
Figure 12 : Illustration d'un masque médical et d'un appareil de protection respiratoire.....	81
Figure 13 : Les différentes zones à risque.....	103
Figure 14 : Container de sources radioactives.....	103
Figure 15 : Stockeur de produits ou matériels radioactifs.....	104
Figure 16 : Tabliers plombé , Paravent plombé , Lunette plombé, Gants plombé.....	104
Figure 17 : Dosimètr.....	105
Figure 18 : Diagramme d'Ishikawa des moyens d'amélioration de la radioprotection.....	106
Figure 19 : Fiche de bonne pratique.....	107

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classement des agents biologiques infectieux.....	10
Tableau I : Récapitulatif. Description simplifiée de l'aspect des brûlures en fonction de leur niveau de profondeur.....	33
Tableau I : Caractérisation des substances chimiques en fonction de leur danger pour la santé.....	36



Sommaire

Introduction	1
Structuration de laboratoire	3
1. Local de réception des patients :	4
2. Secrétariat :	5
3. Salle d'attente :	5
4. Espace de prélèvements :	6
5. Analyses :	7
Risques au laboratoire	8
1. Risques biologiques :	10
1.1. Bio-contamination par aérosol :	11
1.2. Biocontamination par voie cutanéomuqueuse :	15
1.3. Biocontamination par voie digestive :	18
1.4. Risques d'accident d'exposition au sang :	20
2. Risques physiques :	22
2.1. Postures :	22
2.2. Eclairage :	22
2.3. Bruit :	24
2.4. Rayonnements ionisants :	24
2.5. Risque d'incendie :	29
2.6. Risques électriques :	30
2.7. Brûlures thermiques :	30
3. Risque chimique :	34
4. Difficultés psychologiques :	44
5. Dermatoses :	50
5.1. Principales causes d'urticaire de contact/dermatite de contact aux protéines	59
5.2. Dermatitis de contact d'irritation	63
5.3. Dermatitis de contact allergique	64
5.4. Urticaire de contact	65
5.5. Exploration d'une dermatite de contact allergique	66

5.1. Prévention technique :	111
5.2. Prévention médicale :	114
Conclusion	116
Résumés	118
Bibliographie et webpgraphie	122



Introduction

Les travailleurs de laboratoire sont exposés à une multitude de risques liés aux matériels qu'ils emploient et aux méthodes qu'ils appliquent pendant leur travail. La pratique de laboratoire normale ne comporte pas seulement la manipulation de matériels infectants, mais aussi l'utilisation de réactifs chimiques, de gaz et de solvants susceptibles de constituer un danger non microbiologique. Ces agents peuvent être explosifs, inflammables ou toxiques et il se produit parfois dans les laboratoires des incendies, des dégagements de gaz, et des explosions. À ces dangers, il faut ajouter les risques à long terme liés à la manipulation de réactifs chimiques cancérigènes.

En effet la santé et la sécurité de travail comprennent donc les règles d'hygiène, de sécurité et de médecine du travail dont la finalité est la prévention

Des risques professionnels et par conséquent la protection de l'état physique, mental et social des travailleurs.

L'évaluation de ces risques permet de prendre des mesures pour les limiter, voire les supprimer, en agissant sur les pratiques opératoires mais également sur la conception des postes et des locaux de travail. Les mesures de prévention doivent être mises en place non seulement pour les salariés, mais également pour les clients et le personnel extérieur. [1].

L'objectif de ce travail est d'inciter les responsables et les personnels de santé à réfléchir aux risques existants, de mettre en évidence les moyens de prévention et de proposer un plan d'action qui repose sur la combinaison des bonnes pratiques du laboratoire, de l'organisation matérielle de celui-ci et de son équipement de sécurité.



***Structuration
de laboratoire***

Le laboratoire est une unité d'analyses qui a pour mission de réaliser des analyses de biologie médicales, depuis les prélèvements des échantillons biologiques jusqu'à la transmission des résultats aux médecins prescripteurs et aux patients.

1. Local de réception des patients :

Le personnel accueille les clients et enregistre les informations nécessaires à la constitution de leur dossier, en tenant compte de la confidentialité vis-à-vis des autres clients qui patientent et des autres membres du personnel. Selon ses activités, le laboratoire reçoit des personnes venant : Se faire prélever par le personnel du laboratoire ; déposer des échantillons ; Retirer des résultats d'analyses.

Les échantillons réceptionnés par le personnel de l'accueil sont déposés dans une zone dédiée bien délimitée et distincte des autres zones de la banque d'accueil. Les échantillons sont alors identifiés par des codes qui les suivront tout au long de leur parcours dans le laboratoire. Le personnel extérieur apportant des prélèvements est orienté directement vers la salle de tri des échantillons.

Le personnel à ce poste est en contact avec du public et avec des échantillons potentiellement pathogènes. En fonction de l'état de l'emballage de l'échantillon et de l'organisation du travail, il peut y avoir un risque biologique à ce poste.

2. Secrétariat :

Le personnel du secrétariat effectue des tâches administratives et s'occupe également du classement des archives. Dans certains cas, ces fonctions sont assurées par le personnel d'accueil. Toute fois pour limiter le nombre de personnes potentiellement exposées aux risques biologiques, il est préférable de séparer les fonctions administratives pures et les activités nécessitant des contacts avec échantillons [2]

3. Salle d'attente :

La salle d'attente permet au personnel de l'accueil de :

- gérer le flux de personnes en attente d'accueillir des personnes pouvant attendre jusqu'à 30 minutes, voire 4 heures pour des analyses spécifiques.
- veiller à la sécurité des personnes en attente.
- En considérant les besoins du personnel, ce local doit répondre aux critères suivants:
- Permettre au personnel de l'accueil de voir les personnes en attente sans être gêné par le bruit éventuellement généré dans cette pièce .
- Permettre de détendre les patients pour une meilleure relation avec le personnel qui effectuera alors les prélèvements dans des conditions optimales.

4. Espace de prélèvements :

Cet espace est destiné à la réalisation des actes de prélèvements. Il comprend une ou plusieurs salles de prélèvements et des toilettes qui s'ouvrent sur un espace de répartition et non sur un lieu de passage visible des autres patients. La conception doit donc concilier les exigences techniques et commerciales. Les gestes effectués par le personnel du laboratoire doivent être réalisés dans le calme, de façon minutieuse, pour que le patient les tolère bien et ne pas générer de risque pour le préleveur.

La salle de prélèvements doit répondre aux critères suivants :

- Le préleveur doit pouvoir s'installer de façon ergonomique et stable lors de l'acte.
- Il doit disposer, dans toutes les circonstances de prélèvement, d'une bonne visibilité, une source lumineuse complémentaire pouvant s'orienter selon sa position.
- le préleveur doit pouvoir facilement accéder au matériel nécessaire pour le prélèvement en cours et pour l'évacuation immédiate des déchets sans dépose transitoire des piquants/coupants – ce critère est particulièrement important pour la prévention des accidents exposant au sang . [2]



Figure 1 : Salle de prélèvements [2].

5. Analyses :

Les analyses présentant des risques biologiques importants pour le personnel ou l'environnement sont effectuées dans une salle technique confinée, isolée des autres pièces. Ainsi les analyses microbiologiques sont généralement réalisées dans une pièce spécifique. Après avoir effectué les analyses, les opérateurs nettoient et désinfectent le plan de travail et les matériels.

Chaque activité génère des déchets qui sont triés dès leur production et placés dans des emballages spécifiques : Déchets ménagers, chimiques, infectieux. Les emballages sont entreposés temporairement au poste de travail, puis regroupés dans une pièce, pour être finalement éliminés [2].



***Risques
au laboratoire***

Le concept du risque :

Définitions littéraires du risque :

Le risque est défini par : «le danger éventuel plus ou moins prévisible».

- au dictionnaire Hachette il précise que c'est le "danger dont on peut, jusqu'à un certain point, mesurer "l'éventualité".
- pour le Dictionnaire Larousse c'est le "danger plus ou moins probable auquel on est exposé".

Analyser les risques, c'est étudier les conditions d'exposition des travailleurs à ces dangers (durée, fréquence) [3].

Evaluer les risques professionnels, c'est appréhender, mesurer les risques créés pour la santé et la sécurité des travailleurs par l'existence des conditions de réalisation du danger sur le lieu de travail, dans tous les aspects liés au travail (organisation, rythme et durée du travail compris) [3].

Prévenir les risques professionnels, c'est mettre en œuvre un ensemble de mesures techniques et organisationnelles (collectives et individuelles) susceptibles de supprimer (ou de limiter) les risques pour les travailleurs exposés à des dangers [3].

Le travail dans un laboratoire d'analyses présente toujours des risques. Le plus important est de connaître ces risques afin de les prévoir, les éviter et enfin agir rapidement et efficacement en cas de problème.

Les risques au laboratoire varient selon plusieurs critères : la nature du laboratoire, les techniques appliquées, l'équipement et le personnel. On distingue :

- ❖ risques biologiques.
- ❖ risques physiques.

- ❖ risques chimiques.
- ❖ dermatoses.
- ❖ difficultés psychologiques.

1. Risques biologiques :

Les risques biologiques résultent d'une exposition aux agents biologiques, qui sont des micro-organismes (bactéries, virus, prions – ou agents transmissibles non-conventionnels –, champignons), y compris les micro-organismes génétiquement modifiés, les endoparasites humains et cultures cellulaires, susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication [4]. Ces agents biologiques ont été classés en 4 groupes : (tableau 1).

Tableau I : Classement des agents biologiques infectieux [4].

	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Groupe4
Susceptible de provoquer une maladie chez l'homme	non	Oui	maladie grave	maladie grave
Constitue un danger pour les travailleurs		Oui	sérieux	sérieux
Propagation dans la collectivité		peu probable	possible	risque élevé
Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace		Oui	oui	non

Les modes de transmission sont multiples et se produisent généralement par la porte d'entrée habituelle du micro-organisme en cause. 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.

Pour mettre en place des mesures de prévention efficace, il est indispensable de bien appréhender les modes de transmission.

1.1. Bio-contamination par aérosol : [5]

Le mode de transmission le plus fréquent au laboratoire (54% des infections). 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 la plupart des travaux de laboratoire produisent des aérosols : pipetage, centrifugation, broyage, agitation, ouverture d'ampoule de lyophilisats, manipulation de milieux liquides, ouverture de récipients contenant des cultures microbiennes ou cellulaires, ensemencements de boîtes de gélose, changement de litières d'animaux de laboratoire... etc.

• Principaux agents pathogènes transmis par voie respiratoire et leurs caractéristiques : [6-9].

1.1.1. Bactéries :

1.1.1.1. Brucella :

- ❖ Coccobacille à Gram négatif, immobile, non flagellé, non encapsulé, non sporulé.
- ❖ Modes de transmission : Par inhalation, par contact direct avec des lésions cutanées ou avec les muqueuses ou par ingestion.
- ❖ Sensible à la chaleur humide (121° pendant au moins 15 minutes) et à la chaleur sèche (160-170° pendant au moins une heure).
- ❖ Sensible à de nombreux désinfectants: hypochlorite de sodium à 1%, éthanol à 70%, solutions d'iode et d'alcool, glutaraldéhyde et formaldéhyde.
- ❖ Résistance aux ATB : Résistance naturelle aux pénicillines et aux céphalosporines.

1.1.1.2. Francisella Tularensis :

- Coccobacille à Gram négatif, immobile, non sporulé, entouré d'une capsule pour les formes purulentes.
- Modes de transmission : Par inhalation d'aérosols, ingestion de gouttelettes infectieuses, inoculation parentérale accidentelle ou par contact direct avec la peau lésée ou les muqueuses.
- Sensible à la chaleur humide (121° pendant au moins 15 minutes) et à la chaleur sèche (160-170° pendant au moins une heure).
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, éthanol à 70%, glutaraldéhyde et formaldéhyde.
- Résistance aux ATB : Résistance naturelle aux bêtalactamines et aux céphalosporines.

1.1.1.3. Neisseria meningitidis :

- Diplocoque à Gram négatif en forme de grain de café, immobile, non sporulé, encapsulé.
- Modes de transmission : Par inhalation des aérosols infectieux, par inoculation parentérale accidentelle ou par ingestion.
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, éthanol à 70%, solutions d'iode et d'alcool, glutaraldéhyde et formaldéhyde.
- Sensible à la chaleur humide (121° pendant au moins 15 minutes) et à la chaleur sèche (160-170° pendant au moins une heure).
- Résistance naturelle aux lincosamides, colistine et polymyxine B.

1.1.1.4. Mycobacterium tuberculosis :

- Bacille acido-alcool-résistant, immobile, non sporulé.
- Modes de transmission : Par inhalation ou par voie percutanée.
- Sensible à la chaleur, les ultraviolets et la lumière.
- Sensible à l'iode, l'alcool, les dérivés phénoliques, les hypochlorites et au formol.
- Résistant au froid et à la dessiccation.
- Résistance naturelle aux anti bacillaires : L'isoniazide : $1/10^5$ et la rifampicine : $1/10^8$.

1.1.2. Virus

1.1.2.1. Coronavirus :

- virus qui constituent la sous-famille Orthocoronavirinae de la famille Coronaviridae. Le nom «coronavirus», du latin signifiant «virus à couronne»

Modes de transmission : Inhalation d'aérosols, ingestion ou contact des muqueuses avec des gouttelettes.

1.1.2.2. Adénovirus :

- Virion icosaédrique sans enveloppe, génome : ADN bi caténaire linéaire.
- Modes de transmission : Inhalation d'aérosols, ingestion ou contact des muqueuses avec des gouttelettes.
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, au glutaraldéhyde à 2% et au dodécyl sulfate de sodium à 0.25%.

- Sensible à la chaleur >56°C.
- Aucune sensibilité aux antiviraux. Le cidofovir est en essai dans le traitement des infections oculaires adénovirales.

1.1.2.3. Parvovirus B19 :

- Virus icosaédrique non enveloppé, génome ADN à simple brin.
- Modes de transmission : Inhalation d'aérosols.
- Sensible au formaldéhyde, au β-proprio lactone, l'hypochlorite de sodium et au peroxyde d'oxygène accéléré.
- Aucune sensibilité aux antiviraux pour le moment.

1.1.2.4. virus d'Ebola :

- Virus allongé et filamenteux. Possède une nucléocapside hélicoïdale et enveloppé par une capsid hélicoïdale.
- Virus à ARN monocaténaire non segmenté.
- Modes de transmission : Exposition respiratoire à des aérosols ou à des gouttelettes infectieuses, inoculation parentérale accidentelle ou contact direct avec une muqueuse ou la peau.
- Sensible à l'acide acétique à 3%, au formaldéhyde à 1%, aux produits à base d'alcool, à l'hypochlorite de sodium et à l'hypochlorite de calcium.
- Peut être inactivé par chauffage pendant 30 à 60 minutes à 60°, par ébullition pendant 5 minutes ou par irradiation gamma en association avec du glutaraldéhyde à 1%.
- Aucune sensibilité aux antiviraux pour le moment.

1.1.3. Champignons/ Levures :

1.1.3.1. *Candida albicans* :

- Levure ovale bourgeonnante produisant des pseudos mycéliums.
- Inoculation parentérale accidentelle, exposition des muqueuses aux gouttelettes et aux aérosols.
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, au glutaraldéhyde à 2%, au formaldéhyde, et moyennement sensible à l'éthanol à 70%.
- Inactivé par la chaleur humide (121°C pendant au moins 15 minutes).

1.2. Biocontamination par voie cutanéomuqueuse :

- **La transmission peut survenir lors : [5]**
 - D'une projection sur peau lésée de certaines bactéries (exemple : *Leptospira*, *Brucella*, ou *Francisella*)
 - D'une effraction cutanée accidentelle : coupure, piqûre, dans un contexte d'animalerie.
 - D'une projection sur les muqueuses.
- **Les principaux agents biologiques en cause :**

1.2.1. Bactéries :

1.1.3.2. *Rickettsia conorii* :

- Bactérie ayant les caractéristiques des bactéries à Gram négatif, en forme de bacilles courts.
- Sensible aux températures supérieures à 50°C.

- Sensible aux tétracyclines, aux fluoroquinolones, aux macrolides, aux azalides et au chloramphénicol.

1.1.3.3. Leptospira interrogans :

- Bactérie à Gram négatif, finement spiralée, flexible, mobile et aux extrémités en crochets visibles au microscope à fond noir.
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, à l'éthanol à 70%, au glutaraldéhyde et au formaldéhyde.
- Sensible à la chaleur humide.

1.2.2. Virus :

1.1.3.4. Virus de l'hépatite B :

- Virus à ADN circulaire dont une partie est à double brin et l'autre partie à simple brin.
- Sensible au formaldéhyde, au glutaraldéhyde, à l'hypochlorite de sodium, aux composés d'ammonium quaternaire et aux alcools (70-80%).
- Peut être inactivé par incubation à 60°C pendant 10 heures.
- Résistance aux antiviraux : Sensible à l'interféron alpha (IFN), l'interféron pégylé, la lamivudine, l'adéfovir, l'entécavir, la telbivudine et le ténofovir.

1.1.3.5. Virus de l'hépatite C :

- Virus polymorphe enveloppé possédant une capsule de symétrie icosaédrique.
- Génome ARN linéaire simple

- Sensible au glutaraldéhyde à 2% et 3%, aux composés phénoliques (0,4 à 3%).
- Peut être inactivé par incubation à 60°C pendant 10 heures.
- Résistance aux antiviraux : Sensible à l'IFN, à l'interféron pégylé et à la ribavirine avec présence de résistances émergentes à l'IFN.

1.1.3.6. Virus de l'immunodéficience humaine:

- Virus à ARN monocaténaire et linéaire, enveloppé, et possédant une transcriptase inverse et une capsidie de symétrie cubique.
- Sensible au glutaraldéhyde à 2%, à l'hypochlorite, à l'iode et aux dérivés phénoliques.
- Peut être inactivé par les rayons ultraviolets ou à un pH supérieur ou inférieur à la valeur optimale de 7,1.
- Résistance aux antiviraux : Sensible aux inhibiteurs nucléotidiques de la transcriptase inverse, aux inhibiteurs nucléotidiques de la transcriptase inverse, aux inhibiteurs non nucléosidiques de la transcriptase inverse, aux inhibiteurs de la protéase et aux inhibiteurs de la fusion.

1.2.3. Champignons / Levures :

1.1.3.7. Trichophyton mentagrophytes :

- Champignons filamenteux formant des spores microïdes de type ectothrix disposés en chainettes.
- Sensible aux composés phénoliques, au formaldéhyde, au glutaraldéhyde, aux iodophores et à l'hypochlorite de sodium.

- Peut être inactivé par les rayons UV C ou gamma, le rayonnement hyperfréquence ou par la chaleur humide (121°C pendant au moins 20 minutes).

1.3. Biocontamination par voie digestive :

- elle est due à l'ingestion de micro-organismes, elles représentent la deuxième voie de transmission.
- La transmission par voie orale peut être :
 - Directe : lors d'un pipetage à la bouche qui ne doit plus être pratiqué.
 - Indirecte : - contact de la bouche avec les mains, ou des objets souillés, ou consommation de boissons ou d'aliments susceptibles d'être biocontaminés.
- **Principaux agents pathogènes transmis par voie digestive :**

1.3.1. Bactéries :

1.1.3.8. Escherichia coli :

- Bacille à Gram négatif, en forme de bâtonnet, asporulé, qui peut se déplacer au moyen de flagelles péritriches ou être immobile.
- Sensible à l'iode, au glutaraldéhyde à 2%, à l'ammonium quaternaire, à l'hypochlorite, aux composés phénoliques et à l'alcool éthylique.
- Peut être inactivé par l'ozone ou par la chaleur.
- Résistance naturelle à la pénicilline G, V, M l'oxacilline, aux macrolides, aux lincosamides, aux synergistines, et aux glycopeptides.

1.1.3.9. Shigella :

- Bacille à Gram négatif, non mobile et non encapsulée.
- Sensible à l'hypochlorite de sodium à 1%, à l'éthanol à 70%, au glutaraldéhyde à 2%, aux composés de l'iode, aux phénoliques et au formaldéhyde.
- Peut être détruite par la chaleur en utilisant un autoclave à vapeur pendant une heure à 100°C.
- Résistance naturelle à la pénicilline G, V, M l'oxacilline, aux macrolides, aux lincosamides, aux synergistines, et aux glycopeptides.

1.1.3.10. Salmonella :

- Bacille à Gram négatif, mobile, non sporulé.
- Sensible au phénol de 2 à 5%, à l'hypochlorite de sodium à 1%, au formaldéhyde à 4%, au glutaraldéhyde à 2%, à l'éthanol à 70% et au peroxyde d'hydrogène de 3% à 6%.
- Sensible à la chaleur humide (121° pendant au moins 15 min) et à la chaleur sèche (160-170° pendant au moins 1h).
- Résistance naturelle à la pénicilline G, V, M l'oxacilline, aux macrolides, aux lincosamides, aux synergistines, et aux glycopeptides.

1.3.2. Parasites :

1.1.3.11. *Toxoplasma gondii* :

- Sporozoaire intracellulaire obligatoire.

3 formes :

- Les oocystes : forme ovoïdes, contiennent les sporozoïtes.
- Les tachyzoïtes : en forme de croissant.
- Les kystes tissulaires : contiennent les bradyzoïtes.
- Oocystes : sensibles à l'iode, au formol et à des températures supérieures à 66°C en moins de 10 min.
- Tachyzoïtes : sensibles à des pH<4.
- Kystes tissulaires : Sensibles au NaCl à 6% ou plus et peuvent être inactivés par le gel et le dégel.
- Sensible aux sulfonamides et pyriméthamines.

1.4. Risques d'accident d'exposition au sang :

1.4.1. Définition :

Un contact avec du sang ou un liquide biologique contaminé, lors d'une piqûre avec une aiguille, une coupure avec un objet tranchant ou par contact avec du sang ou du liquide contaminé sur une plaie, une muqueuse ou une peau non intacte.

Il expose en particulier au risque de transmission des virus *VIH*, *VHB* et *VHC*. Ainsi ses accidents concernent essentiellement les soignants et tout particulièrement les infirmier(e)s, mais d'autres personnes peuvent en être victime comme par exemple les personnes amenées à manipuler des déchets de soins.

1.4.2. Risque de transmission :

Le virus de l'immunodéficience humaine : A ce jour, chez les soignants, 14 cas prouvés (12 infirmières 1 secouriste et 1 interne en médecine) de contamination *VIH* consécutives à un accident du travail et 34 cas présumés ont été recensés en France.

Le taux de séroconversion après exposition percutanée au sang d'un patient séropositif a pu être estimé à 0,3 %.

Le risque de transmission est d'autant plus élevé que la charge virale du patient source est élevée (primo-infection ou stade avancé de la maladie), que la quantité de sang injecté est importante (aiguille creuse de gros diamètre) et que la blessure est profonde.

A l'inverse, il a été observé que la mise en route rapide d'une prophylaxie par zidovudine (Rétrovir®) permet de réduire ce risque même si elle n'est pas en mesure de l'annihiler totalement.

Le virus de l'hépatite B : Le taux de transmission après exposition percutanée chez un sujet non vacciné peut atteindre 40 % (patient source AgHBs+ et AgHBe+).

La vaccination obligatoire chez les professionnels de santé est le pivot de la prévention des contaminations accidentelles.

Le virus de l'hépatite C : 55 séroconversions professionnelles ont été rapportées depuis la mise en place de la surveillance en 1997, et entre 2 et 5 nouveaux cas sont rapportés chaque année.

Le taux de transmission après exposition percutanée est évalué aux alentours de 3 %.

2. Risques physiques :

Ce sont les risques dus aux ambiances de travail : ambiance thermique et sonore, les vibrations, ambiance lumineuse, et les risques dus aux rayonnements : rayonnements ionisants, ultraviolet et infrarouges, ondes électromagnétiques. Les risques liés à la manutention de charges figurent souvent dans cette catégorie [3].

2.1. Postures :

Les conditions posturales fatigantes et contraignantes, peuvent être des sources de plaintes ou de troubles ostéo-articulaires à type de dorsalgie, de lombalgie ou de sciatique, etc.

Les lombalgies du personnel hospitalier sont les plus fréquentes et varient selon les études entre 8,7% et 62,4% [10].

Une étude marocaine a révélé que 10,1% du personnel médical et 30,9% du personnel paramédical se plaignent de douleurs lombaires [11].

2.2. Eclairage :

Il est souvent mauvais. Il peut être excessif avec certains microscopes .La nature même des locaux est souvent en cause .La fatigue visuelle en est la conséquence [12].

Le personnel est exposé à la lumière pendant la totalité de sa journée de travail. Cet éclairage provient de trois sources, la lumière naturelle, l'éclairage général et l'éclairage du plan de travail. La lumière naturelle sert à maintenir le salarié inscrit dans sa vie sociale et réelle, il doit voir le ciel s'assombrir avant un orage ou en fin d'après-midi en hiver.

Cette source de lumière favorise également la régulation du fonctionnement de l'horloge biologique interne, permettant ainsi à tous les organes de travailler en harmonie. L'éclairage général évite les contrastes, supprime les zones sombres et facilite les déplacements. Il doit être conçu avec plusieurs sources de luminosité adaptées plutôt qu'une seule de forte puissance. Il a un rôle d'intermédiaire entre la lumière naturelle et l'éclairage du plan de travail. Ce dernier est adapté à la tâche et au personnel.

2.2.1. Eblouissement

Il a généralement pour origine une grande surface lumineuse située dans le champ visuel de l'opérateur, comme une façade éclairée, un lever du soleil ou une pièce métallique brillante mais il peut s'agir également d'une source ponctuelle comme une lampe sans abat-jour ou dénuée de grilles de défilement située elle aussi dans le champ visuel de l'opérateur. Dans ce dernier cas la gêne est diffus et son origine est mal déterminée car l'œil ne sait pas gérer cette situation et se fatigue.

2.2.2. Contraste important

Dans le champ visuel de l'opérateur, les contrastes sont nécessaires mais ils ne doivent pas être trop marqués car là aussi, l'œil est incapable de gérer cette situation et se fatigue. L'éclairage général est utilisé pour effacer ces contrastes trop brutaux.

2.2.3. Zones d'ombre

Si les sources d'éclairage sont mal disposées elles vont créer des zones d'ombre. Ces zones peuvent se situer par exemple au niveau d'un clavier si l'écran est face à une fenêtre et que le plan de travail n'est pas éclairé. Nous

sommes là également dans le cas d'une gestion difficile pour l'œil et il se fatigue. Ces zones peuvent se situer dans les allées et en cas de déplacement rapide, ce qui est commun dans les laboratoires, l'œil n'a pas le temps de s'adapter et des détails peuvent échapper à l'opérateur, augmentant ainsi le risque de chute.

2.3. Bruit :

Les effets d'une exposition durable à un bruit excessif sont insidieux. Certains appareils de laboratoire peuvent entraîner une importante exposition de ce genre. On peut procéder à des mesures acoustiques pour déterminer le risque d'exposition au bruit.

Si les données obtenues le justifient, on pourra envisager des mesures techniques telles que l'en coffrage des équipements bruyants ou la pose de barrières ou d'écrans antibruit autour de ces équipements ou entre les zones bruyantes et les autres zones de travail.

Si l'on ne peut pas réduire le niveau de bruit et que le personnel soit exposé en permanence à un bruit excessif, il faudra mettre en place un programme de protection auditive prévoyant le port d'oreillettes de protection pour les travaux en ambiance bruyante ainsi qu'une surveillance médicale du personnel pour déterminer les effets de cette nuisance [13].

2.4. Rayonnements ionisants :

Les rayonnements ionisants (RI) sont des rayonnements de nature différente (ondes électromagnétiques (rayons gamma ou X) ou particules (alpha, bêta ou neutrons)) et d'énergie variable. Ils sont produits soit par désintégration de radionucléides, soit par des générateurs électriques.

L'exposition aux RI peut être externe ou liée à une contamination interne résultant de l'incorporation de radionucléides dans l'organisme.

La radiologie conventionnelle, dentaire, interventionnelle et la scanographie utilisent les rayonnements produits par des générateurs de rayons-X.

Tous les RI sont classés par le Centre International de Recherche sur le Cancer/Organisation Mondiale de la Santé (CIRC/OMS) comme cancérigènes certains pour l'homme.

Les rayonnements ionisants ont la capacité d'ioniser la matière : d'arracher des électrons aux atomes constitutifs des molécules.

Ces lésions moléculaires vont avoir des conséquences au niveau des cellules.

Les tissus constituent par ces cellules, vont alors être le siège d'altérations.

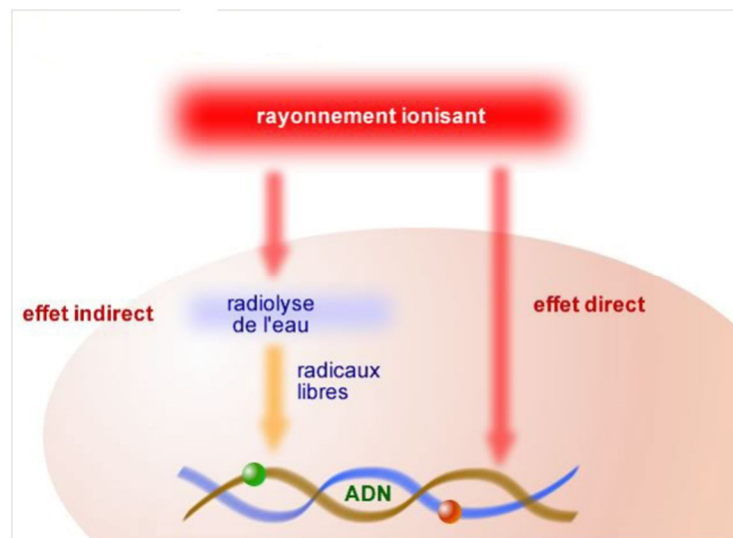


Figure 2 : Effet des irradiations sur l'ADN [14].

Il y a trois possibilités pour la cellule irradiée dont l'ADN a été lèse :

- l'ADN est réparé efficacement et la cellule continue à vivre Normalement;
- la cellule meurt de façon immédiate ou différée.
- la cellule survit mais en étant porteuse d'une mutation.

Le phénomène de la mort cellulaire est à l'origine des effets

Déterministes (ou obligatoires) des RI; il s'agit d'effets tissulaires qui

S'expriment lorsqu'un nombre suffisant de cellules est détruit au sein d'un Tissu donne.

Si les cellules ne se sont pas réparées, les dommages provoqués par les Rayonnements ionisants peuvent conduire à des effets biologiques dans les Tissus et les organes. Ces effets peuvent se manifester par des symptômes Cliniques.

➤ Les symptômes cliniques observables chez les sujets exposés :

Il s'agit en particulier de cancers radio-induits, exemple : des leucémies ou encore des cancers osseux, pulmonaires ou cutanés, anomalies sanguines, alopecie, lésions des voies digestives ou cataracte.

En effets héréditaires : les effets héréditaires de l'irradiation des gonades consistent notamment en anomalies chromosomiques ou mutations géniques.

L'irradiation à forte dose des cellules germinales présentes dans les gonades peut également entraîner la mort cellulaire, avec des troubles de la fertilité chez les deux sexes et une modification du cycle menstruel chez la femme.

Une exposition du fœtus pendant son développement, en particulier entre la 8^{ème} et 15^{ème} semaine de la grossesse, peut accroître le risque de malformations congénitales, d'arriération mentale ou de cancers radio-induits plus tard dans la vie [13].



Figure 3 : Irradiation aiguë localisée après exposition accidentelle industrielle à une source gamma [15].

Organe	Seuil	Effets
Testicule	2 Gy 6 Gy	Stérilité transitoire Stérilité définitive
Ovaire	10 Gy	Stérilité et arrêt de la production hormonale
Peau	3 à 8 Gy 7 à 10 Gy + de 12 Gy	Rougeurs passagères Phlyctène (cloque) Ulcération nécrose
Œil	5 Gy	Cataracte (opacification du cristallin)

▶ Chronologie des effets suite à une exposition globale à forte dose

Figure 4 : Seuils d'apparition des effets déterministes à une exposition partielle à forte dose [14].

- Ces effets ont les caractéristiques suivantes :
 - ils sont observés aux fortes doses.
 - ils apparaissent obligatoirement au-dessus d'un seuil qui varie avec le débit de dose.
 - leur gravité augmente avec la dose reçue. [14,15].
- Les effets aléatoires sont liés à des mutations et regroupent les cancers radio-induits et les effets héréditaires :
 - ils sont observables ou prépondérants aux faibles doses.
 - pour des raisons de sécurité et en absence de certitude scientifique, il est admis qu'il n'existe pas de dose seuil en dessous de laquelle ils ne se manifesteraient pas dans une population exposée, ils apparaissent au hasard.
 - leur probabilité d'apparition croît avec la dose.
 - leur gravité est indépendante du niveau d'exposition, mais du type de cancer et de son stade d'évolution.
 - leur temps d'apparition est long [16].

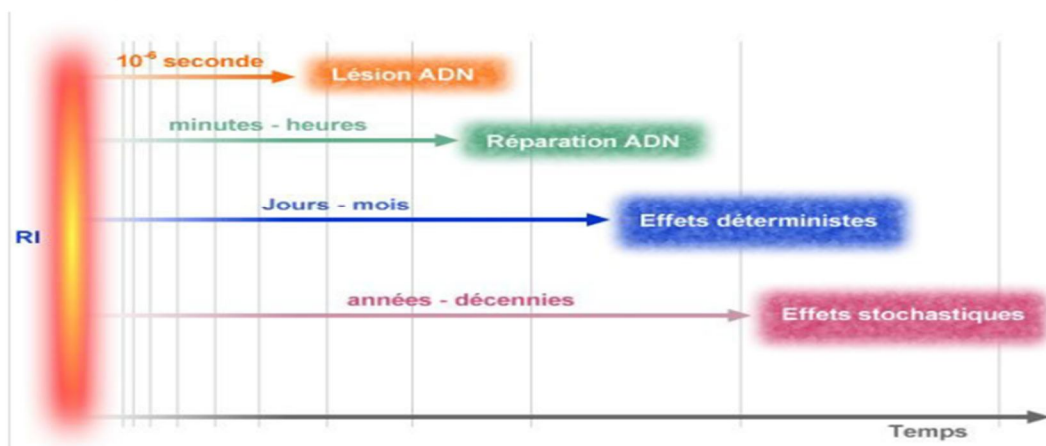


Figure 5 : Chronologie des événements après exposition aux RI [14].

2.5. Risque d'incendie :

Tout incendie présente un risque de dissémination de matériel biologique infectieux qu'il faut prendre en compte, éventuellement pour décider s'il est préférable d'éteindre l'incendie [13].

Il est souhaitable de faire appel aux responsables locaux pour la formation du personnel de laboratoire à la prévention, aux mesures à prendre en cas de sinistre et à l'utilisation du matériel de lutte contre les incendies.

Les causes d'incendie au laboratoire sont :

1. Le mauvais entretien du circuit électrique.
2. La longueur excessive des tuyaux de gaz et des rallonges électriques.
3. La surcharge électrique.
4. Les appareils laissés allumés inutilement.
5. Les appareils laissés allumés inutilement
6. Des tuyaux de gaz endommagés.
7. des appareils ou équipements qui n'ont pas été conçus pour une utilisation en laboratoire.
8. Les flammes nues.
9. Des négligences dans la manipulation et l'entreposage des produits inflammable ou explosifs
10. Des négligences dans la séparation des substances chimiques incompatibles.
11. Une ventilation mal adaptée ou insuffisante.
12. La présence d'appareils ou d'équipements produisant des étincelles à proximité de produits ou de vapeurs inflammables.

2.6. Risques électriques :

Il est essentiel que toutes les installations et l'appareillage électriques soient vérifiés et contrôlés régulièrement.

Des disjoncteurs et notamment des disjoncteurs différentiels doivent être installés sur les circuits électriques. Leur rôle est de protéger les circuits d'une surcharge et d'éviter les incendies, et à protéger les personnes des chocs électrique. Tout l'appareillage électrique du laboratoire doit être relié à la terre, au moyen de prises de terre. La totalité des appareils du laboratoire doit être conforme aux normes nationales de sécurité électrique [13].



Figure 6 : Brûlure électrique au niveau du pouce et de l'index gauche [15].

2.7. Brûlures thermiques :

La brûlure cutanée se définit comme étant une perte de substance partielle ou totale de la peau voire des tissus sous-jacents, ayant, souvent dans le cas de brûlures graves, des conséquences majeures sur l'organisme d'ordre physique et/ou psychologique.

Les agents responsables des lésions peuvent être d'origine thermique, chimique, électrique ou radioactive. On utilise le même terme de brûlure mais en fonction des agents, les signes cliniques ainsi que les traitements seront différents.

Tous ces agents induisent une douleur à type de brûlure car les neurones nociceptifs de la peau sont souvent polymodaux et ne réagissent pas spécifiquement à un stimulus.

La brûlure entraîne des nécroses cutanées évolutives dans le temps traduisant l'importance de la précocité de la mise en place de mesures thérapeutiques. Sa prise en charge doit être multidisciplinaire dans des centres spécialisés afin de protéger la vie du patient et de minimiser le risque d'apparition de séquelles fonctionnelles et esthétiques.

Les problèmes posés par les brûlures ont un retentissement à trois niveaux : local, général et sur la survenue de séquelles.

Les brûlures thermiques sont les brûlures les plus fréquentes et représentent 90 % des brûlures voire plus.

Elles sont définies par la triade suivante : nature de l'agent brûlant, température et temps de contact. Par exemple, chez un enfant, le contact avec une source : - à 70°C induit une brûlure immédiatement ; - à 60°C induit une brûlure au bout d'une seconde ; - à 50°C induit une brûlure en 5 minutes.

L'évaluation de la gravité de la brûlure est nécessaire pour l'orientation des brûlés, la prise en charge thérapeutique et l'estimation du pronostic de survie.

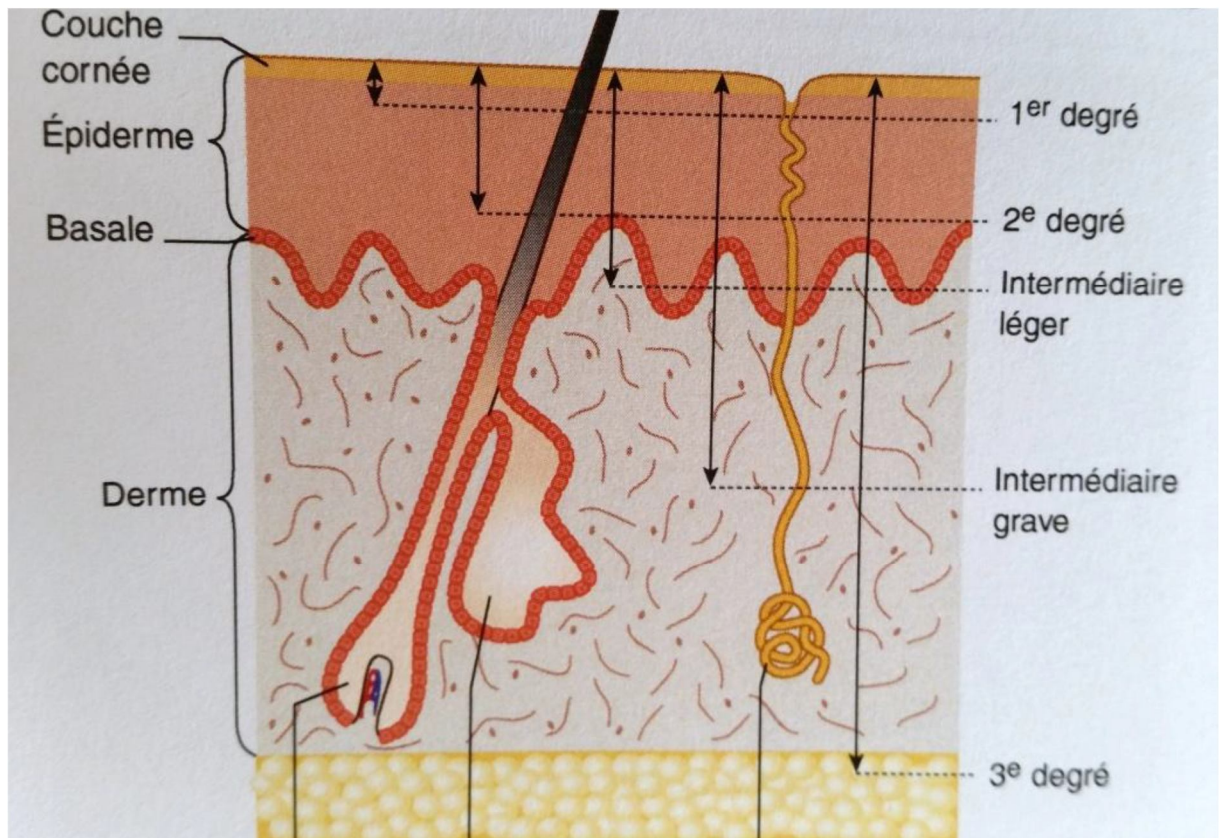


Figure 7 : Schéma histologique de la peau et de la profondeur des brûlures [17].

2.7.1. Surface brûlée [18-21] :

La surface brûlée est classée parmi les principaux facteurs de gravité des brûlures dans la mesure où plus une brûlure est étendue plus le retentissement général est important. Elle s'exprime en pourcentage de la surface corporelle totale et prend en compte toutes les brûlures, sauf celles du premier degré. Elle est habituellement appréciée par la « règle des 9 » de Wallace, qui permet une estimation rapide mais approximative de la surface brûlée . Cette règle n'est applicable que pour les adultes. On l'appelle « règle des 9 » car elle attribue aux différents segments corporels un pourcentage de 9 % de la surface corporelle totale ou un multiple de 9 % . Aussi, il existe la règle de la paume de la main qui

s'applique quel que soit l'âge. En fait, on estime que la paume de la main du sujet brûlé représente 1 % de sa surface corporelle . Le pourcentage de surface brûlée correspond donc au nombre de paumes de main que l'on pourrait insérer dans la surface brûlée. Cette règle peut être utilisée sur le terrain lorsque la victime vient d'être secourue et qu'il s'agit d'évaluer rapidement si la surface brûlée dépasse 10% de la surface corporelle, ce qui nécessiterait une perfusion d'urgence.

Tableau II : Récapitulatif. Description simplifiée de l'aspect des brûlures en fonction de leur niveau de profondeur [22].

Stade	Histologie	Aspect clinique	Evolution
1er degré	Atteinte superficielle épidermique	Lésion érythémateuse douloureuse	Guérison sans cicatrice en 4 à 5 jours après desquamation
2ème degré superficiel	- Atteinte totale de l'épiderme - Ecrêtement de la membrane basale - Atteinte du derme papillaire	- Phlyctènes à parois épaisses suintantes, fond rose/rouge, douleurs intenses - Saignement à la scarification	- Guérison sans cicatrice en 10 à 14 jours - Dyschromies possibles
2ème degré profond	- Destruction de l'épiderme excepté au niveau des follicules pileux - Destruction de la membrane basale plus ou moins complète avec atteinte du derme réticulaire	- Phlyctènes inconstantes à fond rouge brun, quelques zones blanchâtres - Anesthésie partielle - Phanères adhérents	- En l'absence d'infection, guérison lente en 21 à 35 jours avec cicatrices majeures. S'approfondit en cas d'infection
3ème degré	- Destruction de la totalité de l'épiderme - Destruction complète de la membrane basale - Atteinte profonde du derme et parfois de l'hypoderme	- Couleurs variables : du blanc au brun, parfois noire, lésion sèche, cartonnée, aspect de cuir avec vaisseaux apparents sous la nécrose - Absence de blanchiment à la vitro-pression - Pas de saignement à la scarification - Anesthésie à la piqûre - Phanères non adhérents	- Traitement chirurgical obligatoire

3. Risque chimique :

Les employés de laboratoire médical sont fréquemment exposés à un large éventail de produits chimiques. Cette exposition peut avoir des effets néfastes sur leur santé. En outre, un manque de connaissance du risque chimique augmente la probabilité d'exposition. L'évaluation des risques chimiques réduit le risque d'exposition à des produits chimiques dangereux et, par conséquent, garantit la santé et la sécurité des travailleurs.

Au Maroc, bien que le concept d'évaluation des risques professionnels n'est devenue une obligation pour l'employeur que depuis 2013, après la publication du décret n° 2-12-431 relatif au traitement des substances ou préparations susceptibles d'affecter la santé des salariés ou compromettre leur sécurité [23], cette approche a toujours été connue et reconnue dans la littérature internationale comme le plus outil efficace pour l'identification des risques et la mise en œuvre de mesures préventives mesures. En vertu de ce décret, l'employeur doit s'assurer que les produits chimiques disponibles et utilisés par les travailleurs ne sont pas nocifs, sont connus, et sont accompagnés de leurs fiches de données de sécurité et que les mesures préventives et correctives sont mises en place et appliqué.

D'autre part, l'obligation d'assurer la santé et la sécurité des travailleurs a pris effet depuis 1913 et a été soutenue année après année par la publication de divers règlements [24] et la ratification de plusieurs conventions internationales, telles que la Convention n°.187 sur le cadre promotionnel pour la sécurité et la santé au travail par la publication, en juillet 2013, de la loi n° 16-12 dans le Bulletin officiel n° 6166 [25].

Dans les laboratoires de biologie médicale, les opérateurs sont exposés à plusieurs risques biologiques ; il est donc prévu que les exploitants sous-estimer le danger et le risque chimique présent dans l'espace de travail.

Un large éventail de dangers ayant des conséquences importantes a été identifié, allant d'une simple irritation à la mort.






Le risque chimique dans les laboratoires de biologie médicale est donc encore mal compris et insuffisamment perçue par les opérateurs [26].


Les agents chimiques peuvent avoir plusieurs effets sur la santé, en fonction des conditions et des voies d'exposition, ainsi que sur leurs propriétés physico-chimiques et toxicologiques. Sur d'autre part, le risque chimique n'est pas limité au laboratoire mais s'étend également aux zones proches et éloignées selon l'établissement les activités et les impacts environnementaux qu'elle peut générer [27]. Ces produits sont identifiés et caractérisés, de sorte que le l'opérateur est conscient du danger avant d'effectuer les tâches qui lui est assigné. L'ampleur du danger chimique est déterminée par la dose, la durée et la fréquence de l'exposition, ainsi que la voie d'exposition.

Il est également important d'étudier les procédures opérationnelles, l'utilisation d'équipements de protection collective et individuelle, les comportements individuels, et les conditions de travail pour évaluer la risque chimique et de mettre en place les mesures préventives nécessaires et adéquates mesures [28,29]. Le danger chimique fait référence aux propriétés inhérentes d'un produit chimique qui la rendent capable de causer un préjudice à une personne ou à la l'environnement et que le risque chimique est la possibilité d'un dommage résultant d'une exposition particulière à une substance chimique, en vertu de conditions spécifiques [27], la hiérarchie du risque chimique a été établie selon les points suivants :

- ✓ La classe de danger des substances/préparations, la caractérisation des risques physico-chimiques, toxicologiques et environnementaux selon les mentions de danger, Lorsque le produit comporte plusieurs mentions de danger, la classe de danger la plus élevée est préférée.
- ✓ Fréquence, y compris la durée de leur manipulation.

Tableau III : Caractérisation des substances chimiques en fonction de leur danger pour la santé [30].

Class	Classification and labeling of health hazard	Corresponding pictogram
I	Product not subject to labeling, no particular toxicity. Hazard statements: none.	None
II	Irritant or product without labeling, or product with an OEL*. Hazard statements: Skin irritation: H315, H316. Eye irritation: H319. STOTy (single exposure): H335 (respiratory irritation), H336 (drowsiness or dizziness).	
III	Harmful product. Hazard statements: Acute toxicity: H302 (oral), H312 (dermal), H332 (inhalation).	
IV	Toxic, sensitizing, or corrosive product. Hazard statements: Acute toxicity: H301 (oral), H311 (dermal), H331 (inhalation). Skin corrosion: H314. Eye damage: H318. Sensitization: H334 (respiratory), H317 (skin). Liberates toxic gas: EUH029 (contact with water), EUH031 (contact with acids).	  

<p>V</p>	<p>Very toxic, even fatal, carcinogenic, mutagenic, and reprotoxic. Hazard statements: Acute toxicity (fatal): H300 (oral), H310 (dermal), H330 (inhalation). Aspiration hazard (may be fatal): H304. STOTy (single exposure): H370, H371. STOTy (repeated exposure): H372, H373. Germ cell mutagenicity: H340, H341. Carcinogenicity: H350, H351. Reproductive toxicity: H360, H361, H362 (breast-fed children). Liberates very toxic gas: EUH032 (contact with acids).</p>	
----------	---	---

La stratification a été effectuée en fonction du nombre de minutes, heures, jours et mois, et selon le jour, la semaine, périodicité mensuelle ou annuelle.

La nature de leur manipulation : placés dans une machine, manuels (comme le pipetage), le reconditionnement, la distribution, le dépôt sur plaques ou lames, l'homogénéisation et l'agitation.

Le volume des substances/préparations : la classe de quantité sur la base de la quantité consommée (Q_i) du produit sous considération par rapport à la quantité du produit le plus consommé (Q_{max}) : Q_i/Q_{max} .

La classe d'exposition potentielle a ensuite été déterminée en combinant les classes de quantité et les classes d'occurrence d'utilisation des produits chimiques.

Dans en fait, plus la quantité et la fréquence d'utilisation d'un produit chimique sont élevées, plus la probabilité d'exposition des techniciens d'essai n'est grande. Ainsi, ces différentes classifications ont permis de déterminer le score de risque chimique potentiel dans les différents laboratoires, résultant de la combinaison de la classe de danger et du potentiel classe d'exposition.

Selon le résultat de ce score, et grâce à la grille de décision, les produits chimiques qui peuvent ont le plus grand impact sur la santé et la sécurité des techniciens sont classées par ordre de priorité, afin de déterminer la mise en œuvre imminente des actions de mesures préventives et correctives adéquates. Ainsi, les produits ayant un score de risque supérieur ou égal à 10 000 ont un et sont représentés par la couleur rouge, qui indique une situation inacceptable.

Ceux qui ont un score entre 100 et 10 000 ont une priorité moyenne et sont représentés par la couleur orange, qui indique une situation à surveiller et nécessite une étude plus approfondie.

Pour ceux dont le score de risque est inférieur à 100, leur priorité est faible, et ils sont représentés par une couleur verte indiquant une situation acceptable.

Les activités spécifiques de différents laboratoires nécessitent l'utilisation de nombreux solvants, colorants, et les réactifs, ce qui représente 76 % de tous les produits identifiés. Les autres produits composés d'une seule substance représentent 24%. Les laboratoires qui utilisent les produits chimiques présentant le risque le plus élevé obtiennent une note sont l'hématologie, la parasitologie, la toxico-pharmacologie et la massothérapie avec des pourcentages de 55 %, 45 %, 44 % et 40 %, respectivement.

Le laboratoire contient le plus grand nombre de produits, avec trois les substances cancérigènes, indiquées comme H351 pour le violet cristal et fuchsine et H350 pour le formaldéhyde, et un mutagène mentionné comme H3s41 pour le phénol. D'autres produits ont également été identifiés dans l'immunochimie, biochimie, toxico-pharmacologie, hématologie, et des laboratoires de bactériologie, comme le bleu de lactophénol, le DxH Diluant de

soc contenant de l'imidazole, UIBC contenant de l'hydroxylammonium chlorure, BILT3 contenant du métaborate de sodium tétrahydraté, Calibreur de la vitamine B12 et du folate contenant du borate de sodium décahydraté, du n-hexane et du dichlorométhane.

Il existe différents types du danger en fonction des substances chimiques et de la nature des activités de chaque laboratoire. Plusieurs suggestions pour des améliorations ont été apportées afin de minimiser, voire d'éliminer les risques pour la santé liés à ces substances chimiques, qui à long terme permettra d'améliorer les performances en matière de sécurité et de santé au travail.

À la suite de cette évaluation des risques chimiques, et en ce qui concerne les produits chimiques à exposition professionnelle limitée, selon la référence Valeurs limites d'exposition professionnelle conformément à l'arrêté n°.4576-14 [31], la mesure de la qualité de l'air intérieur a été réalisé en deux étapes :

- recherche ciblée sur les produits suivants : xylène, phénol, formaldéhyde, acétone, éther éthylique, méthanol, acétonitrile, l'acide chlorhydrique, et l'acide acétique.

- le criblage des alcools, des composés organiques volatils, de l'acide carboxylique et les acides inorganiques, après avoir effectué plusieurs actions préventives, telles que la substitution de certains produits, la limitation de la quantité de produits à l'intérieur de laboratoire, la construction d'une salle pour le stockage des chimiques, la rédaction d'instructions décrivant les bonnes pratiques de manipulation et les règles de stockage, ainsi que l'installation des hottes, les armoires ventilées et les purificateurs d'air.

De plus, les opérateurs doivent recevoir régulièrement des formations et des conseils de sécurité les instructions, tandis que les règles de sécurité sont affichées à des endroits stratégiques dans chaque laboratoire.

En outre, le nombre insignifiant des accidents du travail liés aux produits chimiques reflète également l'efficacité des mesures mises en place. Outre les mesures correctives et préventives susmentionnées des actions, l'utilisation d'équipements de protection individuelle adéquats est l'une des actions appropriées à mettre en place pour réduire la probabilité d'exposition à des produits chimiques dangereux.

L'utilisation de produits chimiques dans l'environnement de travail peut avoir diverses conséquences pour la santé humaine et les établissements de soins de santé, plus notamment les laboratoires de biologie médicale, sont parmi les plus les établissements concernés [32,33]. En effet, la diversité, la dangerosité, et le grand nombre de produits chimiques manipulés font l'évaluation périodique des risques, un outil indispensable pour mieux identifier des situations dangereuses et de fournir au personnel un service efficace et pratique, et des solutions adaptées. En outre, cet aspect de la multi-exposition aux produits chimiques dangereux, où les risques toxiques s'accumulent, exige une étude toxicologique complète de chaque personne incriminée produit [34]. En outre, plusieurs études font état de cas de l'avortement, les malformations congénitales et l'excès de chromosomes des anomalies chez les techniciens de laboratoire [35], sans doute liés à la manipulation des produits CMR qui font partie de la catégorie de risque la plus redoutée [36,37]. Cependant, cela ne diminue pas l'impact des produits toxiques, corrosifs et irritants, qui peut également provoquer plusieurs pathologies, telles que les solvants et les composés organiques [38,39].

L'évaluation des risques chimiques, différentes informations collectées ont permis de mettre en évidence l'exposition irréfutable des techniciens de laboratoire de biologie médicale aux produits chimiques dangereux et pour les caractériser à partir des mentions de danger H, selon la proposée par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) [27], mais adaptée en fonction de la nouvelle Règlement européen des substances et mélanges chimiques [40], en faisant correspondre les mentions de danger H à la phrase de risque R. Son l'information était facilement accessible compte tenu de leur présence dans des fiches techniques, également améliorées, et fournies par le fournisseur avant tout achat, tel que spécifié par le règlement [23].

L'étape de l'inventaire des produits chimiques utilisés par le lieu de travail est également obligatoire et commun à toutes les évaluations méthodes [41].

En effet, l'article 6 du décret n° 2-12-431 [23] stipule que l'employeur doit procéder à l'évaluation des risques chimiques, en tenant compte des propriétés dangereuses de tous les produits chimiques présents sur le lieu de travail ainsi que les informations sur la santé et la sécurité fournies par le fournisseur de produits chimiques, y compris les informations sur les fiches de données de sécurité.

Plusieurs études ont été réalisées sur l'exposition des travailleurs au niveau des différents laboratoires de recherche et d'analyse, dans ce cas, l'étude de Kauppinen et al. L'évaluation de l'exposition professionnelle et l'incidence du cancer dans les laboratoires finlandais entre 1979 et 1988 [38] a révélé que même si ces travailleurs ont été exposés à des substances cancérigènes, sans risque majeur de cancer a été détecté, les taux d'incidence standardisés pour les cancers n'étant pas significativement élevé, sauf pour le lymphome non hodgkinien et la leucémie.

Néanmoins, certains produits chimiques classés comme cancérigènes à l'homme par le Centre international de recherche sur le cancer, tels comme le formaldéhyde, ont fait l'objet de plusieurs études qui ont fait état de leur nocivité les effets sur la santé, y compris leurs effets immunotoxiques et génotoxiques [42].

Des études ont montré que l'exposition chronique au formaldéhyde par inhalation est associée à une irritation des voies respiratoires [43,44].

Autres études épidémiologiques de l'industrie les travailleurs, les embaumeurs et les pathologistes ont identifié des risques élevés de cancer en divers endroits, y compris les cavités nasales, les poumons et le système hématopoïétique [45,46].

Sinon, il y a accord dans le domaine de la toxicologie des mélanges chimiques que l'évaluation habituelle des risques de mélanges chimiques comme la somme des risques de chaque peut être trop simpliste.

Cela pose un risque de sous-estimation les produits chimiques à risque pour la santé humaine et l'environnement [47].

En fait, les deux ou plusieurs substances chimiques peuvent agir de manière synergique, combinée, ou de manière antagoniste, ainsi qu'en exerçant des effets potentialisateurs ou inhibiteurs sur les mécanismes de défense, conduisant à un risque ou même à un nouveau danger, éventuellement non identifié lors de l'essai des composants individuels.

Des préoccupations particulières sont liées à divers types de toxicité, tels que la neurotoxicité, la cardiotoxicité, la néphrotoxicité, l'hépatotoxicité, génotoxicité et perturbation endocrinienne [48,49].

Par conséquent, bien que les résultats de l'évaluation des risques révèlent un faible pourcentage de produits chimiques hautement prioritaires, ces produits devraient recevoir une attention particulière ; compte tenu de leur degré de gravité et des effets qu'ils peuvent avoir à court et à long terme, la prévention spécifique les mesures doivent être adoptées par les utilisateurs. Le contrôle du risque chimique n'est pas représenté par une série des actions, c'est une politique à adopter, une culture à établir, et un processus continu pour maintenir, par un contrôle régulier, la conformité, stratégies de prévention, et l'implication et l'engagement de toutes les parties intéressées.

En outre, les décisions et actions prises en tant que le résultat de l'évaluation des risques chimiques peut avoir des répercussions locales, régionales ou conséquences nationales, mais celles prises par un seul pays peuvent ont également des conséquences pour la planète entière.

La pollution n'a pas tenir compte des frontières nationales, notamment en ce qui concerne les rejets dans l'eau et dans l'atmosphère.

Bien que l'évaluation des risques soit une étape longue et fastidieuse en raison le grand nombre de produits utilisés dans les laboratoires, il est essentiel de garantir la santé et la sécurité des travailleurs et de respecter les obligations.

L'évaluation réalisée dans le cadre de cette étude montre que le risque des produits chimiques manipulés dans les laboratoires médicaux est modéré élevé.

En outre, compte tenu des mesures préventives mises en place et du nombre insignifiant d'accidents du travail liés à des substances chimiques, le risque chimique est sous contrôle et en déclin.

Toutefois, la mise à jour annuelle de l'évaluation des risques, la réalisation des contrôles par le biais des audits, de la sensibilisation régulière et des mesures sont essentielles pour contrôler les changements et donc pour assurer la sécurité de tous.

4. Difficultés psychologiques :

Les difficultés individuelles de fonctionnement cognitif pendant les heures de travail prolongées sont Considérable, et observée tant en laboratoire que sur le lieu de travail. Ces personnes ont une base biologique dans la vulnérabilité différentielle à la fatigue due à la perte de sommeil et désalignement circadien.

La vulnérabilité des traits est prédite en partie par les polymorphismes des gènes et autres des caractéristiques biologiques ou psychologiques, mais pour la plupart, elles restent inexplicables.

Chez les techniciens de laboratoire, la prévalence des douleurs au cou et aux épaules est très répandue, peut-être en raison aux tâches quotidiennes du travail comme le pipetage, la préparation des échantillons de flacons pour l'analyse et le traitement des données sur ordinateur y compris le travail à la souris. Les troubles musculo-squelettiques constituent un problème socio-économique majeur. [50]. La douleur au membre supérieur explique la majorité (20 à 30 %) des plaintes de santé dans la population active adulte [51,52].

Les tâches de mouvements répétitifs avec des contractions sont inévitables dans de nombreuses professions et ont été associée à des douleurs musculo-squelettiques et à des myalgies [51- 54].

Les douleurs au cou et aux épaules ont été l'un des principaux résultats de plusieurs enquêtes portant sur les effets de la l'exercice physique sur les douleurs musculo-squelettiques du membre supérieur [55].

Dans les groupes professionnels présentant une forte prévalence de douleurs au cou et aux membres supérieurs [56], l'entraînement musculaire semble être une approche cliniquement fondée à mettre en œuvre sur le lieu de travail [57].

Dans les autres secteurs professionnels des environnements tels que les techniciens de laboratoire, la prévalence des douleurs au cou et aux épaules est également très répandue.

En raison de tâches quotidiennes typiques comme le pipetage, la préparation des échantillons de flacons pour analyse et le traitement des données sur ordinateur, y compris le travail à la souris - toutes les tâches qui exigent une précision dans le contrôle moteur et peuvent entraîner des périodes prolongées de temps passé dans des postures de travail statiques [58].

Pour les techniciens de laboratoire, il y a des résultats positifs à partir d'une moyenne de 20 semaines avec un entraînement de force de haute intensité, s'appuyant sur les principes de la surcharge progressive, pour réduire l'intensité de douleurs musculo-squelettiques non chroniques au niveau du cou et de l'épaule [53].

Toute fois, lorsqu'il s'agit de populations souffrant de douleurs musculo-squelettiques chroniques plus intenses (durant plus de 3 mois) en conjonction avec des troubles psychophysiologiques des symptômes tels que les douleurs liées au stress, l'absence de capacité de concentration, insomnie et autres conditions handicapantes, stratégies à côté de l'entraînement de force à haute intensité peut être plus efficace pour réduire la douleur. La recherche psychologique sur l'effet de la peur et de l'anxiété sur la douleur chronique a été largement reconnue.

La réponse à la peur et à l'anxiété est de nature psychophysiologique (par exemple, une augmentation de la tension musculaire), comportemental (par exemple, comportement de fuite et d'évitement), ainsi que comme des éléments cognitifs (par exemple, des pensées catastrophiques).

Ainsi, la peur de la douleur, la peur des activités liées au travail, la peur de mouvement, et la crainte de blessure ont été décrites comme qui surviennent souvent chez les patients souffrant de douleurs chroniques [59]. Dans ce cas, l'apprentissage d'une adaptation décastrophante, Les stratégies d'entraînement cognitivo-comportemental et de rééducation de la neuromatrice corps-soi [60] peuvent servir de précieuses stratégies d'intervention à mettre en œuvre avec les personnes ayant un comportement de peur et d'évitement lié au mouvement [61].

Il existe des éléments qui confirment la relation entre des douleurs et de la fatigue musculo-squelettiques. Par exemple, les douleurs chroniques la douleur représente jusqu'à 34 % des limitations d'activité signalées par les patients souffrant du syndrome de fatigue chronique (SFC) [33] et il est suggéré que la myalgie et l'arthralgie pourrait être considérée comme une sous-classe importante [62].

Les recherches menées dans le cadre du syndrome de fatigue chronique (SFC) montrent qu'une La douleur est courante. Par exemple, une étude de population a révélé que 94 % des personnes diagnostiquées avec le syndrome de fatigue chronique (SFC) ont déclaré des douleurs musculaires et 84 % des douleurs articulaires [63].

Les patients atteints du syndrome de fatigue chronique (SFC) ont déclaré avoir des douleurs musculaires dans 85 cas sur 114 cas et 74 patients se sont plaints d'arthralgie [64]. Les femmes souffrant de myalgie trapézienne souffrent

également d'un niveau de fatigue plus élevé dans le muscle trapèze que les femmes en bonne santé. Compte tenu de la quantité des données sur la relation entre la fatigue chronique sévère et des douleurs musculo-squelettiques [65], il peut être approprié de la fatigue comme élément de la douleur musculo-squelettique chronique dans un stratégie d'intervention biopsychosociale. Le lien entre la douleur musculo-squelettique et les Le stress doit également être pris en compte [66].

Le stress peut ont des effets étendus sur les aspects émotionnels, physiques, cognitifs et le bien-être comportemental. Les symptômes typiques du stress comprennent la frustration, la fatigue, les maux de tête, les douleurs thoraciques et rythme cardiaque rapide, oubli, désorganisation et tension muscles [67]. Il est important de noter qu'une récente étude de cohorte prospective a montré qu'une tension musculaire élevée était associée à un risque presque quatre fois plus élevé de développer douleur au cou 1 an plus tard [68].

Les symptômes du stress sont les suivants similaire à la définition du syndrome de fatigue chronique (SFC) donnée par les Centers for Disease Contrôle et prévention (CDCP), qui la définit comme "un maladie complexe caractérisée par une incapacité prolongée la fatigue et de multiples symptômes non spécifiques, notamment maux de tête, maux de gorge, fièvre, douleurs musculaires et douleurs articulaires et troubles neurocognitifs".

Dans le cas de la pandémie (COVID-19), Les agents de santé sont des combattants de première ligne qui traitent les patients atteints de COVID-19. Chaque jour, ils sont confrontés à un risque élevé d'être infecté et sont exposés à travailler par roulement pour répondre aux exigences en matière de santé. En bref, il s'agit de les exposés à une source de détresse prolongée qui peut dépasser

leurs capacités d'adaptation individuelles, étant, selon une définition clinimétrique [69], en charge allostatique, qui est probablement pour entraîner une surcharge de temps prolongée [69]. Malgré les messages mentionnant que la santé médicale la santé mentale des travailleurs devrait être mise en avant lors de la campagne contre COVID-19 [70], pas de recherche sur les problèmes de santé mentale chez les travailleurs de la santé après le point culminant de l'épidémie de COVID-19 en Chine a été signalée. Depuis que le personnel médical chinois a été exposé à une source persistante de détresse, l'objectif de la présente recherche visait à en décrire les manifestations psychologiques. À cette fin, la prévalence et le potentiel les facteurs contribuant à l'insomnie, à l'anxiété, à la dépression, à l'obsession symptômes compulsifs, symptômes de somatisation, et l'anxiété phobique ont été détectées. Le personnel du laboratoire médical pendant l'épidémie de COVID-19 avait des taux de prévalence élevés d'insomnie grave, d'anxiété, dépression, somatisation et obsessionnel-compulsif symptômes. Ils présentaient également des facteurs de risque d'insomnie, l'anxiété, la dépression, les symptômes obsessionnels-compulsifs, et la somatisation. Ainsi, la présence de ces symptômes en plus de l'état de vie de la lutte quotidienne contre COVID-19 suggère qu'ils doivent faire face à des problèmes psychologiques sont en détresse de fonctionnement social ou professionnel ; et le sentiment d'être dépassé par les exigences de la vie quotidienne [69].

Les raisons de la détresse psychologique à laquelle les travailleurs de la santé ont été exposés à des risques liés à les nombreuses difficultés liées à la sécurité au travail, telles que au départ une compréhension insuffisante du virus, le manque des connaissances en matière de prévention et de contrôle, le long

terme la charge de travail, le risque élevé d'exposition à des patients COVID-19, la pénurie d'équipements de protection médicale [71], le manque de repos , et l'exposition aux événements critiques de la vie , comme la mort. Exemples d'une telle détresse sont :

- 16 des 100 infirmières de la Centre médical de Pohang dans la province du Gyeongsang du Nord a démissionné en raison de la surcharge de travail liée à l'épidémie de COVID-19 [26] ;

- 3 000 travailleurs de la santé à (Wuhan) La province du Hubei a été infectée par le COVID-19 à un moment très stade précoce (avant et en janvier 2020).

Plus tard, avec des lignes directrices continuellement mises à jour sur la manière de traiter les patients atteints de COVID-19 [72], avec un repos en équipe pour le personnel, avec un approvisionnement rapide en articles de protection médicale (y compris les masques, les lunettes et les costumes), et avec une formation sur le nouveau diagnostic de pneumonie par infection à coronavirus et un plan de traitement pour tout le personnel médical [69], pas de médecins ont été infectés par le COVID-19 parmi environ 40 000 le personnel médical de la nation qui soutient le Hubei [69] ;

- à partir du 20 mars, 5 personnel médical d'un hôpital de Wuhan est mort en raison d'une infection par COVID-19 [73].

Sans aucun doute, ces facteurs de risque pourraient supporter une surcharge allostatique et favoriser le développement de la psychopathologie, notamment l'insomnie chronique [74]. Les facteurs indépendants (c'est-à-dire être atteint d'une maladie organique, vivre en zone rurale, être à risque de contact avec les patients

COVID-19 dans les hôpitaux, ou le fait d'être une femme) étaient des facteurs de risque courants d'insomnie, l'anxiété, la dépression et les troubles obsessionnels compulsifs des symptômes chez les professionnels de la santé. Lorsqu'ils sont confrontés avec le même COVID-19 lors de la lutte contre l'épidémie, les travailleurs médicaux des zones rurales pourraient s'inquiéter sur le fait d'être infecté en raison d'un lieu de travail différent impliquant des compétences médicales et des conditions médicales différentes.

En revanche, les conditions médicales dans les zones urbaines étaient souvent beaucoup mieux. Ainsi, les différentes orientations en matière de soins pour les travailleurs de la santé pourraient être possibles.

Des conditions de travail et des programmes de récupération adéquats, c'est-à-dire des programmes favorisant les activités nécessaires pour assurer la meilleures conditions physiques, mentales et sociales pour que les travailleurs peuvent progresser vers un état optimal de santé [75], semblent nécessaires. Cela peut soutenir les personnels à s'adapter rapidement à l'environnement de travail et maintenir un meilleur équilibre entre la santé mentale et la santé pour pouvoir travailler.

5. Dermatoses :

Les dermatoses professionnelles observées chez le personnel de laboratoire sont essentiellement des dermatites de contact d'irritation et/ou allergiques et rarement des urticaires de contact.

Les principaux irritants sont le travail en milieu humide, les détergents, les désinfectants et antiseptiques, les matières plastiques.

Les principaux allergènes sont: les conservateurs, antiseptiques et désinfectants, les cosmétiques, les additifs de vulcanisation des gants médicaux et de nettoyage.

Le diagnostic étiologique nécessite des tests allergologiques avec des produits professionnels.

La prévention technique doit mettre en œuvre toutes les mesures susceptibles de réduire l'exposition. La prévention médicale repose sur la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes.

Ces affections sont réparées au titre de plusieurs tableaux de maladies professionnelles, en fonction des substances chimiques entrant dans la composition des produits utilisés.

Le travail en milieu humide est l'un des principaux facteurs de risque d'apparition d'un eczéma des mains en milieu professionnel. Il est défini en Allemagne par une législation spécifique dans la règle technique [76] comprenant les critères suivants :

- mains dans l'eau plus de 2 heures/jour,
- port prolongé de gants plus de 2 heures/jour,
- lavage fréquent des mains,
- lavage agressif des mains.

Le personnel de laboratoire associe la plupart de ces facteurs de risque, notamment le lavage fréquent des mains et le port prolongé de gants, manipulent également un grand nombre de produits irritants: détergents contenant des tensioactifs, désinfectants (ammoniums quaternaires...), acides, matières plastiques (en particulier acrylates)...

Ces dernières années, l'utilisation de solutions hydro- alcooliques (SHA) avec des alcools aliphatiques à chaînes courtes pour l'antisepsie des mains s'est intensifiée. De nombreuses études confirment une meilleure tolérance des solutions hydro- alcooliques (SHA) comparées aux savons désinfectants [77] et aux détergents [78]. Leur pouvoir irritant semble modéré [79]. Néanmoins, beaucoup de personnel considèrent que les SHA sont plus irritantes que les savons désinfectants [80]. Stutz et al. [80] ont évalué la perception de la tolérance des solutions hydro- alcooliques (SHA) comparées aux savons désinfectants dans deux études par questionnaire (au total 6 080 questionnaires envoyés, 2 360 réponses).

Plus de 60 % des personnels considèrent que les solutions hydro-alcooliques (SHA) altèrent plus la peau que les savons désinfectants.

Cette perception négative des solutions hydro- alcooliques (SHA) par les personnels entraîne une mauvaise complaisance et une prévalence plus élevée de l'eczéma des mains due à l'utilisation préférentielle de savons désinfectants, plus irritants.

La mauvaise réputation des solutions hydro- alcooliques (SHA) est liée en particulier à la sensation de brûlure en cas d'application sur une peau irritée [81]. Les alcools pénètrent facilement l'épiderme d'une peau lésée et stimulent les intérocepteurs provoquant une sensation de brûlure sans forcément aggraver l'irritation. Le personnel de laboratoire ayant déjà une dermatite de contact d'irritation des mains risquent d'incriminer la SHA et de la remplacer par des savons désinfectants plus irritants qui vont entretenir voir aggraver la dermatite de contact d'irritation.

Des facteurs physiques s'associent aux facteurs chimiques, favorisant l'irritation par action mécanique:

- lavage des mains avec une brosse [82], essuie-mains rêche
- polissage de métaux et de matières plastiques ;

➤ **Désinfectants, antiseptiques [83-87]**

Ces produits, dont l'utilisation est très large, contiennent des allergènes de différentes familles chimiques :

- aldéhydes : formaldéhyde, glutaraldéhyde, glyoxal .
- ammoniums quaternaires : chlorure de didécyl-diméthylammonium et chlorure de benzalkonium .
- biguanides : chlorhexidine, polyhexaméthylène biguanide.
- substances iodées : povidone iodée.
- halogènes chlorés : hypochlorite de sodium, chloramine T.
- produits amphotères (tensioactifs) .
- alcools : éthylique, isopropylique.

Les principaux aldéhydes utilisés sont le formaldéhyde, le glutaraldéhyde et le glyoxal. Le formaldéhyde est ou a été utilisé non seulement comme désinfectant de surface et de matériels , mais aussi comme conservateur de tissus et pièces anatomiques (laboratoires d'histologie et d'anatomopathologie).

Le glutaraldéhyde a également des utilisations diverses : composant de désinfectants de surface ou de produits de développement radio, conservateur de tissus et pièces anatomiques.

Les ammoniums quaternaires sont surtout responsables de dermatites d'irritation de contact.

Le chlorure de benzalkonium a été fréquemment incriminé comme allergène de contact du fait de nombreux tests épicutanés positifs.

Du fait de son potentiel irritant, un certain nombre de cas rapportés de dermatites de contact allergiques au chlorure de benzalkonium correspondrait à des erreurs d'interprétation de la lecture des tests épicutanés (faux positifs)[88]. Pour Basketter et al. [88] et Uter [89], c'est un sensibilisant cutané très rare.

Le chlorure de didécyldiméthylammonium qui est très irritant (cas sévère d'irritation observé par Lepoittevin [90]) et les autres ammoniums quaternaires n'ont été que rarement incriminés dans la dermatite de contact allergique [91].

La chlorhexidine appartient au groupe des biguanides.

Elle est largement utilisée sous forme de sels (digluconate, acétate, diacétate de chlorhexidine) en solution aqueuse ou alcoolique (synergie des biguanides avec l'alcool) ou associée à des tensioactifs (pouvoir moussant et détergent).

Les réactions de dermatites de contact allergiques sont considérées comme rares.

La chloramine-T a été rapportée dans de rares cas de dermatites de contact allergiques.

Les alcools amylique, butylique, éthylique, méthylique, isopropylique peuvent entraîner des dermatites de contact allergiques [79, 92]. Certains sont utilisés dans les SHA. Une équipe belge a recensé 44 cas de sensibilisation à

l'isopropanol. Dans 3 cas, il s'agit des personnels sensibilisés à l'isopropanol présent dans des solutions hydro- alcooliques (SHA).

Dans les autres cas, cet alcool est utilisé comme antiseptiques ou de topiques médicamenteux.

Les solutions hydro- alcooliques (SHA) sont largement utilisées ces dernières années. La sensibilisation à ces produits semble pour le moment assez rare, citons comme allergènes l'isopropanol et l'octanoate de cétéaryle [80].

La polyvinylpyrrolidone iodée a rarement été rendue responsable de dermatite de contact allergique d'origine professionnelle.

Détergents [84-94]

L'utilisation de détergents concerne particulièrement le personnel de nettoyage des établissements de santé et expose à divers allergènes :

•**conservateurs** : isothiazolinones (méthylchloroiso- thiazolinone (MCI) / méthylisothiazolinone (MI), 1,2- benzisothiazoline-3-one (BIT)), formaldéhyde et libérateurs de formaldéhyde (1,3-diméthylol-5,5-diméthylhydantoïne ou hydantoïne de DMDM, 2-bromo-2-nitro- propane-1,3-diol, quaternium 15), triclosan, méthyldibromoglutaronitrile , hypochlorite de sodium, parabènes ;

•**parfums** : limonène, linalol, baume du Pérou, alcool benzylique, alcool cinnamique, citronellol... ;

•**tensioactifs** : cocamidopropylbétaine, 3-diméthylaminopropylamine (DMAPA), nonylphénolpolyglycoléther (éthoxylate de nonylphénol), propylène-glycol, triéthanolamine, ammoniums quaternaires , alcanolamides d'acides gras, polyéthylène glycol- 5 cocamines [87] ;

•**métaux** : le nickel et les sels de chrome contenus dans les détergents en Europe sont à des concentrations trop faibles pour provoquer de l'eczéma chez les sujets allergiques au nickel ou au chrome lors de la manipulation de produits ménagers courants [95].

➤ **Cosmétiques (savons, crèmes de protection, émoullients)**

Les cosmétiques contiennent de nombreux allergènes [84, 96-99] :

•**conservateurs**: formaldéhyde et libérateurs de formaldéhyde , isothiazolinones, parabènes, N-butylcarbamate de 3-iodo-2-propynyle (IPBC), chloroacétamide, chlorhexidine, chlorphénésine, triclosan, alcool benzylique, acide sorbique, thimérosal, phénoxyéthanol, 4-chloro-3-crésol , 4-chloro-3,5-xylénol (PCMX), hexaméthylè- netétramine.

•**parfums** : alcool et aldéhyde cinnamiques, alphapentylcinnamaldéhyde, alphahexylcinnamaldéhyde, eugénol et isoeugénol, hydroxycitronellal et géraniol, mousse de chêne, lyral, citral, citronello, coumarine, dipentène ou d,limonène dont les allergènes sont les produits d'oxydation (limonène oxyde, limonène hydroperoxydes, L-carvone, carvéol)... ;

•**excipients, émulsifiants et émoullients** : lanoline, alcools de lanoline, cocamidopropyl- bétaine , cocamide-DEA, alkylglucosides, sesquioléate de sorbitan, monooléate de sorbitan, monooléate de polyoxyéthylènesorbitan, pro- pylène-glycol, butylène-glycol, huile de ricin, glycérine,colophane, propolis, alcool stéary- lique, alcool cétylique, myristate d'isopropyle, salicylate de benzyle.

Antioxydants : tert-butyl-p-hydroxyanisole (BHA), butylhydroxytoluène (BHT), t-butylhydroquinone, gal- lates (de dodécyle, d'octyle, de propyle), tocophérols (vita- mine E) et ses esters.

➤ **Gants médicaux et équipements de protection individuelle (EPI)**

- Gants : [84, 100-105]

• Les gants utilisés par le personnel de santé sont de deux types : les gants médicaux classés en dispositifs médicaux et les gants de protection cutanée considérés comme équipements de protection individuelle (EPI) chez le personnel de nettoyage. Du fait de leur utilisation fréquente par le personnel de santé, ils sont une des principales causes de dermatites de contact allergiques :

- ✓ Les gants en caoutchouc latex et synthétique : additifs de vulcanisation (thiurames, dithiocarbamates, mercapto- benzothiazoles et dérivés de la thiourée, diphé- nylguanidine, dithiomorpholines, hexaméthylènetétramine), antioxydants, antimicrobiens; les protéines du latex des gants en caoutchouc naturel sont responsables d'urticaire de contact ;
- ✓ gants en plastique plus rarement en cause : antimicrobiens, plastifiants (polyesters adipiques, résines époxy, phosphate de tricrésyle, et de triphényle), anti- oxydants (bisphénol A), colorants.

Les thiurames sont considérés comme les principaux allergènes des additifs de vulcanisation du caoutchouc , en partie du fait de réactions croisées avec les dithiocarbamates correspondants.

Les tests épicutanés aux thiurames dépistent la sensibilisation aux thiurames et aux dithiocarbamates.

Dans les produits finis en caoutchouc, une quantité importante d'accélérateurs de vulcanisation n'ayant pas réagi (thiurames et autres) persiste et migre à la surface entrant en contact avec la peau [105].

Concernant le personnel de nettoyage, les gants de ménage en caoutchouc doublés de textile semblent être une cause plus rare de sensibilisation aux additifs du caoutchouc [106, 107]. Plusieurs explications sont proposées. Knudsen et al. montrent, à partir de l'analyse de 5 gants médicaux stériles en caoutchouc et 5 gants de ménage en caoutchouc, que les gants de ménage relarguent moins de thiurames et de dithiocarbamates que les gants médicaux stériles. Il est probable que le revêtement textile interne réduit le contact avec les allergènes du caoutchouc. D'autre part, les conditions d'utilisation sont différentes, le personnel de santé utilise quotidiennement plusieurs paires de gants médicaux neufs chargés en additifs de vulcanisation et serrés, alors que pour le nettoyage les mêmes gants sont réutilisés plusieurs fois et sont en contact moins étroit avec la peau. [108]

➤ **Allergènes plus spécifiques au travail en laboratoire [83,84, 109-113]**

Les allergènes sont très nombreux et caractéristiques des secteurs d'activité et des procédés techniques. Il est impossible d'en donner une liste complète ; à titre d'exemples on peut citer :

- **fixateurs** : formaldéhyde, glutaraldéhyde, acide picrique ;

- **colorants** : chromates, colorants azoïques (congo red), aurothiomalate de sodium, p-phénylènediamine (PPD), Soudan III et IV, violet de gentiane, aniline (coloration de Ziehl), N,N-diméthyl-p-phénylènediamine (colorant de bactéries) ;

- **agents d'inclusion** : résines époxy, résines acryliques, 2,4,6-Tris(diméthylamino-méthyl)phénol, 1-époxyéthyl-3,4-époxy-cyclohexane, cire d'abeille.

- **huiles d'immersion pour microscope** : résines époxy. Les résines époxy et durcisseurs sont utilisés classiquement en microscopie électronique.

- **produits de développement photo** : benzotriazole, hydroquinone, chlorure de mercure, Metol [sulfate de 4-(méthylamino)phénol], phénidone (1-phényl-3-pyrazolidone) ;

- **autres allergènes** : peroxyde de benzoyle, anhydride dodécylsuccinique (additif de résines), acrylamide (gel d'électrophorèse), benzidine (révélateur de sang dans les selles), phénylhydrazine (analyse urinaire), acide picrique (titrage de la créatinine).

5.1. Principales causes d'urticaire de contact/dermatite de contact aux protéines [114-116]

- Le **lattex** est la principale cause d'urticaire de contact chez le personnel de laboratoire. D'autres substances ont été plus rarement incriminées :

- **gants** : poudre d'amidon de maïs, gants nitrile, additifs de vulcanisation du caoutchouc des gants (dithio-carbamates, mercaptobenzothiazoles) ;

- **désinfectants, antiseptiques** : chlorhexidine (l'allergie immédiate à la chlorhexidine est médiée par les IgE, elle peut être grave avec réactions anaphylactiques), chloramine T, chlorure de didécyltriméthylammonium [122], propionate de didécylméthylpolyoxyéthylammonium [118], alcools.

- Dans l'étude de Mahler et al. [119] parmi 482 personnels de santé ayant une dermatose professionnelle, les principaux allergènes positifs et pertinents sont le glutaraldéhyde (13 %), le thiuram-mix (12 %), le nickel (6 %), le formaldéhyde (4 %), les parfums (4 %), le thiomérosal, le chlorure de potassium.

- Schnuch et al. [120] ont analysé les données de l'IVDK (1992-1995) (n = 31 849). Ils ont comparé les taux de sensibilisation des patients travaillant comme personnels de santé par rapport aux autres patients. Les principaux allergènes sont le

thimérosal (12,6 % versus 4,9 %), le glutaraldéhyde (9,9 % versus 2,6 %), le formaldéhyde (3,6 % versus 2,1 %), le glyoxal (4,2 % versus 1,4 %) et le thiuram-mix (6,7 % versus 2,6 %). Certains allergènes sont plus spécifiques de certains groupes professionnels, notamment les parfums (16,1 % chez les masseurs et 13,8 % chez les infirmières) et les acrylates dont le taux de sensibilisation est élevé chez les prothésistes dentaires testés.

- Dans une étude plus récente, Sunéja et al. [106] ont analysé les résultats des tests épicutanés réalisés chez 1 434 patients consultant pour eczéma dont 100 personnels de santé. Les principaux allergènes positifs et pertinents sont comparables aux autres études : biocides et conservateurs (Quaternium 15, formaldéhyde, glutaraldéhyde, chlorure de benzalkonium) et additifs du caoutchouc (thiurames, 1,3-diphénylguanidine). La prévalence de la sensibilisation au thiuram-mix est 3,6 fois plus élevée chez le personnel de santé comparé aux autres patients testés, celles au formaldéhyde et au glutaraldéhyde sont 1,75 et 15 fois plus élevées respectivement.

➤ **Additifs de vulcanisation du caoutchouc**

- Dans l'étude de Geier [121], les professions les plus représentées dans la dermatite de contact allergique aux gants en caoutchouc sont le personnel de santé (44,9 %).

- Les résultats diffèrent selon les études, mais 2 faits nouveaux sont rapportés par certaines d'entre elles : une décroissance du taux de sensibilisation aux thiurames et une augmentation du taux de sensibilisation à la 1,3-diphénylguanidine.

- Si l'allergie aux thiurames reste fréquente – dans l'étude de Gibbon et al. [122], elle avait même progressé depuis 1983 –, certaines études ont montré une tendance à la baisse de son incidence (tests épicutanés positifs).

- Bhargava et al. [123] ont analysé les cas de tests épicutanés positifs aux thiurames entre 1980 et 2006 (au total 1 350 cas dont 156 chez le personnel de santé). L'incidence atteint un pic dans le milieu des années 90 et baisse depuis. Uter et al. [105] ont analysé les données de l'IVDK concernant tous les patients testés pour eczéma de 1992 à 2006 (n = 121 051). La prévalence de l'allergie aux thiurames est de 2,38 %.

- Cao et al. [107] aux USA ont rapporté 23 cas de dermatites de contact allergiques aux additifs du caoutchouc sur 2 ans (2007-2009) ainsi que l'analyse de 6 gants. Dix-sept cas sont dus à un port de gants d'origine professionnelle, dont 16 cas chez le personnel de santé portant des gants médicaux, un seul cas est dû au port de gants de ménage. De même, dans l'étude de Proksch et al. [106], les gants médicaux semblent plus souvent en cause dans la dermatite de contact allergique professionnelle aux additifs du caoutchouc que les gants de ménage.

- Les auteurs ont noté une diminution du taux de tests épicutanés positifs aux thiurames et une augmentation de la positivité du carba-mix qui contient un mélange de dithiocarbamates et 1,3-diphénylguanidine.

- L'augmentation de la prévalence des tests épicutanés à ces allergènes a également été rapportée par Suneja et al. [104].

- Malgré la plus grande utilisation de benzothiazoles, le taux de sensibilisation au mercaptobenzothiazole reste faible, de même que celui aux dérivés de la thiourée utilisés dans les gants néoprène.

- Il semble que la plupart des grands fabricants de gants en caoutchouc aient remplacé les thiurames par des dithiocarbamates ou des benzo- thiazoles et dérivés.

- En Suède, Ponten [124] a noté une augmentation des dermatites de contact allergiques aux gants chez le personnel de laboratoire .

- Il a comparé les résultats des tests épicutanés sur 2 périodes : 1997-2007 et 2007-2009. Alors que le taux de sensibilisation aux thiurames de la batterie standard européenne est à peu près stable sur les 2 périodes, 1,6 % (102 tests positifs sur 6 352) et 1,5 % (21 tests positifs sur 1 439) respectivement, il existe une augmentation significative du taux de sensibilisation à la 1,3-diphé- nylguanidine de la batterie caoutchouc de 2,7 % (12/449) à 9,5 % (8/84).

- Foo et al. [125] ont étudié la prévalence des réactions cutanées dues aux équipements de protection individuelle (gants, masques et blouses) portés par le personnel de santé à Singapour lors de l'épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS)

- Dans cette étude par questionnaire (94,7 % de réponders), 35,5 % du personnel portant régulièrement un appareil de protection respiratoire en polypropylène rapportent des réactions cutanées à celui- ci (rash, prurit, acné).

- Les auteurs attribuent le taux élevé d'acné au climat chaud et humide, et à l'occlusion des glandes sébacées du visage par ce masque très ajusté.

- Les personnes n'utilisant que des masques chirurgicaux ou en papier ne décrivent aucun symptôme. Parmi le personnel portant des gants médicaux en caoutchouc, 21,4 % rapportent des réactions aux gants (sécheresse cutanée, prurit, éruption cutanée). Aucun d'entre eux ne signale de réaction cutanée lors du port de gants en plastique.

- Enfin, 1,6 % de ceux utilisant régulièrement des blouses rapportent un prurit et/ou une éruption cutanée liés à ces vêtements.

- Désinfectants et antiseptiques

- Plusieurs études confirment l'importance de la sensibilisation aux antiseptiques et désinfectants chez les personnels de santé ayant une dermatite de contact allergique [104, 119, 120, 126]. Dans l'étude de Shaffer, le risque d'allergie au glutaraldéhyde (tests épicutanés positifs) chez les personnels de santé est 8 fois plus élevé que celui de personnes n'exerçant pas cette activité.

Même si l'usage des désinfectants et antiseptiques s'est intensifié depuis quelques années, la sensibilisation à ces produits semble très rare pour le moment [80]. Dans l'étude multicentrique par questionnaire de Stutz et al. [80] citée plus haut (50 infirmières testées pour suspicion d'allergie aux Désinfectants et antiseptiques), le taux de sensibilisation aux désinfectants et antiseptiques est très faible avec seulement 3 cas de tests épicutanés positifs (réaction faible).

5.2. Dermatite de contact d'irritation

- Dermatose la plus fréquente chez le personnel de laboratoire, elle peut présenter plusieurs aspects suivant le type d'activité et les conditions de travail, allant d'une simple xérose à des brûlures (notamment lors d'erreurs de dilution ou lors de projections accidentelles de désinfectants caustiques).

- Dans la forme aiguë, les lésions sont d'apparition rapide, limitées aux zones de contact avec l'agent causal, érythémato-œdémateuses, avec possibilité de vésicules ou de bulles.

- La dermatite de contact d'irritation chronique est la plus fréquente, se présentant généralement sous la forme de lésions érythémateux-squameuses, parfois

fissures, avec sensation de brûlures ou de picotements, principalement sur le dos des mains et les espaces interdigitaux et parfois disparition des empreintes digitales. L'atteinte de la pulpe des doigts et de la zone sous les bagues est aussi fréquente ainsi que l'aggravation pendant l'hiver. Plus rarement, le visage peut être atteint, notamment en cas de pulvérisation de désinfectants en spray.

5.3. Dermatite de contact allergique

- Sur le plan clinique, l'aspect des dermatites de contact d'irritation est très proche des dermatites de contact allergiques [127]. Certains signes sont plutôt en faveur d'une dermatite de contact allergique comme un prurit intense, une extension des lésions au-delà de la zone de contact, voire à distance, l'aspect polymorphe associant érythème, vésicules, suintement, desquamation, croûtes. Actuellement, le diagnostic de dermatite de contact allergique repose sur l'association d'un aspect clinique évocateur et de tests cutanés positifs et pertinents avec l'exposition du patient.

- Les mains sont la principale localisation de l'eczéma. Dans la dermatite de contact allergique aux gants, l'atteinte des poignets au niveau du bord libre de la Manchette est très évocatrice. Mais l'eczéma peut toucher toute la zone en contact avec les gants.

- L'association à des paresthésies des doigts doit faire suspecter une exposition cutanée aux acrylates [128]. Elles peuvent persister de plusieurs semaines à plusieurs mois après la guérison de l'eczéma.

- Cependant, les paresthésies peuvent se développer sans allergie de contact.

- Les lésions peuvent s'étendre ou être localisées aux avant-bras, notamment en cas de port de gants à longues manches ou d'utilisation d'antiseptiques sur cette zone.

- Une autre localisation plus rare est le visage notamment les paupières par mécanisme aéroporté (produits volatiles) ou manuporté (mains contaminées, frottements avec les gants).

- Le diagnostic de dermatite de contact systémique est évoqué en cas d'eczéma apparaissant après une exposition à l'allergène par voie générale, respiratoire ou transcutanée chez un sujet antérieurement par un contact cutané. Les aspects cliniques sont variés : dysidrose palmaire, dermatite flexurale, syndrome babouin (éruption bien délimitée des fesses, de la région génitale et de la partie interne des cuisses en forme de V, de couleur rose à violet foncé), rash maculo-papuleux, aggravation d'un eczéma existant.

5.4. Urticaire de contact

- L'urticaire de contact est caractérisée par des papules et/ou des plaques érythémato-œdémateuses à bords nets. Il n'y a aucun signe épidermique, c'est-à-dire ni desquamation, ni croûte, ni suintement, ni fissure, en dehors de rares signes de grattage surajoutés. Le prurit est souvent intense. Le caractère immédiat de l'éruption survenant dans les minutes ou l'heure suivant le contact avec la substance responsable et la disparition rapide en quelques heures après arrêt de ce contact laissant une peau normale sans séquelle évoquent d'emblée le diagnostic.



Figure 8 : Urticaire et conjonctive au latex après port de gants médicaux en latex poudrés [129].

5.5. Exploration d'une dermatite de contact allergique

-Le bilan allergologique devant une suspicion de dermatite de contact allergique repose sur la pratique de tests épicutanés avec la batterie standard européenne recommandée par l'European Contact Dermatitis Research Group (ECDRG), et selon l'activité professionnelle, les batteries de tests spécialisés (batterie caoutchouc, batterie cosmétiques, batterie dentaire, batterie acrylates, batterie médicaments...) et les tests avec les produits professionnels dont la composition est connue. En effet, l'analyse chimique de certains gants a montré des discordances entre les additifs détectés dans leur composition et les informations fournies sur les additifs utilisés par les fabricants .Il est donc important de tester chez le patient les gants suspects qu'il utilise.

5.6. Exploration d'une urticaire de contact

- Le diagnostic repose sur la pratique de prick-tests associée ou non à la recherche d'IgE spécifiques.

-Les tests cutanés avec des antibiotiques du groupe des pénicillines (ampicilline, amoxicilline, cloxacilline, oxacilline, flucloxacilline) peuvent entraîner des réactions immédiates sévères avec choc anaphylactique [85] et doivent par conséquent être réalisés en milieu hospitalier spécialisé.



Figure 9 : Prick-test positif [130].



1. Prévention des risques biologiques :

- L'activité d'un laboratoire de microbiologie crée différents types de risques, notamment biologiques, qui peuvent affecter la santé de ses travailleurs, de ses visiteurs et de la communauté. Les examens de santé (surveillance et prévention), la sensibilisation à l'autoprotection individuelle, l'identification des dangers et l'évaluation des risques, les mesures de confinement appropriées et l'utilisation de techniques microbiologiques scrupuleuses font du laboratoire un lieu sûr, ainsi que la présentation de statistiques sur les accidents ou les infections contractés en laboratoire. La formation et l'information sont les outils clés pour développer un plan de sécurité complet pour le laboratoire.

- L'étude des agents infectieux pouvant être pathogènes pour l'homme, les animaux ou d'autres formes de vie comporte des risques qui varient selon l'agent infectieux et les procédures utilisées. Ceci étant le principal objectif de tout laboratoire de microbiologie, on a tendance à penser que le concept général de sécurité est équivalent à la sécurité biologique, ce qui n'est pas tout à fait vrai, puisque le personnel est exposé à des risques physiques et chimiques en raison des procédures, de l'instrumentation, des conditions de travail et des matériaux utilisés [131,132] . D'autre part, bien qu'ils soient les acteurs et les objectifs fondamentaux, il est important de souligner que la sécurité dans le laboratoire de microbiologie ne concerne pas seulement le personnel qui y effectue ses tâches, mais doit également être étendue aux visiteurs, à la société en général et à l'environnement. En bref, il s'agit d'un concept très large avec des objectifs très différents : les règles de sécurité visent à réduire à un niveau acceptable le risque inhérent à la manipulation de matières dangereuses et de tout ce qui y est associé. Il ne sera jamais possible d'éliminer complètement le risque, entre autres parce que tous ne sont pas

prévisibles. Bien que la motivation individuelle du personnel, la méthodologie et l'infrastructure soient importantes pour réduire les risques dans le laboratoire de microbiologie, la formation est la clé de l'efficacité des programmes de sécurité et doit être dispensée à toutes les personnes travaillant dans le laboratoire. Il doit exister des normes écrites de santé et de sécurité sur le lieu de travail, y compris des programmes d'inspection et de surveillance et des normes de formation pour un travail sûr. Les éléments clés pour réaliser tout cela sont la préparation du manuel de sécurité et du plan de formation à la sécurité, qui sont tous deux liés entre eux. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un document obligatoire en vertu d'une réglementation légale, il est fortement recommandé que le laboratoire prépare le sien et le distribue à tout le personnel. Comme l'activité d'un laboratoire de microbiologie, le manuel doit être un document dynamique, revu périodiquement et adapté aux exigences de chaque laboratoire. Ce n'est que de cette manière qu'ils pourront atteindre la plupart des objectifs de formation et remplir leur mission dans le cadre de la sécurité du laboratoire.

- Le système pour résoudre les urgences est le suivant : détecter et vérifier l'urgence, alerter les services d'aide extérieure, activer (si possible) les équipes d'évacuation et intervenir avec les moyens personnels et techniques. Le plan spécifique du laboratoire de microbiologie doit être conforme aux règles générales établies pour l'hôpital ou l'institution dont il fait partie. Bien que les termes "danger" et "risque" soient échangés dans le langage courant, nous définissons techniquement le premier comme tout ce qui peut affecter la santé de l'individu ou de la communauté, tandis que le "risque" fait référence à la probabilité que cela se produise et est donc quantifiable [133] . Cette procédure de quantification est connue sous le nom d'évaluation des risques.

1.1. Évaluation des risques biologiques :

-L'évaluation des risques biologiques est définie comme le processus par lequel on identifie le danger des agents infectieux connus ou des matières potentiellement infectieuses (y compris la possibilité d'agents inconnus), les activités qui peuvent exposer l'opérateur ou d'autres personnes à l'agent infectieux, la probabilité qu'une telle exposition entraîne une infection et les conséquences sanitaires pour ceux qui la développent [134]. Enfin, il peut également guider les modifications appropriées du site de conception du laboratoire. Les facteurs suivants doivent être pris en compte lors de l'évaluation des risques biologiques [134-136] :

- 1) Danger de l'agent infectieux. Cette évaluation est qualitative, en fonction des agents qui sont affectés aux quatre groupes de danger, et quantitative, en fonction d'autres facteurs spécifiques à l'agent infectieux, tels que la voie de transmission, la dose infectieuse, la stabilité dans l'environnement, le spectre des hôtes possibles et la nature endémique de l'agent concerné.

- 2) Dangers liés aux procédures Il est essentiel de connaître les principales voies d'accidents en laboratoire, à savoir :

- a) l'inoculation parentérale ;
- b) les éclaboussures et les déversements sur les pyéloïdes et les muqueuses;
- c) l'ingestion accidentelle ;
- d) les morsures d'animaux et rayures Cette dernière voie est probablement la plus importante, car elle est souvent présente dans de nombreuses procédures de laboratoire.

-3) Dangers liés aux pratiques de travail, aux équipements de sécurité et aux infrastructures La sensibilisation et l'utilisation de techniques appropriées par le personnel sont les outils les plus importants dans la prévention des accidents biologiques. La disponibilité et la bonne utilisation des équipements de sécurité et l'adéquation des infrastructures sont cruciales pour l'évaluation et le contrôle des risques.

-L'évaluation des risques biologiques, étant soumise à des changements continus, est un processus subjectif dans lequel les décisions sont prises sur la base de connaissances incomplètes. Le manuel Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories des Centers for Disease Control and Prévention et des National Institutes of Health [135]. recommande une approche pratique en cinq étapes :

- 1) identifier le danger de l'agent et procéder à une évaluation préliminaire des risques .
- 2) identifier le danger associé aux procédures effectuées dans le laboratoire.
- 3) déterminer le niveau de biosécurité approprié et mettre en œuvre les précautions suggérées dans l'évaluation des risques.
- 4) évaluer la formation du personnel en ce qui concerne les pratiques de sécurité.
- 5) faire examiner l'évaluation des risques par un autre professionnel bien informé.

1.2. Transmission aérienne :

C'est la voie de transmission la plus efficace. Une caractéristique différentielle importante est que le risque n'est pas limité au laboratoire, mais est transféré à d'autres parties de l'hôpital et même en dehors de celui-ci (travail sur le terrain, etc.), ce qui affecte l'adoption de mesures de protection. Il s'agit notamment de la manipulation simple des échantillons (transfert, ouverture des récipients), de la pratique de l'ensemencement, de la sous-culture, du pipetage et du mélange, et des procédures instrumentales telles que la centrifugation, l'agitation ou la sonication.

Actuellement, le *Mycobacterium tuberculosis* est la principale cause d'infections en laboratoire [137, 138].

1.3. Transmission parentérale, cutanée et muqueuse :

Le nombre d'agents infectieux qui peuvent être transmis par exposition parentérale dans le cadre d'une exposition professionnelle en laboratoire va au-delà de ceux qui sont transmis par cette voie naturellement.

Dans la pratique (statistiques d'accidents modernes), les infections imputables à ce mécanisme ont fortement diminué et sont essentiellement axées sur les virus de l'immunodéficience humaine et les virus des *hépatites B* et *C*.

Le risque sera très variable, en fonction du micro-organisme, de sa concentration, de l'ampleur de l'accident et de l'intégrité de la zone touchée.

1.4. Transmission orale :

En général, l'ingestion se produit par inadvertance. La concentration de l'agent pathogène dans les échantillons eux-mêmes, ou l'amplification impliquée dans la culture, dépasse de loin les doses infectieuses ou habituelles, même pour

les agents pathogènes qui nécessitent des doses élevées. L'utilisation d'équipements de protection, une manipulation sûre et les mesures d'hygiène habituelles ont permis de réduire considérablement le risque [137, 139].

1.5. Zoonoses et travail au sein du laboratoire de microbiologie :

Il existe de nombreuses maladies infectieuses qui ont une origine zoonotique et qui peuvent représenter un risque pour la sécurité du personnel. Il existe deux situations distinctes en matière de biosécurité :

1) les laboratoires travaillant avec des animaux de laboratoire susceptibles d'être infectés,

2) les laboratoires de diagnostic travaillant avec des matériaux d'origine humaine provenant de patients souffrant de ces zoonoses. C'est le cas de la larbovirose, de la brucellose, de la tularémie, de la fièvre Q, etc. Traditionnellement, ils ont été l'une des causes typiques des infections contractées en laboratoire, d'autant plus que nombre d'entre eux Ils sont transmis par voie aérienne, bien que leur impact ait été fortement réduit dans les laboratoires où les conditions de biosécurité sont minimales [137].

1.6. Autres risques biologiques :

La modification génétique des micro-organismes qui affecte la virulence ou la pathogénicité soulève des considérations particulières dans l'évaluation des risques qui sont présentées par les organismes sauvages à ajouter .Cela inclut également les processus de recombinaison génétique in vitro, car les gènes ainsi fabriqués pourraient être incorporés comme matériel génétique d'organismes sauvages, ce qui augmenterait leur pathogénicité.

Les cultures cellulaires d'origine humaine ou animale constituent une autre source de risque et peuvent transmettre des micro-organismes, en particulier des virus inconnus, voire des oncogènes en raison de l'origine tumorale de nombreuses lignées cellulaires.

Les toxines microbiennes (essentiellement bactériennes) se comportent comme des produits chimiques toxiques mais, contrairement à ceux-ci, peuvent être produites par la multiplication de micro-organismes lors des processus de diagnostic effectués dans les laboratoires de microbiologie.

Le niveau de sécurité [132], qui est courant dans les laboratoires, et les bonnes pratiques réduisent l'empoisonnement par les toxines à des cas anecdotiques.

1.7. Inventaire et fiches de données de sécurité des agents biologiques :

L'une des activités recommandées pour l'évaluation et prévention des risques biologiques : l'établissement d'un inventaire des agents biologiques utilisés et de leurs fiches de données de sécurité.

Certains des concepts à inclure dans ces fiches seraient :

- (a) le nom scientifique actuel du micro-organisme .
- (b) les synonymes ou nomenclatures antérieurs.
- (c) les voies d'infection, par ordre de risque le plus élevé au plus faible.
- (d) la dose infectieuse, selon la voie .
- (e) la prophylaxie pré-exposition .
- (f) les mesures préventives post-exposition .
- (g) les mesures en cas d'accident et les premiers secours.

1.8. Prévention et contrôle :

De bonnes procédures de travail et la sensibilisation des opérateurs sont des conditions préalables à la sécurité, et ne peuvent être reproduites avec un équipement spécialisé.

Par conséquent, l'existence d'un manuel de sécurité et la mise en place d'un programme de formation adéquat sont les 2 piliers fondamentaux pour atteindre cet objectif.

En outre, la qualité et la sécurité sont deux concepts interdépendants, il est donc essentiel de définir des protocoles de travail pour toutes les actions menées dans un laboratoire moderne.

L'utilisation de matériaux et d'équipements complète et améliore le niveau de sécurité de base dérivé du travail effectué, et les barrières primaires et secondaires sont classées.

1.8.1. Barrières primaires :

Le but est de protéger le travailleur et son environnement immédiat et comprend :

- l'équipement de protection individuelle (EPI).
- l'enceinte de sécurité biologique (ESB).
- les hottes à gaz.
- les bols de sécurité des centrifugeuses et l'utilisation de récipients fermés et d'autres systèmes techniques pour éliminer ou minimiser l'exposition aux matières biologiques dangereuses. Comme mentionné ci-dessus, les voies de transmission les plus courantes dans le laboratoire de microbiologie sont l'air et l'inoculation directe, d'où l'importance des équipements de protection individuelle (EPI).

L'équipement de protection individuelle (EPI) minimise le risque d'exposition ; les plus couramment utilisés dans le laboratoire de microbiologie sont les blouses, les pyjamas, les combinaisons, les tabliers en plastique, les chaussures, les bottes, les lunettes de sécurité et de protection, les écrans faciaux, les respirateurs et les gants.

La protection est basée sur des barrières ou des rideaux d'air générés par un système d'impulsion et des filtres High Efficiency Particulate Air (HEPA).

Les cabinets de sécurité biologique (CSB) sont classés en fonction de leurs caractéristiques de construction et de fonctionnement [136,139]. Les cabinets de sécurité biologique (CSB) de classe I assurent la protection de l'opérateur et de l'environnement, mais pas celle du produit.

Les cabinets de sécurité biologique (CSB) de classe I protègent l'opérateur et l'environnement, mais pas le produit.

Les cabinets de sécurité biologique (CBS) de classe II les protègent tous grâce à la filtration High Efficiency Particulate Air (HEPA) et au flux d'air vertical, et sont les plus courants dans les laboratoires, avec des sous-classes selon différentes normes internationales.

Enfin, les cabinets de sécurité biologique de classe III permettent de travailler avec des micro-organismes très infectieux et d'effectuer des opérations à haut risque.

1.8.2. Barrières secondaires :

Elles visent à protéger à la fois le personnel de laboratoire qui vient de l'extérieur (personnel administratif, patients et visiteurs de l'hôpital), et même la communauté, contre d'éventuelles fuites accidentelles d'agents infectieux.

Ces barrières sont basées sur les mesures de maintenance du laboratoire conception, signalisation et les mesures de maintenance. Son conception devrait prendre en considération plusieurs aspects fondamentaux :

- a) emplacement adéquat.
- b) système de ventilation indépendant du reste du bâtiment.
- c) différenciation des zones de travail en fonction du risque.

d) utilisation de matériaux de construction adéquats. Toutes les zones de travail du laboratoire de microbiologie devraient être correctement marquées avec le risque biologique et le niveau de confinement signalé. Les pictogrammes signalisation indiquent les risques possibles et la nature de ces risques.

Les différents types de signaux que l'on peut trouver dans un laboratoire sont l'avertissement, l'interdiction, l'obligation, l'équipement de lutte contre l'incendie, le sauvetage, etc. Tous suivent les normes de dessins établies par les organismes internationaux de normalisation.

1.8.3. Prévention et contrôle : aspects pratiques

De tous les concepts théoriques présentés jusqu'à présent, de nombreuses recommandations pratiques ont été formulées pour nous permettre de travailler en toute sécurité. La réflexion et le bon sens complètent ces recommandations.

Surveillance de la santé :

Le terme "surveillance de la santé" des travailleurs englobe une série d'activités, tant individuelles que collectives, visant à la prévention des risques professionnels, dont les objectifs généraux sont liés à l'identification des problèmes de santé et à la mise en œuvre d'interventions préventives. Elle doit être proposée aux travailleurs avant l'exposition, périodiquement pendant

l'exposition et chaque fois qu'un cas d'infection ou de maladie est détecté chez un autre travailleur. Ils sont maintenant inclus dans les programmes de santé au travail légalement établis. Le laboratoire de microbiologie participe activement à ces programmes et doit collaborer avec les unités de santé au travail.

Vingt recommandations de base pour travailler en toute sécurité dans les Microbiologie clinique :

1. La plupart des microorganismes manipulés en laboratoire sont pathogènes. Ne prenez rien dans la bouche. Il est interdit de fumer, de manger, de boire ou de l'application des cosmétiques en laboratoire

2. Maintenir chaque zone de travail propre ; ne pas laisser d'objets personnels sur les domaines de travail

3. Le lavage fréquent des mains est l'une des procédures les plus efficaces pour prévenir l'infection

4. Utilisez les vêtements appropriés pour chaque travail (pyjama, blouse, etc.) ; ne sortez pas avec elle en dehors du laboratoire. Toujours changer après tout incident de déversement ou d'éclaboussure.

5. Travailler de manière détendue, même dans des situations de pression professionnelle.

Réfléchissez à ce que vous faites.

6. Si vous avez des doutes sur les mesures de protection que vous devez prendre avant

Un nouveau processus, ne le faites pas : consultez d'abord vos responsables de secteur.

7. Éviter les aérosols : être prudent avec les procédures qui les génèrent (agitation, centrifugation, poignées de culture à chaud, etc.).

8. Utiliser le cabinet de sécurité biologique (CSB) pour les procédures communs qui génèrent des aérosols de faible intensité (semis, sous-cultures, etc.).

9. Utilisez les cabinets de sécurité biologique (CSB) de manière appropriée ; sinon, au lieu de Se protéger augmente le risque d'un accident biologique.

10. Utilisez les équipements et appareils de protection individuelle appropriés si vous percevez un plus grand risque de générer des aérosols lorsque vous êtes confronté à une certaine procédure à suivre.

11. Les matériaux tranchants et coupants sont jetés dans des conteneurs spéciaux : ne plus jamais remettre le capuchon de protection sur les aiguilles après l'utilisation d'une seringue.

12. Ne pas travailler avec des coupures ou des blessures ouvertes sur la peau : les recouvrir de pansements et travaille avec des gants.

13. Gérer les équipements avec tranquillité et en suivant toujours les les consignes de sécurité. Accorder une attention particulière aux domaines suivants risque électrique ou mécanique accru.

14. Si des gouttes tombent d'une culture ou la renversent, verser une solution d'eau de javel à 0,5% récemment préparé sur la zone contaminée. Couverture avec papier et le laisser tourner pendant au moins 15 minutes.

15. Si des éclaboussures se produisent avec des cultures qui entrent en contact avec le les yeux, les muqueuses ou la peau, se laver abondamment à l'eau dans les bains oculaires, les éviers ou douches d'urgence.

16. Si des éclaboussures de produits chimiques (toxiques par contact, corrosif, etc.), agissent de manière similaire à ce qui précède. Vous devez demander des soins médicaux d'urgence.

17. En cas de rejet d'un produit toxique par inhalation, essayez d'ouvrir les fenêtres (si possible) et quitter la pièce immédiatement.

18. Gardez vos cheveux près des sources de chaleur.

19. Ne pas manipuler ou laisser de substances inflammables à proximité d'un incendie ou à partir d'une source de chaleur.

20. Informez vos supérieurs de toute situation dangereuse dont vous avez été victime.



Figure 10 : Technique standardisée de friction des mains [140,141].

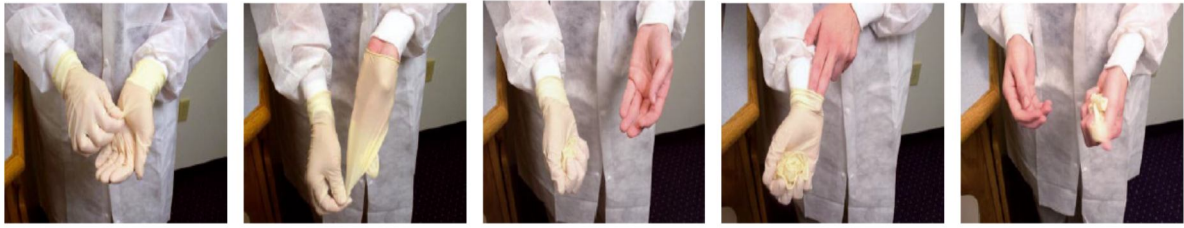


Figure 11 : Illustration de la technique de retrait des gants [140,142].



Masque médical.

Appareil de protection
respiratoire et lunettes
de protection.

Figure 12 : Illustration d'un masque médical et d'un appareil de protection respiratoire [140].

1.9. Utilisation sûre des équipements de laboratoire :

L'utilisation d'équipements est de plus en plus fréquente dans l'activité exercée par un laboratoire et, par conséquent, son impact sur la sécurité est plus important. Outre les recommandations spécifiques à chaque instrument, il convient de tenir compte des règles générales suivantes :

- a) tous les équipements et dispositifs doivent être utilisés correctement, conformément à leur destination.
- b) les dispositifs dotés de prises électriques doivent être conformes aux règles de sécurité correspondantes.
- c) avant d'utiliser un équipement, il est nécessaire de s'assurer de son bon état.

- d) les sources de chaleur et, en général, tout type de danger doivent être correctement identifiés signalés.
- e) des instructions écrites d'utilisation doivent être préparées, en accordant une attention particulière à la sécurité de la manipulation.

1.10. Gestion des déchets :

L'un des domaines les plus importants de la biosécurité au sein du laboratoire de microbiologie est la gestion des déchets générés par l'activité propre du laboratoire.

La gestion adéquate des déchets est basée sur la prévention et la réduction de leur production et sur la séparation, le stockage et le transport adéquats pour leur élimination.

En général, l'enlèvement, le stockage, le transport et l'élimination des déchets sont sous-traités dans les hôpitaux par des entreprises autorisées.

Cependant, les premières phases sont également d'une grande importance, et le laboratoire doit être impliqué dans ces tâches et le personnel doit recevoir une formation adéquate pour les exécuter correctement.

Il est recommandé d'établir un plan de gestion des déchets chimiques et infectieux qui comprend les aspects suivants :

- 1) Les stratégies visant à prévenir et à réduire au minimum la production de déchets.
- 2) La séparation des déchets infectieux et non infectieux.
- 3) L'identification et la classification des déchets infectieux et leur risque relatif dans les sites de stockage intermédiaire.

4) Les règles applicables à l'étiquetage, au stockage et au transport vers les sites de stockage final.

5) Le plan de formation de toutes les personnes exposées à ces déchets.

6) Les règles d'action en cas de déversement accidentel ou de rupture.

7) Le plan d'urgence en cas de défaillance des mesures de confinement habituelles.

En cas d'accident lié à des déchets, tels que les produits du laboratoire, le plan d'action doit également être inclus et être cohérent avec le plan d'urgence du laboratoire.

Les déchets produits dans les laboratoires de microbiologie sont classés en différentes catégories en fonction de leur danger. Bien qu'il puisse y avoir des différences locales entre les différentes communautés autonomes, en général, les réglementations juridiques sont assez uniformes et suivent les lignes directrices de la directive-cadre de la Communauté européenne 2008/98/CE [143]. Il convient de rappeler qu'une grande partie des déchets produits dans le laboratoire sont équivalents aux déchets urbains et peuvent être éliminés de cette manière sans faire appel à des gestionnaires de déchets agréés, ce qui augmente les coûts. Les déchets dangereux doivent également être séparés dans différents conteneurs (objets tranchants, produits bio-sanitaires, etc.), avec une mention spéciale pour l'élimination des cytostatiques, qui dispose de circuits de traitement spéciaux. Il faut prévoir des lieux de stockage spécialement aménagés à cet effet. Le stockage des déchets bio-sanitaires et cytotoxiques ne doit pas dépasser 24 heures.

1.11. Archivage, transport et expédition de matériel biologique :

L'archivage du matériel biologique infectieux (échantillons biologiques, souches, etc.) est une pratique courante dans tous les laboratoires et doit être effectué dans des conditions appropriées pour minimiser la possibilité de contamination du personnel ou de la communauté. Le matériel infectieux doit être stocké dans des zones d'accès restreint et doit être correctement conservé.

La méthode de stockage la plus couramment utilisée est la congélation, tant dans la fourchette de -5°C à -20°C que à des températures proches de -80°C, que dans l'azote liquide. Le document de référence est le document WHO/EMC/97.3 de l'Organisation mondiale de la santé[144] , qui définit les normes établies pour le transport en toute sécurité des substances infectieuses et des échantillons biomédicaux. D'autres organisations, telles que l'Union postale universelle, l'Organisation de l'aviation internationale et l'Association du transport aérien international, ont également élaboré des documents à cette fin.

En général, la plupart des envois qui sont envoyés aux laboratoires (échantillons biologiques, souches bactériennes) relèvent de la catégorie "UN 3373 Biological Substance Category B" et nécessitent des conditions spéciales d'emballage et d'étiquetage, mais un emballage standardisé est maintenant facilement disponible. Ils nécessitent des conditions d'emballage et d'étiquetage particulières, mais des emballages standardisés sont désormais disponibles.

1.12. Prise en charge immédiate d'une personne victime d'accident d'exposition au sang :

1.12.1. Soins immédiats :

Nettoyage de la plaie : nettoyage immédiat à l'eau courante et au savon, rinçage, antiseptie (5 minutes au moins) : dakin, ou Javel à 9° diluée au 1/5 ou au 1/10, ou à défaut alcool à 70°, polyvidone iodée. – Projection muqueuse : rinçage immédiat abondant au sérum physiologique.

1.12.2. S'agit généralement d'un accident du travail

Une déclaration doit alors obligatoirement être faite dans les 24 heures ouvrables auprès du bureau du personnel pour les personnels salariés ou directement auprès de la Caisse d'Assurance Maladie, section accident du travail, pour les personnels libéraux.

Cette déclaration doit être accompagné d'un certificat médical initial décrivant la blessure et notifiant qu'il s'agit d'un accident avec risque de séroconversion VIH nécessitant un suivi sérologique prolongé de 6 mois.

1.12.3. Recherche du statut sérologique du patient source :

Il est toujours nécessaire de tenter d'obtenir des informations concernant le statut sérologique du patient source :

- sérologie de virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et en cas de positivité : stade clinique, traitements antérieurs et en cours, taux de lymphocytes CD4+, charge virale de VIH.

- sérologie de virus de l'hépatite C (VHC) , en cas de positivité recherche de réplication virale - Ag Hbs, Ag Hbe.

Si le statut sérologique n'est pas connu, et après accord du patient source, il faut faire réaliser chez ce dernier, en urgence, un prélèvement sanguin destiné à déterminer les sérologies de virus de VIH , VHC et Le virus de l'hépatite B (VHB).

En ce qui concerne le VIH , il est recommandé dans cette situation d'avoir recours à des tests rapides permettant de déterminer le statut sérologique du patient source en moins de 4h.

Si la réalisation d'une sérologie n'est pas possible, on cherchera indirectement à quantifier le risque que le patient source ait été séropositive: l'homo- ou la bisexualité masculine, l'existence de pratiques sexuelles à risque, la toxicomanie par voie intraveineuse, le fait que le patient soit originaire d'une zone d'endémie de VIH.

1.12.4. Évaluation du risque de transmission

En ce qui concerne les soignants, il convient de déterminer la profondeur de la blessure et le type de matériel en cause.

Le risque est élevé en cas d'aiguille à prélèvement veineux ou artériel, contenant du sang.

Le risque est moindre s'il s'agit d'une aiguille pour injection sous-cutanée ou intramusculaire, ou d'une aiguille pleine, ou d'une piqûre au travers de gants.

De même, le risque est moindre en cas de projection cutanéomuqueuse.

1.12.5. Réalisation d'un bilan sérologique chez la victime

Devront être réalisés chez la victime une sérologie VIH, une sérologie VHC et un dosage des AC anti-HBs (si le statut post vaccinal de la victime n'était pas antérieurement connu).

2. Prévention des risques chimiques :

Dans le domaine du risque chimique, la conduite d'une démarche d'évaluation est souvent rendue difficile par la multiplicité des agents chimiques et préparations utilisés ainsi que par la méconnaissance des dangers résultants.

Cette difficulté à appréhender le risque chimique est encore plus critique pour les établissements de petite taille où l'activité nécessite l'utilisation de produits chimiques, sans pour autant s'inscrire dans les métiers de la chimie.

D'autre part, pour le risque chimique, celui-ci ne se cantonne pas uniquement à l'intérieur de l'établissement mais concerne également son voisinage proche ou éloigné en raison des impacts environnementaux que peuvent générer les activités de l'établissement : incendie, explosion, pollution de l'air et des nappes phréatiques...

C'est sous cette double contrainte de prévention des risques pour les personnels et l'environnement que le chef d'établissement devra mettre en place une politique de prévention en privilégiant le remplacement de produits dangereux par des produits moins dangereux.

Afin d'aider les entreprises à gérer le risque chimique au quotidien, l'INRS, en coopération avec le Centre National de Protection et de Prévention (CNPP), a développé une méthodologie d'évaluation simplifiée des risques pour la santé, la sécurité et des impacts environnementaux en relation avec l'utilisation de produits chimiques [145].

Cette méthodologie d'évaluation simplifiée des risques est basée sur l'exploitation d'informations issues de l'étiquetage, des fiches de données de sécurité et des conditions d'utilisation des produits au sein de l'établissement.

La méthodologie proposée comprend plusieurs étapes :

- L'inventaire des produits et matériaux utilisés dans l'établissement ;
- La hiérarchisation des risques potentiels ;
- L'évaluation du risque.

L'ensemble de la méthodologie constitue un outil d'aide à la décision qui permettra à l'établissement de mener de manière progressive l'évaluation des risques chimiques.

2.1. Inventaire

Il s'agit de l'étape la plus importante dans la démarche d'évaluation de risque.

L'inventaire des produits chimiques et matières premières doit être aussi exhaustif que possible. Lors de cet inventaire, les produits périmés ou non utilisés depuis un certain temps seront éliminés.

Les données collectées lors de cette étape sont :

- La référence ou le nom du produit ;
- La quantité utilisée (année, mois passés...) ;
- La fréquence d'utilisation ;
- La zone de travail où est utilisé le produit ;
- Les informations sur les dangers issus de l'étiquetage (pictogrammes, phrases de risque...) ;
- Les informations issues de la fiche de données de sécurité (Dangers, propriétés physico-chimiques...).

La hiérarchisation des risques potentiels (HRP)

En raison du grand nombre de produits et de matières premières utilisés au sein d'un établissement, il est nécessaire de fixer des priorités, en s'intéressant, par exemple, dans un premier temps aux produits les plus dangereux. L'application

l'hierarchisation des risques potentiels (HRP) [146] permet de hierarchiser les produits identifiés lors de l'inventaire en tenant compte des dangers.

2.2. Evaluation du risque au poste de travail

L'évaluation du risque au poste de travail concerne les produits désignés en priorité forte lors d'hierarchisation des risques potentiels (HRP).

Elle comporte une identification des différentes phases de travail réalisées par les personnels appartenant à un groupe d'exposition homogène (GEH).

Pour chaque phase, l'évaluation de l'exposition par inhalation et contact cutané est effectuée en utilisant une technique de modélisation utilisant les facteurs d'exposition comme paramètres.

La combinaison des dangers du produit et de l'exposition permet ensuite de caractériser l'exposition et de l'exposition potentielle représentée par la quantité utilisée et la fréquence d'utilisation.

2.3. Caractérisation du risque

Pour chaque phase de travail et chaque produit, un score de risque est calculé en combinant le score de danger du produit ($10^{(D-1)}$ avec D qui correspond à la valeur de la classe de danger) et la valeur des scores de chaque facteur d'exposition par inhalation ou par voie cutanée :

Risque_(Inhalation) = $10^{(D-1)}$ x Score volatilité x Score procédé x Score protection collective

Risque_(Cutané) = $10^{(D-1)}$ x Score surface x Score fréquence

Le risque est ensuite caractérisé par rapport à la grille de référence ci-dessous.

Tableau IV : grille de référence du risque [147].

Score de risque	Priorité d'action	Caractérisation du risque
≥ 1000	1	Risque probablement très élevé (mesures correctives immédiates)
≥ 100 < 1000	2	Risque modéré nécessitant probablement la mise en place de mesures correctives et une évaluation approfondie (métrologie)
< 100	3	Risque a priori faible (pas de modification)

2.4. En cas d'accident

Douches de sécurité et laveurs oculaires

- atténuer les effets d'une brûlure thermique ou chimique diluer et évacue le produit chimique corrosif

➤ Yeux:

Lavage immédiat et prolongé (15-20 min) à l'eau courante sans chercher à enlever les lentilles.

➤ Peau:

Ôter les vêtements souillés sauf ceux qui collent à la peau.

- ❖ Lavage à grande eau immédiat et prolongé (15-20 min).
- ❖ Ne pas chercher à neutraliser le produit (sauf acide fluorhydrique: application de produits à base de gluconate de calcium)

Conduite à tenir en cas d'accident

- Se protéger et protéger la victime ainsi que les autres manipulateurs
- ne pas toucher la victime.
- action sur coup de poing électrique ou arrêt d'urgence.
- **Atmosphère toxique:**
 - évacuer la zone polluée.
 - interdire l'entrée dans le local.
 - ne pas agir seul.
 - ne pas tenter de sortir la victime si elle est à plus de 3m de l'issue.
- **Feu:**
 - plaquer la victime au sol. 56
 - étouffer les flammes avec une couverture se protéger les mains et le corps.
- **Plaies et coupures:**
 - lavage des mains eau + savon.
 - compresses stériles.
- **Inhalation (produits chimiques):** mettre la victime en position semi-assise en cas de difficultés respiratoires.
- **Ingestion (produits chimiques):**
 - ne pas faire vomir.
 - ne pas donner à boire
 - renseignement / produit.

3. Prévention des risques psychologiques :

L'expérience du stress, Surmenage et émotions violentes est une réaction normale et non Signifie que vous devez faire votre travail ou n'ont pas été respectées ou "Faible" est [148].

Par conséquent, la violence les émotions, y compris celles liées à la colère, à l'irritabilité ou aux sautes d'humeur, comme considéré de manière compréhensible et non traité de manière coupable.

Même dans les conditions extrêmes actuelles il est important de rechercher un épanouissement des besoins de base, de faire des pauses, continuer à être physiquement actif et une alimentation saine [148].

En outre, pour faire face à la Les stratégies d'adaptation au fardeau, qui sont qui ont été jugées utiles lors de crises précédentes, devraient être réactivées, mais renonce au recours à la consommation de substances comme stratégie d'adaptation sera [149].

En outre, un échange avec des collègues qui connaissent des tensions et des stress similaires et qui ont une L'échange est généralement possible sans restrictions en matière de protection des données est d'aider à soulager la pression psychologique Réduire [149].

Entretenir des contacts sociaux, y compris dans la sphère privée représente une composante importante pour la préservation de la santé mentale.

Dans les cas où cela est nécessaire en raison de des mesures d'isolement et de quarantaine ou des craintes d'infection est possible, il faut utiliser les télécommunications, par exemple le téléphone ou les services de messagerie [149]. À l'adresse suivante :

Des sentiments de contrôle et de sécurité pour les routines existantes devraient être maintenir ou créer de nouvelles routines soit établi [150].

En outre, le souvenir de l'appartenance à une équipe peut également et faire une tâche utile, pour mieux gérer contribuent au stress mental [150].

Les lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), d'Inter-Agency Standing Committee (IASC) et l'International Red Cross [151] sur le rôle des gestionnaires du secteur de la santé dans Réduction du stress mental de leurs employés.

En outre, des aspects d'une publication antérieure d'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la protection des professionnels de la santé en cas d'urgence sanitaire sont pris en compte [152].

Au début, il semble important que les gestionnaires doivent en outre faire face au stress psychologique de leurs employés.

Les nombreuses tâches à venir et créer une atmosphère dans laquelle l'employé peut être le sentiment d'être capable de Adresser avec confiance le stress et la tension psychologique à leurs supérieurs pour pouvoir [149].

Stress et le stress mental est pris au sérieux et la protection des employés est devrait être prioritaire avant ces derniers [148].

Pour l'orientation et pour promouvoir des sentiments de contrôle et d'efficacité personnelle, les gestionnaires doivent également y prêter attention, fournir à leurs employés toutes les informations et de s'appuyer sur une communication [149].

Voir aussi il convient de veiller à ce que les employés, même dans les phases de haute la charge de travail, Pauses et possibilités de loisirs et de prendre les mesures nécessaires pour se soigner soi-même [149].

Afin de réduire la charge pour tirer parti de l'effet de l'échange collégial, les gestionnaires devraient s'assurer que leurs employés pour offrir des possibilités de traiter d'autres membres de l'équipe et ainsi fournir un soutien collégial aux autres membres de l'équipe à promouvoir [153, 149].

En outre, les employés se voient indiquer comment accéder à une aide psychosociale et psychologique, lorsqu'il est particulièrement pertinent qu'une demande potentielle des offres d'assistance ne sont pas associées à la stigmatisation [149].

En outre, la prise en charge de leurs employés les gestionnaires devraient également être en mesure de garder un œil sur l'autosoin, car ils des modèles importants à cet égard pour leurs employés [149].

En outre, des modifications souples devraient des heures de travail doit être rendue possible, si les salariés ou des membres de leur famille proche de l'entreprise incriminée les événements sont affectés [148].

A un rôle important est joué par les gestionnaires dans la communication de l'appréciation, car il s'agit d'un facteur important dans la jouer un rôle protecteur en matière de santé mentale en temps de crise peut [151].

Pour prévenir la désorientation et le sentiment d'impuissance, l'établissement d'une répartition claire des rôles et des tâches, qui est régulièrement communiquée à la situation actuelle doit être adaptée [152].

Des nombreux cas non spécifiques et spécifiques les facteurs de stress, qui entraînent un stress psychologique pour les professionnels de la santé, et peut mener. Afin de fournir des instructions initiales pour l'action dans la situation actuelle Les recommandations des organisations internationales ont été résumées.

Jouer ainsi pour les professionnels de la santé eux-mêmes en particulier l'acceptation d'actes plus violents émotions, le maintien de comportement en matière de santé et réussite stratégies d'adaptation et de contacts, la prise en compte des besoins fondamentaux et soutien une équipe ou par des professionnels a Roulez.

Les gestionnaires des systèmes de soins de santé peuvent jouer un rôle important dans la réduction du stress psychologique pour leurs employés.

Il s'agit notamment de les apprécier, de les prendre au sérieux et de prendre le stress psychologique et le travail une atmosphère de confiance, dans de ceux-ci peuvent être abordés, la promotion de l'autosoin, l'échange de collègues et les offres de soutien professionnel, la

Disponible comme modèle pour l'autosoin et la mise en place d'une communication claire et une

Responsabilités un rôle.

Conseils aux responsables des professionnels de la santé sur la réduction du stress mental.

1. Garder un œil sur le stress mental :

Soyez attentif à la santé mentale de votre et créer une atmosphère dans laquelle vos employés peuvent oser vous parler au cas où ils seraient victimes d'un stress psychologique.

2. Promouvoir la communication :

Promouvoir la communication et l'information précise de toutes les informations à vos employés. Cela permet d'éviter les soucis et réduire les incertitudes et créer un sentiment de contrôle.

3. Promouvoir les pauses et les loisirs :

Créer des structures qui garantissent que vos employés aient des possibilités de repos et de détente pendant les pauses des heures de travail à obtenir.

4. Permettre un soutien collégial :

Créer des opportunités où les membres de vos équipes échangent et se soutiennent mutuellement.

5. Démontrer l'accès à un soutien psychosocial :

Indiquer les possibilités de recourir à l'assistance psychosociale, si cela s'avère nécessaire. S'assurer qu'une demande n'est pas associée à la stigmatisation.

6. Prendre soin de soi-même :

Les gestionnaires ont beaucoup de responsabilités et sont soumis aux mêmes facteurs de stress exposés comme leurs employés. Faites attention à votre propre bien-être mental et être un modèle pour une l'autosoin pour faire face au stress.

7. Permettre des horaires de travail flexibles :

Permettre des horaires de travail flexibles pour les employés qui travaillent eux-mêmes ou dont les membres de la famille sont touchés par des faits incriminés.

8. Prenez le stress et les tensions mentales au sérieux :

Soulagez le stress et les tensions psychologiques de vos employés et essayer de les protéger autant que possible.

Cela leur permettra d'avoir une plus grande capacité à mener à bien leur les tâches à accomplir.

9. Vermifuger l'appréciation :

Remerciez vos employés pour leur performance exceptionnelle en cette période de crise.

10. Répartition claire des rôles et des tâches :

Assurer une répartition claire des rôles et des tâches et adapter les adapter régulièrement à l'évolution des circonstances.

4. Prévention des risques physiques

4.1. Posture :

Les espaces de travail ergonomiques sont obligatoires pour tout laboratoire et doivent être conçus consciencieusement. Les postes de travail ont de nombreuses formes parce que le personnel à faire est souvent très différent. Pratiquement aucun poste de travail ne peut être conçu comme un autre. Pour cette raison, chaque poste de travail et chaque personne qui y travaille doivent être considérés de façon personnalisée.

En général, tous les équipements de travail doivent être réglables de façon personnalisée en fonction des mensurations de personnel. Si le personnel reste assis longtemps, il doit être capable d'ajuster le siège, la table, les écrans et autres équipements à ses mesures. Tous les autres équipements de travail doivent être facilement accessibles.

Cela s'applique aussi aux postes de travail où les personnes doivent rester debout pendant une longue période. Il est particulièrement important ici que le bien-être de personnel soit au premier plan car le travail debout est une grande contrainte physique. Des assis-debout ergonomiques, des tapis de sol, des chaussures plates avec semelles orthopédiques et des pauses fréquentes en position assise ou couchée protègent le personnel des problèmes circulatoires, des mauvaises postures et des jambes douloureuses.

Afin d'éviter aux personnels des problèmes de santé et pour maintenir ainsi leurs performances, la sécurité au travail est essentielle. Selon le principe "Mieux vaut prévenir que guérir", la loi sur les conditions de travail intègre l'ergonomie dans la réglementation pour un lieu de travail respectueux de la personne et économique, en plus de la prévention des accidents. En effet, des charges incorrectes, des séquences de mouvement mal exécutées ou monotones et des surcharges n'affectent pas directement le corps, comme cela peut être le cas lors d'un accident. Les tensions nuisent progressivement à notre santé. L'ergonomie contribue donc à la sécurité au travail et ne doit pas être négligée.

4.2. Eclairage :

4.2.1. Lumière naturelle

Doit être la plus abondante possible, idéalement sur les trois ou quatre faces du laboratoire, lui-même doté de couloirs et locaux munis de baies et portes vitrées ; cette situation peut être rencontrée en périphérie des villes de province. Dans les grandes villes, il faut rechercher les étages supérieurs dotés de grandes fenêtres. Les rez-de-chaussée pratiques pour leurs accès, même dotés de cours intérieures, manquent souvent de cette lumière et de la vision directe du soleil.

4.2.2. Profondeur de champ

Doit également être recherchée car elle facilite le repos de l'œil qui travaille avec une forte exigence visuelle tout au long de la journée. Elle est obtenue idéalement par des vues sur l'horizon, lorsque cela est possible ! En ville le regard doit pouvoir « traverser la rue » et observer à quelques dizaines de mètres.

4.2.3. Eclairage général

Doit opérer uniformément sur l'ensemble du laboratoire par de nombreuses sources, munies d'abat-jours ou de grilles défilement afin d'éviter tout point d'éblouissement à partir des postes de travail ou des lieux de circulation. Les sources d'éclairage doivent être de longue durée afin d'éviter des remplacements trop fréquents (souvent à l'origine d'accidents : escaliers, endroits difficilement accessibles...)

4.2.4. Éclairage du poste de travail

Doit être diffusé à partir de rampes qui répartissent uniformément la lumière et évitent les zones d'ombre. L'indice de rendu de couleurs (IRC) doit être proche de 95, la température de couleur doit être aux alentours de 4000 Kelvin et l'éclairement d'environ 800 lux. En cas d'utilisation de lampes à light-emitting diode (LED), elles doivent être choisies de classe GR0 ou GR1. Toutes ces valeurs permettent aux opérateurs de travailler confortablement avec un minimum de fatigue visuelle tout en assurant une production de qualité.

4.2.5. Âge des opérateurs :

Au fur et à mesure que l'âge avance, le champ visuel se rétrécit, les informations situées à la périphérie du champ ne sont plus prises en compte; les détails sont moins discriminés et des besoins accrus en éclairage se font sentir. L'opérateur va avoir tendance à rapprocher son visage de la cheville pour mieux voir et risque de se blesser avec l'outillage, d'inhaler des produits délétères ou d'adopter une posture qui va déclencher des douleurs dorsales. Le respect des valeurs ci-dessus devient primordial.

4.2.6. Eclairage intégré :

Quelques appareils sont dotés d'éclairage intégré (box, sableuses, usineuses...) ils doivent être privilégiés lors du renouvellement du matériel.

4.2.7. Lampes halogènes :

Elles doivent être supprimées des laboratoires en raison de leur consommation énergétique élevée et de la chaleur qu'elles dégagent, augmentant ainsi le risque d'incendie.

4.3. Bruit :

Il est préférable de prévoir des actions de réduction du bruit dès la conception, avant que le problème n'apparaisse.

L'évaluation des risques constitue le point de départ de la démarche de prévention, elle permettra de définir les mesures nécessaires pour garantir la protection de son personnel.

Les mesures de prévention :

4.3.1. Réduction à la source

Agir sur la source du bruit, c'est-à-dire le plus souvent sur la machine, il est parfois techniquement difficile ;

• il demande parfois la collaboration du constructeur de la machine. Ceux-ci ne sont pas encore assez sensibilisés, et peu possèdent le savoir-faire adapté. Cependant bien des solutions simples existent. Quelques exemples :

- une affaire d'ingéniosité :
- un changement de technologie

- des matériaux nouveaux
- des dispositifs spécifiques

La réglementation et la normalisation imposent aujourd'hui aux constructeurs de machines de fournir une information sur le bruit de leurs produits pour faciliter le dialogue constructeur-utilisateur.

4.3.2. Action sur la propagation du bruit

a. L'éloignement

Dans certains cas, on peut éloigner les travailleurs des zones les plus bruyantes, au moins pendant une partie de la journée.

b. Le traitement acoustique du local

On peut revêtir les parois du local - le plafond, mais aussi les murs et les cloisons – d'un matériau possédant la propriété d'absorber fortement le son.. Elle ne permet donc pas de réduire le bruit de machines bruyantes.

c. Le cloisonnement des machines

Cloisonner c'est séparer l'ensemble des sources de bruit des opérateurs par la mise en place d'une paroi hermétique.

d. Les encoffrements de machines

Est une boîte présentant un isolement phonique élevé, à l'intérieur de laquelle est placée la machine bruyante.

Solution de plus en plus souvent mise en œuvre, elle est efficace si :

- la machine est automatique ou nécessite peu d'interventions manuelles ;

- l'enceinte fait l'objet d'un entretien minutieux.

e. Les écrans acoustiques

La réduction du niveau sonore apportée par l'écran à quelques mètres derrière lui n'excède jamais quelques décibels que si le local a été préalablement rendu absorbant par un traitement acoustique de ses parois.

4.3.3. Protections individuelles

Reposent tous sur le même principe : former un obstacle à l'accès des ondes sonores dans l'appareil auditif. Dans la pratique, on distingue deux catégories de matériels :

- les protecteurs avec coquilles englobant le pavillon de l'oreille et formant ainsi un obstacle.
- les bouchons d'oreilles qui obstruent le conduit auditif. Ils peuvent être en mousse, pré-moulés en silicone, en cire formable, ou enfin sur-mesure c'est-à-dire moulés individuellement

4.4. Rayonnements ionisants :

4.4.1. Moyens de protection et de surveillance :

La protection collective :

Elle passe par une signalisation spécifique; Des zones de travail :

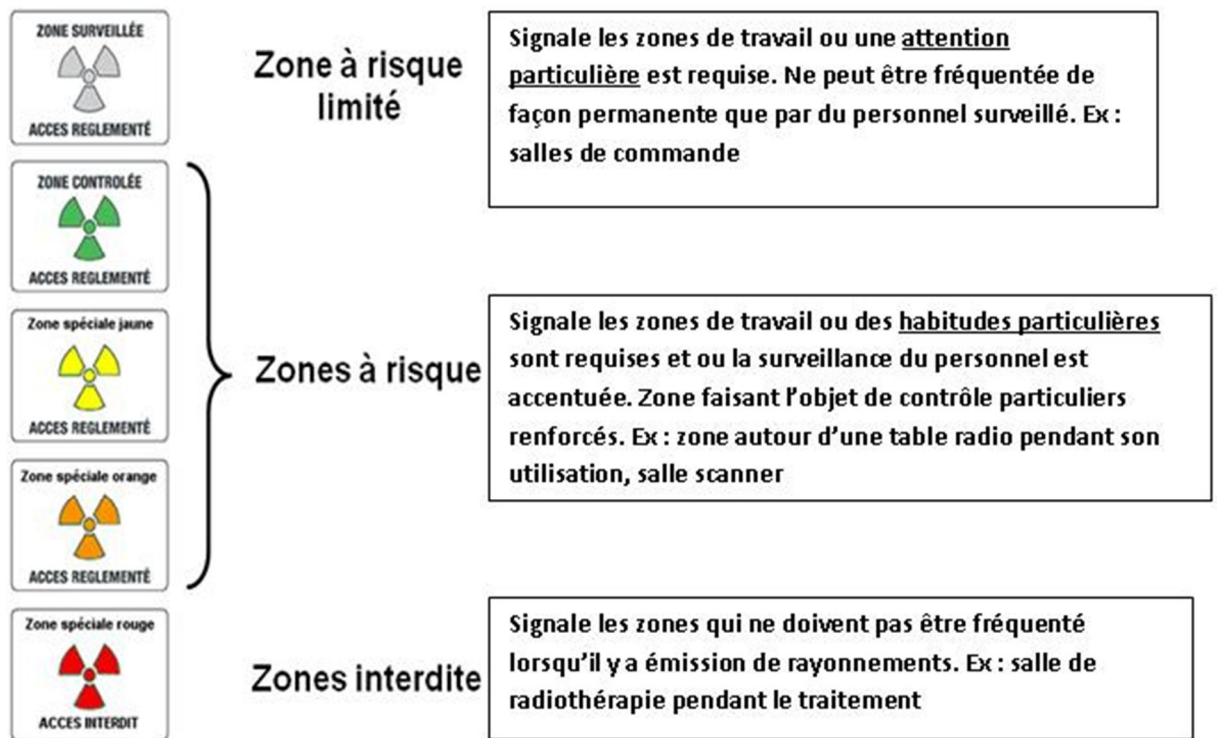


Figure 13 : Les différentes zones à risque [153].

L'état des machines: En radiologie sont installés des voyants rouges ou « rayons X » au dessus des portes des salles [153].



Figure 14 : Container de sources radioactives [154].



Figure 15 : Stockeur de produits ou matériels radioactifs [154].

Protection individuelle :

Au delà des protections collectives qui bénéficient à chacun, chaque travailleur est tenu d'utiliser les moyens de protection individuelle :

-Contre l'exposition externe il y a des accessoires écrans.



Figure 16 : Tabliers plombé [154], Paravent plombé [154], Lunette plombé [155], Gants plombé [156].

4.4.2. Moyens de surveillance et de contrôle :

Chaque travailleur susceptible de recevoir une dose de rayonnement du fait de son activité professionnelle bénéficie d'une surveillance individuelle.

Cette surveillance est médicale et dosimétrique.

cette surveillance est dosimétrique par le port d'un dosimètre individuel ; Le dosimètre enregistre la dose reçue par le porteur pendant ses heures de travail.

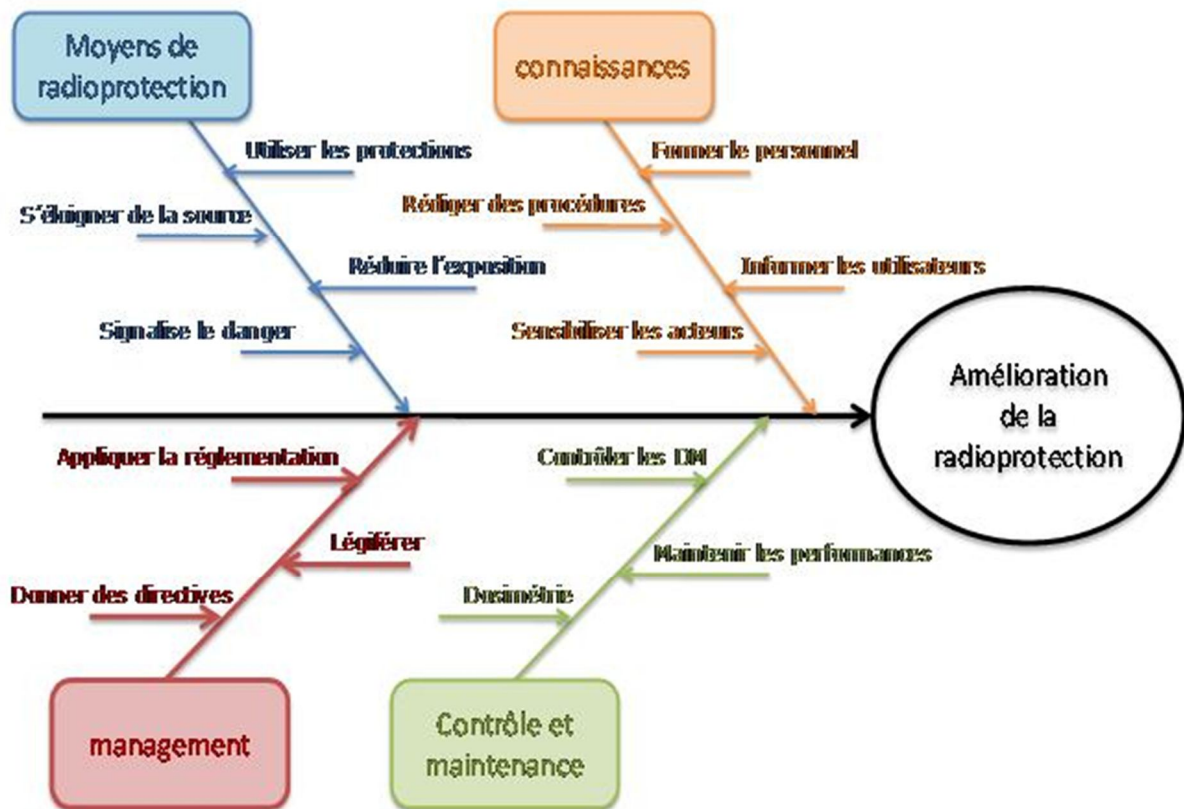
Le dosimètre est porté, en fonction des postes et des fonctions, durant 1 mois ou 3 mois avant d'être envoyé à un laboratoire de mesures. Il est remplacé tous les mois ou 3 mois.

Le laboratoire réalise une lecture du dosimètre et restitue à la médecine du travail du CRH les résultats pour chaque porteur.

- Le dosimètre doit être porté en permanence.
- Il ne doit pas être perdu.
- Il doit être toujours porté au travail.



Figure 17 : Dosimèt [157].



10

Figure 18 : Diagramme d'Ishikawa des moyens d'amélioration de la radioprotection [157].

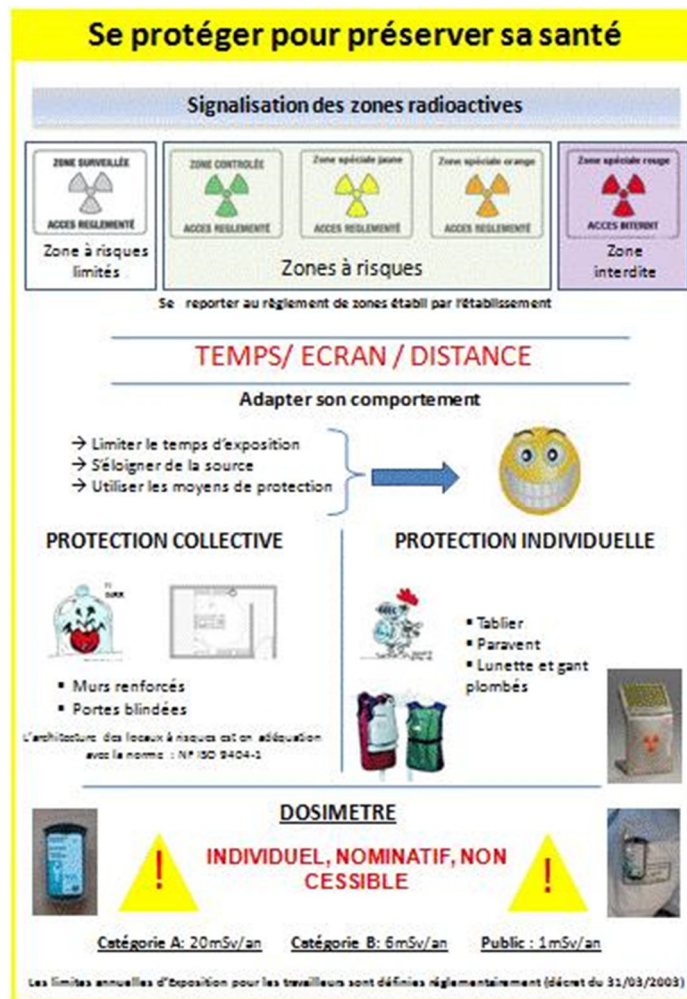


Figure 19 : Fiche de bonne pratique [157].

4.5. Risque d'incendie:

Au cours d'un incendie dans un laboratoire, il s'avère que c'est la fumée qui tue dans la majorité des cas.

Les plus grands incendies dans les bâtiments ont souvent mis en évidence le manque de possibilités d'évacuation rapide, le défaut de stabilité au feu des bâtiments ne laissant pas suffisamment de temps à l'évacuation.

La réglementation relative à la sécurité incendie se fonde sur un double principe de prévention-prévision : prévention du risque en l'empêchant d'exister ou, tout au moins, en se donnant tous les moyens pour le limiter au maximum ; et prévision du risque en pensant qu'il pourra exister à un moment donné et disposer des éléments nécessaires pour y faire face efficacement.

Pour répondre à cet objectif, un certain nombre de moyens doivent être mis en œuvre. Ces moyens sont: les moyens passifs – murs coupe-feu (CF) ou encloisonnement des escaliers par exemple –, c'est-à-dire tout moyen de nature à limiter la propagation du feu ; et les moyens actifs – détecteurs, extincteurs, dispositifs de désenfumage par exemple –, c'est-à-dire tout moyen de nature à permettre l'évacuation des personnes dans les meilleures conditions de sécurité possibles.

L'évacuation d'un bâtiment en cas d'incendie doit être parfaitement maîtrisée, afin de sauver l'ensemble des personnes présentes dans les locaux. Il y a en cela une obligation de résultat pour le propriétaire des locaux.

Il faut en effet être en mesure d'assurer l'évacuation rapide et en bon ordre de la totalité des occupants du bâtiment concerné. Une évacuation réussie nécessite d'une part de bons réflexes d'évacuation sur la conduite à tenir, et d'autre part une organisation parfaitement rôdée et testée au cours de périodes où les situations peuvent être analysées en toute sérénité.

Les exercices d'évacuation ont un caractère obligatoire ; il existe toutefois une application très inégale de cette obligation réglementaire, soit dans le nombre d'exercices annuels effectués, soit en matière de qualité des exercices réalisés. Les facteurs d'échecs des exercices d'évacuation peuvent être nombreux et sont liés :

- soit au comportement des personnes à évacuer, qui peuvent ne pas être informées et formées au risque incendie, qui ne se sentent pas impliquées ou qui pensent être en présence d'un nouvel exercice ou d'un nouveau déclenchement intempestif de l'alarme incendie et qui ne quittent donc pas les locaux qu'elles occupent ;

- soit au comportement des évacués qui peuvent dans certains cas présenter une réaction de panique engendrée par une situation survenant dans des conditions inhabituelles ;

- soit au comportement des chargés d'évacuation eux-mêmes qui peuvent manquer de fermeté dans le déroulement de l'évacuation ou qui ne maîtrisent pas ou mal, la panique des autres.

Les chargés d'évacuation doivent en effet présenter des qualités psychosociologiques.

4.6. Risques électriques :

- A. La prévention du risque électrique repose sur des dispositions réglementaires figurant dans le Code du travail. L'objectif est d'éviter tout contact, qu'il soit direct ou indirect, avec des pièces nues sous tension ou mises accidentellement sous tension. En outre, le matériel doit être conforme à la réglementation en vigueur afin de protéger les utilisateurs.
- B. Les locaux présentant un risque de choc électrique doivent être signalés au moyen d'un panneau d'avertissement réglementaire du danger électrique. L'accès à ces locaux ou emplacements est réservé aux personnes habilitées.
- C. Il faut installer un balisage de sécurité lors de l'ouverture d'une armoire électrique présentant des pièces nues sous tension accessibles et il faut installer un balisage de sécurité.

D. La protection individuelle n'est envisageable que lorsque toutes les autres mesures d'élimination ou de réduction du risque électrique ne permettent pas d'assurer la sécurité des personnes.

Principaux équipements de protection individuelle contre le risque électrique

- Casque isolant
- Casque de protection contre les projections de particules en fusion
- Protection oculaire et faciale
- Gants en matériaux isolants
- Chaussures isolantes
- Vêtements de protection isolants

Précautions concernant les fils et les prises électriques

- Protéger les fils conducteurs du risque d'écrasement.
- Débrancher les appareils en tirant sur la fiche et non sur le fil
- Ne jamais bricoler une prise électrique endommagée
- Ne jamais laisser une rallonge branchée à une prise sans qu'elle soit reliée à un appareil électrique
- Ne jamais utiliser un fil pour tirer ou déplacer un appareil électrique
- Ne jamais toucher à un fil dénudé dont on ne perçoit qu'une extrémité
- Ne jamais toucher une prise avec les mains mouillées

5. Prévention des dermatoses :

5.1. Prévention technique :

5.1.1. Collective

[158- 163]

La prévention collective est indispensable et doit être envisagée avant toute mesure de prévention individuelle. Elle comprend plusieurs mesures :

- remplacer les irritants puissants et les sensibilisants par des substances de moindre risque ;
- privilégier l'automatisation des opérations quand elle est possible ;
- veiller à la propreté de l'environnement de travail, notamment à l'absence de contamination par des allergènes et des irritants ;
- informer et former le personnel :
 - information sur les risques cutanés liés aux produits professionnels et en particulier sur le risque accru de sensibilisation lors de certains gestes (par exemple écraser les médicaments...) ;
 - formation aux règles d'hygiène habituelles et aux bonnes pratiques de lavage et d'antisepsie des mains.

5.1.2. Individuelle

[164 -169]

La lutte contre les facteurs irritants notamment la réduction du temps de travail en milieu humide [76, 170] est capitale, l'altération de la barrière cutanée favorisant la pénétration des allergènes et la sensibilisation. Par ailleurs, la dermatite de contact d'irritation chronique favorise la colonisation microbienne

dont la prévention est essentielle chez le personnel de santé pour lutter contre la transmission des infections nosocomiales [171]. Au niveau des mains, le programme d'éducation pour prévenir les dermatites de contact d'irritation comprend les mesures suivantes [172] :

→ se laver les mains à l'eau tiède, en évitant l'eau chaude qui aggrave l'irritation cutanée ; bien rincer et sécher les mains ;

→porter des gants de protection pour les tâches en milieu humide. Les gants doivent être intacts, propres et secs à l'intérieur. Ils doivent être portés sur des périodes aussi courtes que possible. En cas de port prolongé de gants, il est nécessaire, si l'activité professionnelle le permet, de porter des gants en coton (à changer régulièrement) pour lutter contre la sudation ;

→ne pas porter des bagues sur le lieu de travail(les irritants peuvent être piégés sous la bague et favoriser ainsi la dermatite de contact d'irritation) ;

→utiliser des désinfectants selon les recommandations sur le lieu de travail ;

→appliquer des émollients sur les mains avant, pendant et après le travail, riches en lipides et sans parfum, avec des conservateurs ayant le plus faible potentiel sensibilisant (ce sont des cosmétiques, la composition est donc facilement accessible sur l'emballage des produits), en insistant sur les espaces interdigitaux, la pulpe des doigts et le dos des mains ;

→étendre la prévention de la dermatite de contact aux tâches domestiques (port de gants pour le nettoyage de la vaisselle, les tâches ménagères, le bricolage exposant à des irritants et l'entretien de la voiture). Pour l'antisepsie des mains en milieu de soins, il faut privilégier les désinfectants et antiseptiques [173,168] notamment celles contenant des additifs émollients [79,82]. De

nombreuses études confirment une meilleure tolérance des désinfectants et antiseptiques en comparaison avec les savons désinfectants.

Il faut rappeler également que le port prolongé de gants est équivalent à un travail en milieu humide. La sudation et la macération du fait de l'occlusion sous les gants favorisent la pénétration des irritants et des allergènes. Du fait du caractère irritant de la poudre, il est préférable de porter des gants non poudrés. Les gants médicaux sont des gants de faible épaisseur destinés à un usage unique et sont peu résistants chimiquement et mécaniquement. Ils ne sont donc pas adaptés aux tâches de nettoyage avec immersion des mains dans les produits détergents et/ou désinfectants qui nécessitent des gants plus épais à longues manchettes.

Ils doivent être utilisés seulement pour des activités pouvant exposer à des éclaboussures accidentelles de produits chimiques. Si un contact avec le produit a lieu, il est impératif de changer les gants. Le choix de gants adaptés à l'utilisation des acrylates est complexe. On trouve dans la littérature des données sur les temps de perméation (diffusion à l'échelle moléculaire) de certains acrylates à travers différents matériaux constitutifs du gant. D'après l'étude d'Andersson et al. [174], les acrylates traversent très rapidement les gants en latex.

Au vu des études publiées sur ce sujet, Mäkelä et Jolanki [175] recommandent les mesures suivantes :

- porter un double gantage de gants médicaux lors d'activités courtes en contact avec les acrylates et méthacrylates (durée < 15 minutes) ;

- si la durée est plus importante (entre 15 et 30 minutes), porter des gants en nitrile, de préférence associés à une autre paire de gants. Le port de gants en polyéthylène sous d'autres gants améliore considérablement la protection en cas de contact prolongé avec les acrylates ;
- en cas de double gantage, choisir un gant intérieur de plus grande taille ;
- changer les 2 gants après chaque utilisation ou en cas de contact accidentel avec un produit chimique ;
- éviter l'utilisation de préparations contenant de l'acétone comme solvant des adhésifs car cette substance altère les propriétés des gants et facilite la pénétration des acrylates.

5.2. Prévention médicale :

Les deux facteurs essentiels sont la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes auxquels le patient est sensibilisé. Des produits d'hygiène et de soins cutanés sans parfum et contenant les conservateurs ayant le plus faible pouvoir sensibilisant sont à conseiller sur le lieu de travail. En cas de sensibilisation à un allergène, il est utile de fournir au patient une liste d'éviction indiquant les sources possibles d'exposition à la fois professionnelle et non professionnelle à cette substance [112]. De nombreux allergènes tels le nickel, les conservateurs, les parfums et les additifs du caoutchouc peuvent être retrouvés dans l'environnement non professionnel. Le choix des gants et l'équipement de protection individuelle conseillés par le médecin du travail doit tenir compte des

additifs entrant dans la composition et de la teneur en protéines du latex. En cas d'allergie aux additifs des gants de caoutchouc, il est souvent nécessaire de contacter les fabricants pour connaître les types de gants ne contenant pas l'allergène. Effectivement, en cas d'allergie aux thiurames, il faut conseiller des gants sans thiurame ni dithiocarbamate (du fait des réactions croisées entre ces deux familles) ou contenant des additifs de vulcanisation appartenant à d'autres familles. Cao et al.[107] ont rapporté des cas de guérison avec l'utilisation de gants néoprène. Les gants médicaux en caoutchouc synthétique de type styrène (styrène-butadiène-styrène ou styrène-éthylène-butadiène) qui ne contenaient pas d'additifs de vulcanisation ne sont plus fabriqués. Les gants thermoplastiques) ne contiennent pas d'accélérateurs de vulcanisation et peuvent être une alternative dans certains cas. L'INRS a publié en 1997 une liste de gants disponibles sur le marché français avec le type d'accélérateurs de vulcanisation utilisés [176]. Il existe également un site allemand donnant des informations sur la composition des gants (www.gisbau.de, rubrique Aktuelles). En cas d'allergie aux acrylates, les recommandations citées plus haut [175] sont impératives.

Il faut également diminuer les facteurs irritants au maximum. Le sujet atopique (dermatite atopique active ou antécédents) doit être particulièrement informé sur sa plus grande susceptibilité aux irritants du fait d'anomalies de la barrière cutanée et doit bénéficier d'une surveillance médicale régulière.



Conclusion

Les risques professionnels sont une réalité au laboratoire, où ils varient en fonction de la nature des échantillons traités et des techniques mises en œuvre. Les risques les plus importants et les plus prioritaires sont le risque biologique plus particulièrement les AES, le risque lié à l'exposition aux produits chimiques, le risque physique ,psychologique et les dermatoses. L'évaluation et les procédures de prévention doivent être régulièrement actualisées afin de les adapter aux évolutions épidémiologiques des risques infectieux, aux évolutions de techniques qui modifient les circonstances d'exposition aux échantillons biologiques et aux évolutions de personnels dont les tâches se décalent d'une catégorie professionnelle à une autre. L'évaluation du système de prévention des risques professionnels devrait porter sur les normes, les institutions, les acteurs et leur adaptation à la réalité des risques.



Résumé

Titre : Mise en évidence les risques au laboratoire et leur prévention

Auteur : Abderrahim Akhrif

Rapporteur : Professeur Yassine Sekhsokh

Mots-clés : Risques Professionnels, accident d'exposition au sang, Laboratoires, précautions standard,

Le laboratoire médical est un lieu d'exposition aux risques chimiques, physiques et surtout infectieux, du fait de la manipulation des produits biologiques potentiellement contaminés, Ces risques sont plus importants que les règles d'hygiènes et de sécurité sont bafouées. L'objectif de ce travail est d'inciter les responsables et les personnels de santé à réfléchir aux risques existants, de mettre en évidence les moyens de prévention et de proposer un plan d'action qui repose sur la combinaison des bonnes pratiques du laboratoire, de l'organisation matérielle de celui-ci et de son équipement de sécurité.

L'évaluation des risques professionnels pratiquée au niveau du laboratoire a montré que le personnel est exposé surtout aux risques biologiques, aux risques liés à l'exposition aux produits chimiques et au risque psychologique . Il est également exposé à d'autres risques des dermatoses et physique. Une réflexion sur la conception des locaux et sur l'équipement du laboratoire doit être menée, en fonction des objectifs recherchés. La prise en charge des accidents, en particulier des accidents d'exposition au sang, est aujourd'hui bien standardisée. Le respect des règles de bonnes pratiques et d'hygiène générale, la formation et l'information du personnel, l'élimination des déchets sont les axes d'une politique de prévention active. L'évaluation du programme de prévention doit permettre d'actualiser régulièrement cette analyse du risque et de réajuster les mesures de sécurité.

Summary

Title: Identification of risks in the laboratory and their prevention

Author: Abderrahim Akhrif

Director: Professor Yassine Sekhsokh

Keywords: Professional risks, Accidental blood exposure , standard precautions, Medical laboratories

The medical laboratory is a place of permanent exposure to chemical, physical and especially infectious risks, due to the handling of potentially contaminated biological products. These risks are all the more important as the rules of hygiene and safety are flouted. The objective of this work is to encourage managers and health personnel to reflect on existing risks, to highlight the means of prevention and to propose an action plan based on the combination of good laboratory practice, the laboratory's physical organization and its safety equipment.

The occupational risk assessment carried out at the laboratory level has shown that personnel are exposed mainly to biological risks, risks related to exposure to chemical products and psychological risk . They are also exposed to other skin and physical risks (related to postures, noise, lighting and thermal environments).

A reflection on the design of the premises and the equipment of the laboratory must be carried out, according to the objectives sought. The management of accidents, in particular blood exposure accidents, is nowadays well standardized. Compliance with the rules of good practice and general hygiene, training and information of personnel, and waste disposal are the axes of an active prevention policy.

The evaluation of the prevention program should enable this risk analysis to be regularly updated and safety measures to be readjusted if necessary.

ملخص

العنوان: تحديد المخاطر في المختبر والوقاية منها

الكاتب: عبد الرحيم اخريف.

المشرف: الأستاذ ياسين سخسوخ.

الكلمات الأساسية: المخاطر المهنية، التعرض العرضي للدم، مختبرات، الإحتياطات الوقائية

يعتبر معمل البيولوجيا الطبية مكاناً للتعرض الدائم للمواد الكيميائية والفيزيائية والأهم من ذلك كله المخاطر المعدية ، بسبب التعامل مع المنتجات البيولوجية التي يحتمل أن تكون ملوثة وتزداد أهمية هذه المخاطر نظراً لانتهاك قواعد النظافة والسلامة الهدف من هذا العمل هو تشجيع المديرين والعاملين الصحيين على التفكير في المخاطر الحالية ، وتسهيل الضوء على وسائل الوقاية واقتراح خطة عمل تستند إلى مزيج من الممارسات المختبرية الجيدة ، التنظيم المادي لها ومعدات السلامة الخاصة بها. أظهر تقييم المخاطر المهنية الذي تم إجراؤه في المختبر البكتريولوجي أن الموظفين معرضون قبل كل شيء لمخاطر بيولوجية ومخاطر مرتبطة بالتعرض للمواد الكيميائية والإجهاد. كما أنه معرض لمخاطر أخرى تتعلق بالوضعيات والضوضاء والإضاءة والبيئات الحرارية. يجب أن يتم التفكير في تصميم المباني ومعدات المختبر ، وفقاً للأهداف المنشودة. أصبحت إدارة الحوادث ، ولا سيما الحوادث التي تنطوي على التعرض للدم ، موحدة بشكل جيد الآن. الامتثال لقواعد الممارسة الجيدة والنظافة العامة والتدريب والمعلومات للموظفين ، والقضاء على النفايات هي محاور سياسة الوقاية النشطة. يجب أن يتيح تقييم برنامج الوقاية إمكانية تحديث تحليل المخاطر هذا بانتظام وإعادة تعديل التدابير الأمنية ، إذا لزم الأمر



***Bibliographie
et
webpgraphie***

- [1]. **Norme nf en iso 15189** : *laboratoires de biologie médicale. exigences particulières concernant la qualité et la compétence. laboratoires d'analyses de biologie médicale.* afnor.
- [2]. **C.Le bacle**, (2007).les risques biologiques en milieu professionnel, cahier de notes documentaires, institut national de recherche et de sécurité (inrs), hst pr 28-207. centre de gestion de la fonction publique territoriale de la côte d'or,(2010).fiche n°30: prévention du risque biologique, hygiène et sécurité .service hygiène et sécurité .dijon.france.p.10.
- [3]. **Sctrick L.** la prévention des risques professionnels, in : www.anmteph.fr.
- [4]. **Les agents biologiques.** inrs, ed 117.
- [5]. **Aggoune M, Allouch P, Antoniotti G, Berthelot P, Grosbot F, Hernandez C, Kabrane Y**, et al. prévention des risques infectieux dans les laboratoires d'analyse de biologie médicale. sfhh. hygiènes 2007; xv(6): 412-86.
- [6]. **Base d'observation des agents biologiques.** Inrs. mis en ligne le 28 février 2014. cité le 02 novembre 2014. disponible à l'url : <http://www.inrs.fr/baobab>
- [7]. **Fiches signalétiques d'agents pathogènes et évaluation des risques.** agence de la santé publique du canada. cité le 02 novembre 2014. disponible à l'url : <http://phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-fra.php> .
- [8]. **Campus de microbiologie médicale.** cité le 02 novembre 2014. disponible à l'url : <http://www.microbes-edu.org>.
- [9]. **Grosjean J. Clavé D. Archambaud M. Pasquier C.** bactériologie et virologie pratique. 2^{ème} édition révisée. toulouse : de boeck ; 2011.
- [10]. **Poyen D.** les accidents de travail dans le secteur hospitalier en france. actes du 5ème congrès de la société marocaine de médecine de travail et d'ergonomie. casablanca 22-24 février 1996 ; 147-153
- [11]. **Serghini F.** risques professionnels chez le personnel soignant à l'hôpital hassan ii de settat. mémoire de médecine de travail, faculté de médecine de rennes, 2000.

- [12]. **Caubet A.** affections professionnelles rencontrées chez le personnel de santé. iumt rennes, 2002.
- [13]. **Organisation mondial de la santé (oms)**, manuel de sécurité biologique en laboratoire, troisième édition, 2005
- [14]. **Y-S. Cordiolani.** radioprotection en milieu medical : principes et pratiques *masson*, 2008
- [15]. **Échinard C., Latarjet J.** les brûlures. issy-les-moulineaux : masson ; 2010.
- [16]. **Agence internationale de l'énergie atomique** : les cours d'enseignement a distance en radioprotection 2008.
- [17]. **Baux S.** pied et brûlures. emc [internet]. 2009 [cité 10 sept 2014]. disponible sur : <http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/article/227327/resultatrecherche/1> d'enseignement a distance en radioprotection 2008.
- [18]. **Eisenberg C., Mayeur P.**, institut de formation en soins infirmiers. soins infirmiers en urgences, réanimation et transfusion. brûlures. douleur. paris : ellipses ; 2001.
- [19]. **Casanova D., Voinchet V., Berret M., Magalon G.** brûlures : prise en charge et indications thérapeutiques. emc [internet]. 1999 [cité 10 sept 2014]. disponible sur : <http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/showarticlefile/8347/15-18864.pdf>
- [20]. **Rigou A., Thelot B.**, institut de veille sanitaire. hospitalisations pour brûlures à partir des données du programme de médicalisation des systèmes d'information, france métropolitaine, 2009 / 2011 / maladies chroniques et traumatismes / rapports et synthèses / publications et outils / accueil [internet]. 2011 [cité 10 sept 2014]. disponible sur : <http://www.invs.sante.fr/publications-et-outils/rapports-et-syntheses/maladies-chroniques-et-traumatismes/2011/hospitalisations-pour-brulures-a-partir-des-donnees-du-programme-de-medicalisation-des-systemes-d-information-france-metropolitaine-2009>
- [21]. **Guero S. brûlures de l'enfant. Emc [internet].** 2000 [cité 10 sept 2014]. disponible sur : <http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/showarticlefile/1776/04-10785.pdf>
- [22]. **Ravat F. Sfetb** - société française d'étude et de traitement des brûlures [internet]. 2004 [cité 19 sept 2014]. disponible sur : <http://www.sfetb.org/index.php>.

- [23]. **Kingdom of morocco.** ministry of labor and occupational integration. Decree no 2-12-431 of november 25th 2013 laying down the conditions for the use of substances or preparations which could endanger the health of employees or jeopardize their safety. off bull 2013-12-19:2722e30. 6214[article 2-54].
- [24]. **Kingdom of morocco.** ministry of labor and occupational integration. Directorate of labor. compendium of laws and regulations relating to health and safety at work; december 2012. p. 97e140.
- [25]. **Kingdom of morocco.** national profile for occupational safety and health. edition; september 2017. 137 p.
- [26]. **Apatsidou M, Konstantopoulou I, Foufa E, Tsarouhas K, Papalexis P, Rezaee R, Spandidos Da, Kouretas D, Tsitsimpikou C.** safe use of chemicals by professional users and health care specialists. *biomed rep* 2018 feb;8(2):160e5.
- [27]. **Vincent R, Bonthoux F, Mallet G, Iparraguire Jf, Rio S.** méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique : un outil d'aide à la décision. *inrs – hygiène et sécurité du travail - cahiers de notes documentaires.* nd 2233-200-05; 3ème trimestre. *inrs;* 2005. p. 39e62.
- [28]. **Kromhout H, Symanski E, Rappaport Sm.** a comprehensive evaluation of within-and between-worker components of occupational exposure to chemical agents. *ann occup hyg* 1993;37:253e70.
- [29]. **Van Leeuwen Cj, Vermeire Tg.** risk assessment of chemicals: an introduction. 2nd ed. *springer;* 2007. 686 p.
- [30]. **Regulation (ec) no 1272/2008 of the european parliament and of the council of 16 december 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing directives 67/548/eec and 1999/45/ec, and amending regulation (ec) no 1907/2006.** <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?uri=acelex%3a32008r1272>. accessed december 4, 2018.
- [31]. **Kingdom of morocco:** ministry of labor and occupational integration. Order no. 4576-14 of december 24, 2014 setting occupational exposure limit values for certain hazardous chemicals.

- [41]. **Vincent R.** evaluation du risque chimique : hiérarchisation des risques potentiels. cahiers de notes documentaires 2000;178:29e34.
- [42]. **Aydın S, Canpmar H, Ünder Ü, Güç D, Colakoglu M, Kars A, Basaran N.** assessment of immunotoxicity and genotoxicity in workers exposed to low concentrations of formaldehyde. arch toxicol 2013;87:145e53.
- [43]. **Kim Kh, Jahan Sa, Lee Jt.** exposure to formaldehyde and its potential human health hazards. j environ sci health c environ carcinog ecotoxicol rev 2011;29:277e99.
- [44]. **Fenga C, Gangemi S, Giambò F, Tsitsimpikou C, Golokhvast K, Tsatsakis A, Costa C.** low-dose occupational exposure to benzene and signal transduction pathways involved in the regulation of cellular response to oxidative stress. life sci 2016 feb 15;147:67e70.
- [45]. **Mcgregor D, Bolt H, Cogliano V, Richter-Reichelm Hb.** formaldehyde and glutaraldehyde and nasal cytotoxicity: case study within the context of the 2006 ipcs human framework for the analysis of a cancer mode of action for humans. crit rev toxicol 2006;36:821e35.
- [46]. **Thompson Cm, Grafström Rc.** considerations for the implausibility of leukemia induction by formaldehyde. toxicol sci 2011;120:230e2.
- [47]. **Kortenkamp A, Backhaus T, Faust M.** state of the art report on mixture toxicity. final report. executive summary. brussels: european commission. 2009 [cited 2019 dec 26]. available from:
http://ec.europa.eu/environment/chemicals/effects/pdf/report_mixture_toxicity.pdf.
- [48]. **Tsatsakis Am, Kouretas D, Tzatzarakis Mn, Stivaktakis P, Tsarouhas K, Golokhvast Ks, Rakitskii Vn, Tutelyan Va, Hernandez Af, Rezaee R, Chung G.** simulating real-life exposures to uncover possible risks to human health: a proposed consensus for a novel methodological approach. hum exp toxicol 2017 jun;36(6):554e64.
- [49]. **Tsatsakis Am, Docea Ao, Tsitsimpikou C.** new challenges in risk assessment of chemicals when simulating real exposure scenarios; simultaneous multichemicals' low dose exposure. food chem toxicol 2016 oct;96:174e6.

- [50]. **Punnett L, Wegman Dh:** work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *j electromyogr kinesiol* 2004, 14:13–23.
- [51]. **Larsson B, Søgaard K, Rosendal L:** work related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *best pract res clin rheumatol* 2007, 21:447–63.
- [52]. **Bot Sdm, Van Der Waal Jm, Terwee Cb, Van Der Windt Dawm, Schellevis Fg, Bouter Lm, Dekker J:** incidence and prevalence of complaints of the neck and upper extremity in general practice. *ann rheum dis* 2005, 64:118–23.
- [53]. **Zebis Mk, Andersen Ll, Pedersen Mt, Mortensen P, Andersen Ch, Pedersen Mm, Boysen M, Roessler Kk, Hannerz H, Mortensen Os, Sjøgaard G:** implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *bmc musculoskelet disord* 2011, 12:205.
- [54]. **Andersen Ll, Andersen Jl, Suetta C, Kjaer M, Søgaard K, Sjøgaard G:** effect of contrasting physical exercise interventions on rapid force capacity of chronically painful muscles. *j appl physiol* 2009, 107:1413–9.
- [55]. **Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P:** effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *bmj* 2003, 327:475.
- [56]. **Ijmker S, Huysmans Ma, Blatter Bm, Van Der Beek Aj, Van Mechelen W, Bongers Pm:** should office workers spend fewer hours at their computer? a systematic review of the literature. *occup environ med* 2007, 64:211–22.
- [57]. **Cagnie B, Danneels L, Van Tiggelen D, De Loose V, Cambier D:** individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *eur spine j* 2007, 16:679–86.
- [58]. **Kilbom S, Armstrong T, Buckle P, Fine L, Hagberg M, Haring-Sweeney M, Martin B, Punnett L, Silverstein B, Sjøgaard G, Theorell T, Viikari-Juntura E:** musculoskeletal disorders: work-related risk factors and prevention. *int j occup environ health* 1996, 2:239–246.

- [59]. **Leeuw M, Goossens Mejb, Linton Sj, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen Jws**: the fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *j behav med* 2007, 30:77–94.
- [60]. **Moseley GI**: graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *pain* 2004, 108:192–8.
- [61]. **Jørgensen Mb, Ektor-Andersen J, Sjøgaard G, Holtermann A, Søgaard K**: a randomised controlled trial among cleaners—effects on strength, balance and kinesiophobia. *bmc public health* 2011, 11:776.
- [62]. **Meeus M, Nijs J, De Meirleir K**: chronic musculoskeletal pain in patients with the chronic fatigue syndrome: a systematic review. *eur j pain* 2007, 11:377–86.
- [63]. **Jason La, Richman Ja, Rademaker Aw, Jordan Km, Plioplys Av, Taylor Rr, Mccready W, Huang Cf, Plioplys S**: a community-based study of chronic fatigue syndrome. *arch intern med* 1999, 159:2129–37.
- [64]. **Nishikai M, Tomomatsu S, Hankins Rw, Takagi S, Miyachi K, Kosaka S, Akiya K**: autoantibodies to a 68/48 kda protein in chronic fatigue syndrome and primary fibromyalgia: a possible marker for hypersomnia and cognitive disorders. *rheumatology (oxford)* 2001, 40:806–10.
- [65]. **Meeus M, Nijs J**: central sensitization: a biopsychosocial explanation for chronic widespread pain in patients with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome. *clin rheumatol* 2007, 26:465–73.
- [66]. **Arena Jg, Sherman Ra, Bruno Gm, Smith Jd**: the relationship between situational stress and phantom limb pain: cross-lagged correlational data from six month pain logs. *j psychosom res* 1990, 34:71–77.
- [67]. **Netterstrøm B, Friebel L, Ladegaard Y**: effects of a multidisciplinary stress treatment programme on patient return to work rate and symptom reduction: results from a randomised, wait-list controlled trial. *Psychother psychosom* 2013, 82:177–86.
- [68]. **Paksaichol A, Lawsirirat C, Janwantanakul P**: contribution of biopsychosocial risk factors to nonspecific neck pain in office workers: a

- [69]. **Fava Ga, Mcewen Bs, Guidi J, Gostoli S, Offidani E, Sonino N.** clinical characterization of allostatic overload. *psychoneuroendocrinology*. 2019 oct; 108: 94–101.
- [70]. **Bao Y, Sun Y, Meng S, Shi J, Lu L.** 2019-ncov epidemic: address mental health care to empower society. *lancet*. 2020 feb; 395 (10224):e37–8.
- [71]. **Guangming Online [internet].** beijing: central steering group: over 3,000 medical staff in hubei were infected in the early stage of the epidemic, currently no infection reports among medical aid staff [cited 2020 march 6]. available from: https://politics.gmw.cn/2020-03/06/content_33626862.htm. chinese.
- [72]. **Chinanews [internet].** beijing: two departments issue the novel coronavirus infection pneumonia diagnosis and treatment plan. (trial version 7) [cited 2020 march 4]. available from: <http://www.chinanews.com/gn/2020/03-04/9113100.shtml>. chinese.
- [73]. **China.com. [internet].** beijing: liu li, wuhan central hospital, infected with covid-19, died, totally five died in the hospital. 2020 [cited 2020 march 20]. available from: <https://news.china.com/socialgd/10000169/20200320/37949631.html>. chinese.
- [74]. **Wang Hx, Wang L, Zhang Wr, Xue Q, Peng M, Sun Zc, Et Al.** effect of transcranial alternating current stimulation for the treatment of chronic insomnia: a randomized, doubleblind, parallel-group, placebo-controlled clinical trial. *psychother psychosom*. 2020; 89(1): 38–47.
- [75]. **Sonino N, Fava Ga.** rehabilitation in endocrine patients: a novel psychosomatic approach. *psychother psychosom*. 2007; 76(6): 319–24.
- [76]. **Risks resulting from skin contact.:** determination, evaluation, measures.trgs 401.bundesanstaltfürarbeitsschutzund arbeitsmedizin 2008 (www.baua.de/en/topics-from-a-to-z/hazardous-substances/trgs/pdf/trgs-401.pdf?blob=publicationfile&v=4)
- [77]. **Girard R,Amazian K,Fabryj** -better compliance and better tolerance in relation toawell-conductedintroductiontorub-in handdisinfection.*jhospinfect*.2001;47(2): 131-37.
- [78]. **Slotosch Cm,Kampf G,Löffler H** - effects of disinfectants and detergents on skinirritation.contactdermatitis.2007; 57 (4) : 235-41.

- [79]. **Houben E, De Paepe K, Rogersv** - skinconditionassociatedwithintensiveuse ofalcoholicgelsforhanddisinfection:a combination of biophysical and sensorial data. contactdermatitis.2006 ;54 (5):261-67.
- [80]. **Stutz N, Becker D, Jappe U, John Sm** et al.-nurses'perception sof the benefits and adverse effect sof handdis infection: alcohol-based handrubsvs.hygienichandwashing:a multicentrequestionnairestudy with additionalpatch testingby thegerman contact dermatitis research group. br j dermatol. 2009 ; 160 (3) : 565-72.
- [81]. **Lübbej,Ruffieuxc,perrenoudd**astinging cause for preventiveskincare. lancet.2000;356(9231):768-69.
- [82]. **Kikuci-Numagami K,Saishut, Kikuchi-Numagami K,Saishut, Fukaya M, Kanazawa E et al.** - irritancy of scrubbing up for surgery with or without a brush.actadermvenereol.1999;79(3): 230-32.
- [83]. **Crépy Mn** - dermatoses professionnelles aux antiseptiques et désinfectants. fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta62.docmédtrav.2001;85:83-90.
- [84]. **Crépymn-allergènes** responsables de dermatites de contact allergiques en milieu de travail. Classement par secteur d'activité professionnelle. Fiche d'allergologie dermatologie professionnelle ta 86. doc médtrav.2010 ; 123 : 319-41
- [85]. **Gimenez-arnau Am** - health personnel.in:froschpj,mennét,lepoittevinjp (eds)-contactdermatitis.4thedition.berlin: springer-verlag;2006 :735-49,1136 p.
- [86]. **Barbaud A,Vigan M, Delrous JI, Assier Hetal.**-allergie de contact aux antiseptiques:75 casanalysésparle réseau revidal de dermato-allergovigilance. ann dermatolvenereol.2005 ;132(12pt 1): 962-65.
- [87]. **Haj-Younes L, Sanchez-Politta S, Pasche-Koo F, Denereaz N et al.** - occupational contactdermatitis to mikrobac extra in 8 hospital cleaners. contact dermatitis.2006;54(1):69-70.
- [88]. **Basketterda,Kimbel-skinsensitization,** false positives and false negatives : experience with guineapigassays.jappt toxicol.2010 ; 30 (5) : 381-86.

- [89]. **Uter W, Lessmann H, Geier J**, schnucha-istheirritantbenzalkonium chloridea contactallergen?acontribution to the ongoingdebate from a clinicalperspective.contactdermatitis.2008;58(6): 359-63
- [90]. **Lepoittevin Jp,Le Coz Jc,Frosch Pj** - dictionary of contact allergens. paris : springer ; 2007 : 280 p
- [91]. **Dibo M, Brasch J** - occupational allergic contact dermatitis from n,n-bis(3-aminopropyl)dodecylamine and dimethyldidecylammoniumchloridein2hospitalstaff. contact dermatitis.2001 ;45 (1) :40.
- [92]. **Ophaswongse S, Maibach Hi** - alcohol dermatitis: allergic contact dermatitis and contact urticaria syndrome. a review. contactdermatitis.1994;30(1):1-6.
- [93]. **Crépymn-dermatoses professionnelles aux détergents**. fiched'allergologie-dermatologie professionnelle ta 72. doc méd trav. 2005 ; 103 : 375-84.
- [94]. **Sunejat,Belsitodv** - occupational dermatosesinhealthcareworkersevaluatedforsuspectedallergiccontactdermatitis. contactdermatitis.2008;58 (5):285-90.
- [95]. **Basketter Da,Angelini G, Ingbera,Kern Psetal.**- nickel,chromium andcobaltin consumerproducts:revisiting safe levels in the new millennium. contact dermatitis. 2003 ; 49 (1): 1-7.
- [96]. **Crépy Mn** - dermatoses professionnelles aux cosmétiques.fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta 74. doc médtrav.2006;107: 367-79.
- [97]. **Goossensa,Teixeiram**-les nouveaux conservateurs et excipients des cosmétiques.in:gerda-progrèsendermatoallergologie.tome 11. grenoble, 2005. montrouge : john libbey eurotext ; 2005 : 17-26, 338p.
- [98]. **De Groot Ac, Flyvholm Ma, Lenseng,Mennét** et al.- formaldehydereleasers: relationship to formaldehyde contactallergy. Contact allergyto formaldehydeandinventoryof formaldehyde-releasers. contactdermatitis.2009;61(2): 63-85.

- [99]. **De Groot Ac, Veenstra M** - formaldehyde-releasers in cosmetics in the usa and in europe. contact dermatitis. 2010 ; 62 (4) : 221-24.
- [100]. **Crépy Mn** - dermatoses professionnelles au caoutchouc. fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta 75. doc médtrav. 2007 ; 109 : 73-86.
- [101]. **Crépy Mn**-dermatitesdecontact aux équipements de protection individuelle (epi). fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta 81. doc médtrav. 2009 ; 117 : 89-104
- [102]. **Rose Rf, Lyons P, Horne H, Mark Wilkinson S** - a review of the materials and allergens in protective gloves. contact dermatitis. 2009 ; 61 (3) : 129-37
- [103]. **Pisking, Meijsmm, Vander Hamr, Bos Jd** - glove allergy due to 1,3-diphenylguanidine. contact dermatitis. 2006 ; 54 (1) : 61-62.
- [104]. **Sunejat, Belsitodv**-occupational dermatoses in health careworkers evaluated for suspected allergic contact dermatitis. contactdermatitis. 2008;58 (5):285-90.
- [105]. **Uterw, Hegewaldj, Pfahlberga, Lessmannhetal.**-contactallergytothiurams: multifactorial analysis of clinical surveillance data collected by the ivdk network. intarch occup environ health. 2010;83 (6) : 675-81.
- [106]. **Proksch E, Schnuch A, Uterw** - presumptive frequency of, and review of reports on, allergies to householdgloves. j eur acad dermatol venereol. 2009;23 (4):388-93.
- [107]. **Cao Ly, Taylor Js, Sood A, Murraydetal.**-allergiccontactdermatitis to synthetic rubber gloves: changing trends in patch test reactions to aaccelerators. arch dermatol. 2010 ; 146 (9) : 1001-07.
- [108]. **Knudsenbb, Larsene, Egsgaardh, Mennét**-release of thiurams and carbamates from rubber gloves. contact dermatitis. 1993 ; 28 (2): 63-69.
- [109]. **Kanerva L, Elsner P, Wahlbergje, Maibach Hi** (eds) - handbook of occupational dermatology. heidelberg: springerverlag ; 2000 : 1300 p.
- [110]. **Crépy Mn** - dermatoses professionnelles aux résines polyacrylates et polyméthacrylates. fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta 63. doc médtrav. 2001 ; 87 : 345-54.

- [111]. **Rietschelrl,Fowlerjfr-Fisher's** contact dermatitis. hamilton : bc decker; 2008 : 862p.
- [112]. **Crépy Mn**-les allergènes de batterie standard dans l'environnement professionnel et non professionnel. fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle ta 77. docmédtrav.2008;113:99-117.
- [113]. **Jolanki R,Estlander T,Kanerva L** - occupational dermatoses among laboratory assistants. contact dermatitis. 1999 ; 40 (3) : 166-68.
- [114]. **Belsito Dv** - healthcare workers. in: kanerval,elsnerp,wahlbergje,maibachhi (eds) - handbook of occupational dermatology.heidelberg:springer-verlag;2000: 969-73, 1300 p.
- [115]. **Crépy Mn** - urticaires de contact d'origine professionnelle. fiched'allergologiedermatologie professionnelle ta 76. doc médtrav.2007;111 :399-410.
- [116]. **Warner Mr,Taylor S, Leowyh** - agents causing contact urticaria. clin dermatol.1997 ; 15 (4) : 623-35.
- [117]. **Houtappel M, Bruijnzeelkoomen Ca, Röckmann H** - immediatetype allergy by occupational exposure to didecyl dimethyl ammonium chloride. contact dermatitis. 2008 ; 59 (2) : 116-17.
- [118]. **Raison-Peyron N, Du Thanh A, Dupuisjc,Guillotb**-occupationalimmediate-type contact allergy to didecyl methyl polyoxyethyl ammonium propionate. contact dermatitis. 2009 ;60 (5):296-98.
- [119]. **Mahler V,Bruckner T,Schmidta, Diepgen Tl** - occupational contact dermatitis in health care workers.. contact dermatitis. 2004 ; 50 (3) : 158-59.
- [120]. **Schnuch A, Uter W, Geier J, Froschpj Etal.**- contactallergiesin healthcare workers. results from the ivdk. acta dermvenereol.1998 ;78 (5) : 358-63.
- [121]. **Geier J, Lessmann H, Uter W, Schnuch A** - occupational rubber glove allergy:resultsof theinformationnetworkof departmentsofdermatology (ivdk),1995-2001.contactdermatitis.2003; 48 (1) : 39-44.
- [122]. **Gibbon Kl, Mcfadden Jp, Rycroftjrg,Rossjsetal.**-changingfrequencyofthiuramallergyin healthcareworkers with hand dermatitis. br j dermatol. 2001 ; 144 (2) : 347-50.

- [123]. **Bhargava K, White Ir, White Jm** - thiuram patch test positivity 1980-2006: incidence is now falling. *contact dermatitis*. 2009 ; 60 (4) : 222-23.
- [124]. **Pontena**-contact allergy to rubber gloves. *contact dermatitis*. 2010;63 (suppl 1) :17.
- [125]. **Foo Cc, Goon Atj, Leow Yh, Gohcl**-adverse reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome– a descriptive study in Singapore. *contact dermatitis*. 2006 ; 55 (5) :291-94.
- [126]. **Shaffer Mp, Belsito D** - allergic contact dermatitis from glutaraldehyde in health-care workers. *contact dermatitis*. 2000 ; 43 (3) :150-56
- [127]. **Nosbaum, Nicolas Jf, Vocanson M, Rozièresa** Et al.- dermatite de contact allergique et irritative. *physiopathologie et diagnostic immunologique*. *arch mal prof*. 2010 ; 71 (3) :394-97.
- [128]. **Kanerva L, Mikola H, Henrikseckerman MI, Jolanki R et al**- fingertip paresthesia and occupational allergic contact dermatitis caused by acrylics in a dental nurse. *contact dermatitis*. 1998;38(2):114-16.
- [129]. [Http://www.atlasdedermatologieprofessionnelle.com](http://www.atlasdedermatologieprofessionnelle.com).
- [130]. **Position Paper**: allergen standardization and skin tests. the European Academy of Allergology and Clinical Immunology. *allergy* 1993;48 (suppl. 14):48—82.
- [131]. **Loza Fernández De Bobadilla E, Alomar Cardell P, Bernal Zamora A, Harto Castaño, Pérez Sáenz JI, Picazo De La Garza Jj, et al.** Loza Fernández de Bobadilla E, coordinador. en: seguridad en el laboratorio de microbiología clínica. procedimientos en microbiología clínica, número 10. Madrid: sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica; 2000.
- [132]. **Alados Arboledas Jc, Gómez García De La Pedrosa E, Leiva León J, Pérez Sáenz JI, Rojo Molinero E. Pérez Sáenz JI**, coordinador. en: seguridad en el laboratorio de microbiología clínica. procedimientos en microbiología clínica, número 10a. Madrid: sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica; 2014

- [133]. **Ministerio de la presidencia. gobierno de españa.** real decreto 664/1997 sobre laprotección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposicióna agentes biológicos durante el trabajo. madrid: boletín oficial del estado; 1997.p. 16100–11
- [134]. **Fleming Do.** risk assessment of biological hazards. en: fleming do, hunt dl,editores. biological safety: principles and practice. 4th ed. washington: asmpress; 2006
- [135]. **Centers For Disease Control And Prevention, National Institutes Of Health.** biosa-fety in microbiological and biomedical laboratories. 5th ed. washington: publichealth service; 2009
- [136]. **World Health Organization.** laboratory biosafety manual. 3th ed. geneve: woldhealth organization; 2004
- [137]. **Singh L.** laboratory-acquired infections. clin microbiol infect. 2009;49:142–7
- [138]. **Pentella Ma, Kostle Pa, Desjardin L, Gilchrist Mjr.** biosafety for microorganismstransmitted primarily by the airborne route. en: fleming do, hunt dl, edito-res. biological safety: principles and practice. 4th ed. washington: asm press;2006
- [139]. **Hernández A, Luna Mendaza P.** ntp 233. cabinas de seguridad biológica. madrid:instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo; 1989
- [140]. **Aggoune M, Allouch P, Antoniotti G, Berthelot P, Grosbot F, Hernandez C, Kabrane Y,** et al. prévention des risques infectieux dans les laboratoires d’analyse de biologie médicale. sfhh. hygiènes 2007; xv(6): 412-86.
- [141]. **Sfhh .** recommandations pour l’hygiène des mains. collection hygiènes, health and co ed. rillieux-crépieux 2002 : 27.
- [142]. **Berlie C, Clermont H, David C, Domart M, Fabin C, Touche S.** laboratoires d’analyses médicales : evaluation et prévention des risques infectieux. editions inrs. sep 2009. ed6048: 4-15.
- [143]. **Parlamento europeo y consejo europeo.** directiva 2008/98/ce sobre los resi-duos y por la que se derogana determinadas directivas. diario oficial de la unión europea. documento 32008l0098

- [144]. **World health organization**. en: guidelines for the safe transport of infectious substances and diagnostic specimens. documento who/emc/97.3. geneve:world health organization; 1997.
- [145]. **Vincent R., Bonthoux F.**. outil d'aide à la décision pour la gestion du risque chimique. communication présentée au **xvii congrès mondial sur la sécurité et la santé au travail, session** «évaluation des risques, résultats et mise en oeuvre », 26-31 mai 2002, vienne, autriche.
- [146]. **Vincent R., Bonthoux F., Lamoise C.** .évaluation du risque chimique, hiérarchisation des risques potentiels. inrs nd 2121-178-00, paris, 2000.
- [147]. **Vaillant M., Jouany J.M. And Devillers J.** . a multicriteria estimation of the environmental risk of chemicals with the siris method. toxicology modelling, 1995, vol 1, no 1, 57-72.
- [148]. **World health organization** (2020) mental health considerations during covid-19 outbreak.who,geneva
- [149]. **Inter-agency standing committee** (2020) briefing note on addressing mental health and psychosocial aspects of covid-19 outbreak-version 1.1
- [150]. **International federation of red cross and red crescent societies** (2020) mental health and psychosocial support for staff, volunteers and communities inanoutbreakofnovelcoronavirus
- [151]. **International federation of red cross and red crescent societies** (2018) a guide to psychological first aid. international federation of red cross and redcrescentsocieties,copenhagen
- [152]. **World health organization** (2018) occupational safety and health in public health emergencies: a manual for protecting healthworkers and responders.who,geneva
- [153]. **Brooks S, Webster R, Smith L et al** (2020) the psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. Lancet 395:912–920
- [154]. **Mr carrière** personne radio compétente au centre rené huguenin de st cloud

- [155]. [Http://www.lerpax-protectionantix.com](http://www.lerpax-protectionantix.com)
- [156]. [Http://www.varaylaborix.com](http://www.varaylaborix.com)
- [157]. Groupe étudiant n°4 tsibh 2009 (utc compiègne)
- [158]. **Goossens A, Bedert R, Zimerson E** - allergic contact dermatitis caused by nickel and cobalt in green plastic shoes. *contact dermatitis*. 2001 ; 45 (3) : 172
- [159]. **SKUDLIK C, DULON M, WENDELER D**, johns metal.-handeczema in geriatric nurses in germany -- prevalence and risk factors. *contact dermatitis*. 2009; 60 (3) : 136-43
- [160]. **Dulon M, Pohrt U, Skudlik C, Nienhaus A** - prevention of occupational skin disease: a workplace intervention study in geriatric nurses. *brj dermatol*. 2009; 161 (2) : 337-44.
- [161]. **Weisshaar E, Radulescu M, Bock M, Albrecht U et al.** - educational and dermatological aspects of secondary individual prevention in healthcare workers. *contact dermatitis*. 2006; 54 (5) : 254-60.
- [162]. **Weisshaar E, Radulescu M, Soder S, Apfelbacher Cj et al.** - secondary individual prevention of occupational skin diseases in health care workers, cleaners and kitchen employees: aims, experiences and descriptive results. *int arch occup environ health*. 2007 ; 80 (6) : 477-84.
- [163]. **Soost S, Graupner I, Morchröder A, Pohrt U et al.** - a 7-step consultation plan for health care workers and hairdressers. *j dtsch dermatol ges*. 2007 ; 5 (9) : 756-60
- [164]. **Berndt U, Wigger-Alberti W, Gabard B, Elsner P** - efficacy of a barrier cream and its vehicle as protective measures against occupational irritant contact dermatitis. *contact dermatitis*. 2000; 42(2) : 77-80.
- [165]. **Kampf G, Wigger-Alberti W, Schoderv, Wilhelm Kp** - emollients in a propanol-based hand rub can significantly decrease irritant contact dermatitis. *contact dermatitis*. 2005; 53 (6) : 344-49
- [166]. **Kampf G, Ennen J** - regular use of a hand cream can attenuate skin dryness and roughness caused by frequent hand washing. *bmc dermatol*. 2006 ; 6 : 1

- [167]. **Kampf G, Löffler H** - prevention of irritant contact dermatitis among health care workers by using evidence-based hand hygiene practices:a review. *ind health*.2007 ; 45 (5) :645-52.
- [168]. **Kampf G, Löffler H** - hand disinfection in hospitals - benefits and risks. *j dtschdermatolges*.2010;8(12):978-83
- [169]. **Mahlerv**-skin protectionin the healthcaresetting. *currprobldermatol*.2007; 34 : 120-32
- [170]. **Jungbauer Fh, Lensen Gj, Groothoff Jw, Coenraads Pj** - exposure of thehandsto wet workin nurses. *contact dermatitis*.2004 ;50 (4):225-29
- [171]. **Heeg P** - does hand care ruin hand disinfection? *j hosp infect*. 2001 ; 48 (suppl.a) : s37-39
- [172]. **Agnert,Helde**-skinprotection programmes. *contactdermatitis*.2002; 47 (5) : 253-56
- [173]. **Löffler H,Kampfg,Schmermund D, Maibach Hi** - how irritant is alcohol? *br j dermatol*.2007 ; 157 (1):74-81
- [174]. **Andersson, Bruze M, Björkner B** - in vivo testing of the protection of gloves against acrylates in dentin-bonding systems onpatientswithknowncontactallergyto acrylates. *contactdermatitis*.1999;41(5): 254-59.
- [175]. **Mäkelä Ea, Jolanki R** - chemical permeation through disposable gloves. in: *bomana,estlandert,wahlberg j,maibach hi (eds) - protective gloves for occupational use. 2ndedition.dermatology:clinicalandbasic science series. boca raton : crc press ;. 2005 : 299-314,343 p*
- [176]. **Meyer A, Pillière F, Balty I, Falcym**-allergiesauxgantsmédicaux: une liste de gants disponibles sur le marché français. *dossier médico-technique tc 65. doc méd trav*. 1997 ; 72 : 323-35

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 عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرية 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 بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
 - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في.
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 331

سنة : 2020

تحديد المخاطر في المختبر والوقاية منها

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2020

من طرف

السيد عبد الرحيم أخريف
المزاد في 29 يناير 1991

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: المخاطر المهنية؛ التعرض العرضي للدم؛ مختبرات؛
الاحتياطات الوقائية

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس	السيد ميمون زوهدي أستاذ في علم الأحياء الدقيقة
مشرف	السيد ياسين سخوخ أستاذ في علم الأحياء الدقيقة
عضو	السيد أحمد كاوزي أستاذ في طب الأطفال
عضو	السيدة مريمة الشادلي أستاذة في علم الأحياء الدقيقة