

**ANNEE : 2020**

**THESE N°: 129**

**ÉPIDÉMIOLOGIE ET PRISE EN CHARGE DES**  
**INFECTIONS NOSOCOMIALES**

**THÈSE**

*Présentée et soutenue publiquement le : .....*

**PAR**

**Mlle AMMARI Hasnae**

**Née le 21/05/1994**

**Pour l'Obtention du diplôme de**  
**Docteur en Médecine**

**MOTS CLÉS : infection nosocomiale-virus-caractères virologiques-  
méthodes de diagnostic -prévention**

**JURY**

**Mr Mimoun ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**PRESIDENT**

**Mr Rachid ABI**

Professeur de Microbiologie

**RAPPORTEUR**

**Mr Yessine SEKHSOKH**

Professeur de Microbiologie

**Mr Ahmed GAOUZI**

Professeur de Pédiatrie

**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إننا أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31



**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT**  
**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 étudiantes***

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***



## 1. ENSEIGNANTS.-CHERCHEUR SMEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUP2RIEUR:

#### Décembre 1984

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

Médecine Interne - Clinique Royale  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

#### Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. LA..CHKAR Hassan

Médecine Interne

#### Décembre 1988

Pr. DAFIRI Rachida

Radiologie

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne - Doyen de l a FMPR  
Neurologie

#### Janvier et Novembre 1 990

Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie .Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOUIAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anesthésie Réanimation- Doyen de FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Maternité des Orangers  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie Dir. du Centre Nationil PV Rabat  
Chimie thérapeutique

#### Décembre 1992

Pr. AHALIAT Mohamed  
Pr. BENSOUA Adil  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELIAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

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

#### Mars 1994

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

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de l a FMPA

Pr. EL AMRANI Sabah

Gynécologie Obstétrique



Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

**Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHIA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. IAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

**Mars 1995**

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

**Décembre 1996**

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

**Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELIAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale - Directeur du C HIS  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Traumatologie - Orthopédie  
Gynécologie - Obstétrique  
Dermatologie

Urologie Inspecteur du SSM

Pédiatrie  
Traumatologie - Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

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

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

Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie Directeur Hôp. Arrazi Salé  
Gynécologie Obstétrique



### **Novembre 1998**

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

### **Janvier 2000**

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

### **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

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZAAhmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. IAMRANI Moulay Omar

Neurologie *Doyen de La FMP Abu/cassis*  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale

Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

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

Anesthésie Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie- Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie • *Directeur Hôp. D'Enfants Rabat*  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale *Directeur Hôpital Ibn Sina*  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie



Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAH Farid  
Pr. SEFIANYasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Sournia

**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. ELAAMI ELfellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALIADIB 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. ABDELIAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUI.AADAS 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 \*

Chirurgie Vasculaire Périphérique V-D chargé AH Acad Est.  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

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



Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

**Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKA.T Amina  
Pr. BENYASSAatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim \*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

**AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELIAT 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. SEKKAT Fatima Zahra  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*

**Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila

Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie *Directeur Hôp. Al Avachi Salé*  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie (mise en disponibilité)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio-Vasculaire. *Directeur Hôpital al Ibn Si na M*  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie - Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Psychiatrie  
Pneumo - Phtisiologie  
Biochimie



Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie

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

**Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
 Pr. AGADR Aomar \*  
 Pr. AIT AIJAbdelmounaim \*  
 Pr. AIT BENHADDOU El Hachmia  
 Pr. AKHADDAR Ali \*  
 Pr. ALLALI Nazik  
 Pr. AMINE Bouchra  
 Pr. ARKHA Yassir  
 Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
 Pr. BJIJOU Younes  
 Pr. BOUHSAIN Sanae \*

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

Médecine interne  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Neurologie  
 Neuro-chirurgie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Neuro-chirurgie *Directeur Hôp. des Spécialités*  
 Anesthésie Réanimation  
 Anatomie  
 Biochimie-chimie



Pr. BOUI Mohammed \*  
 Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
 Pr. CHTATA Hassan Toufù.< \*  
 Pr. DOGHMI Kamal \*  
 Pr. ELMALKI Hadj Omar  
 Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
 Pr. ENNIBI Khalid \*  
 Pr. FATHI Khalid  
 Pr. HASSIKOU Hasna \*  
 Pr. KABBAJ Nawa  
 Pr. KABIRI Meryem  
 Pr. KARBOUBI Lamyia  
 Pr. IAMSAOURI Jamal \*  
 Pr. MARMADÉ Lahcen  
 Pr. MESKINI Toufik  
 Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
 Pr. MSSROURI Rahal  
 Pr. NASSAR Ittimade  
 Pr. OUKERRAJ Latifa  
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

**Octobre 2010**

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

Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
 Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
 Physiologie  
 Microbiologie  
 Médecine Aéronautique  
 Biochimie, Chimie  
 Radiologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie Plastique et Réparatrice  
 Urologie  
 Gastro-Entérologie  
 Anatomie Pathologique  
 Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie  
 Anatomie Pathologique



**Decembre 2010**

Pr.ZNATI Kaoutar

**Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed

Pr. ABOUEWAA Khalil \*

Pr.BENCHEBBA Driss \*

Pr. DRISSI Mohamed \*

Pr. EL AIAOUI MHAMDI Mouna

Pr. EL KHATIABI Abdessadek \*

Pr. EL OUAZZANI Hanane \*

Pr.ER-RAJI Mounir

Pr. JAHIDAmed

Pr.RAISSOUNI Maha \*

*\*Enseignants Militaires*

**Février 2013**

Pr.AHID Samir

Pr.AIT EL CADI Mina

Pr.AMRANI HANCHI Laila

Pr.AMOR Mourad

PrAWAB Almahdi

Pr.BELAYACHI Jihane

Pr.BELKHADIR Zakaria Houssain

Pr.BENCHEKROUN Laila

Pr.BENKIRANE Souad

Pr.BENNANA Ahmed\*

Pr.BENSGHIR Mustapha \*

Pr.BENYAHIA Mohammed \*

Pr.BOUATIA Mustapha

Pr.BOUABID Ahmed Salim\*

Pr BOUTARBOUCH Mahjouba

Pr.CHAIB Ali \*

Pr. DENDANE Tarek

Pr.DINI Nouzha \*

Pr.ECH-CHERIF ELKEITANI Mohamed  
Ali

Pr.ECH-CHERIF EL KEITANI Najwa

Pr.ELFATEMI NIZARE

Pr.EL GUERROUJ Hasnae

Pr.EL HARTI Jaouad

Pr.EL JAOUDI Rachid \*

Pr.ELKABABRIMaria

Pr. EL KHANNOUSSI Basma

Pr.EL KHLOUFI Samir

Pr.EL KORAICHI Alae

Pr.EN-NOUAL! Hassane \*

Pr.ERRGUIG Laila

Pr.FIKRI Meryern

Pr.GHFIR Imade

Anatomie Pathologique

Chirurgie pédiatrique

Anesthésie Réanimation

Traumatologie-orthopédie

Anesthésie Réanimation

Chirurgie Générale

Médecine Interne

Pneumophtisiologie

Chirurgie Pédiatrique

Anatomie Pathologique

Cardiologie

Pharmacologie

Toxicologie

Gastro-Entérologie

Anesthésie Réanimation

Anesthésie Réanimation

Réanimation Médicale

Anesthésie Réanimation

Biochimie-Chimie

Hématologie

Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation

Néphrologie

Chimie Analytique et Bromatologie

Traumatologie orthopédie

Anatomie

Cardiologie

Réanimation Médicale

Pédiatrie

Anesthésie Réanimation

Radiologie

Neure-chirurgie

Médecine Nucléaire

Chimie Thérapeutique

Toxicologie

Pédiatrie

Anatomie Pathologique

Anatomie

Anesthésie Réanimation

Radiologie

Physiologie

Radiologie

Médecine Nucléaire



Pr. IMANE Zineb  
 Pr. IRAQ! 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. OKABLI Mohamed \*  
 Pr. RAHALI Younes  
 Pr. RATBI Ilham  
 Pr. RAHMAN! Mounia  
 Pr. REDA Karim \*  
 Pr. REGRAGUI 'X'afa  
 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. ZINEAli \*

• Enseignants Militaires

**AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

**MARS 2014**

Pr. ACHIRAbdellah  
 Pr. BENCHAKROUN Mohammed T  
 Pr. BOUCHIKH Mohammed  
 Pr. EL KABBAJ Driss \*  
 Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira "  
 Pr. HARDIZI Houyam  
 Pr. HASSAN! Amale \*  
 Pr. HERRAK Laila  
 Pr. JANANE Abdellah •  
 Pr. JEA. IDIANASS \*  
 Pr. KOUACH Jaouad\*  
 Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
 Pr. MAKRAM Sanaa \*  
 Pr. OUIAHYANE Rachid\*  
 Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
 Pr. SEKKACH Youssef\*  
 Pr. TAZI MOUKHA Zakia

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  
 Gynécologie-Obstétrique  
 Microbiologie  
 Pharmacologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 CCV  
 Médecine Interne  
 Gynécologie-Obstétrique



**DECEMBRE 2014**

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

**AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa  
*PROFESSEURSAGREGES*

**JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. ELASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Noureddine\*  
Pr. NITASSI Sophia

**JUIN 2017**

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

**NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rjae  
" Enseignants Militaires"

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.  
  
Dermatologie  
Rhumatologie

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

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

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique



**2. ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

**PROFEURS/Prs. HABILITES**

Pr. ABOUDRAR Saadia

Physiologie

Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. AIAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. AIAOUI 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 Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologiemoléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

Mise à jour le 04/02/2020

Khaled Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines  
FMPR


 Chef de Service des Ressources Humaines  
  
 Abdellah KHALED

# *Dédicaces*



*Je dédie cette thèse à...*

*A ALLAH Le Tout Puissant*

*Pour la route que vous m'avez tracée,  
La chance que vous m'avez accordée,  
L'aide que vous m'avez apportée  
La force et la patience d'accomplir ce modeste travail*

*El hamdoulilah*

*A mes merveilleux parents :*

*Abderrahim Ammari et Naima Bartal,*

*Qui ont toujours été là pour moi, qui m'ont soutenu tout au long de mes études que ça soit moralement ou économiquement, vous êtes l'épaule sur laquelle je m'appuie. C'est grâce à vous que je suis là aujourd'hui.*

*Merci pour tout. Mon amour pour vous est sans faille.*

*A ma chère sœur Maryeme ,*

*Tu as toujours su trouver les mots pour me faire rire, pour me faire changer les idées, tu étais toujours la personne sur qui je peux compter.*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*A mes deux frères Barae et Othmane,*

*Merci de m'avoir encouragé et soutenu lors de mon cursus.*



*A mes grands-parents,*

*Vous étiez toujours fières de moi, merci pour vous.*

*A ma chère amie, ma 2eme sœur Meryem Boulaamane,*

*Tu es l'amie sur laquelle je peux toujours compter, tu es toujours à mes côtés, toujours prête à me soutenir, toujours là pour moi. Merci pour les merveilleux moments qu'on a passé ensemble, les fous rires, les chansons dans la voiture, tu es l'amie que j'ai toujours voulu avoir.*

*A Maha Laouadi,*

*Tu étais toujours là pour moi, un appel téléphonique était suffisant pour t'avoir à mes côtés, que ça soit pour me consoler ou bien me rendre service, c'est pourquoi je te remercie de tout mon cœur.*

*A Asmaa Bouamoud,*

*Tu es l'amie qui m'a accompagné durant ces huit ans de stress, de nuits blanches, de tristesse mais aussi durant les moments de joie et de réussite, tu m'encourageais quand je me sentais incapable de continuer. Merci d'être là et de m'avoir aidé à réussir mon parcours.*



*A Ichrak Allam, Yasmine Bensaoud*

*Vous êtes des amies qui ont fait de mes 8 ans de médecine des années remplies de rire et de folie, vous avez ajouté de la joie à ma vie c'est pourquoi je vous remercie.*

*A Amine Lhourri et Majdouline Belhouate,*

*Vous avez fait de ma 7eme année une année spéciale et agréable remplie de joie et de rire, vous m'avez soutenu lors des moments les plus dures.  
Merci beaucoup d'avoir fait preuve d'une amitié hors paire.*



# *Remerciements*



**À MON MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE**  
**MONSIEUR LE PROFESSEUR RACHID ABI**  
**PROFESSEUR DE MICROBIOLOGIE**

*Je vous remercie d'avoir accepté d'être le directeur de ma thèse, et pour le temps et l'effort que vous m'avez consacré. Depuis le choix de notre sujet vous étiez toujours présents, avec votre accueil chaleureux et votre coopération.*

*Je tiens à vous remercier pour votre disponibilité, votre gentillesse, votre patience, votre encadrement et surtout vos conseils qui ont contribué à améliorer cette thèse. Ce fut un plaisir de travailler avec vous. Recevez ma sincère gratitude.*



**À MON MAITRE ET PRESIDENT DE JURY  
MONSIEUR LE PROFESSEUR ZOUHDI MIMOUN  
PROFESSEUR DE MICROBIOLOGIE.**

*Je tiens à vous remercier d'avoir accepté de présider le jury de mon travail. Je n'oublierai pas votre accueil chaleureux et votre gentillesse dont j'étais témoin au moment où j'ai demandé votre présence dans ma soutenance. Veuillez accepter professeur mes remerciements.*



**A MON MAITRE ET JUGE DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR AHMED GAOUZI  
PROFESSEUR DE PEDIATRIE.**

*Je vous remercie d'avoir accepté mon invitation pour juger  
mon travail et pour le temps que vous avez accepté de  
m'accorder.*



**À MON MAITRE ET JUGE DE THESE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR YESSINE SEKHSSOKH  
PROFESSEUR DE MICROBIOLOGIE.**

*Je vous demande professeur d'accepter mes remerciements  
pour votre acceptation d'être dans le jury de mon travail.*

*Veillez accepter ma profonde reconnaissance.*



# **SOMMAIRE**

<b>1ERE PARTIE : RAPPELS GENERAUX.....</b>	<b>1</b>
<b>I-INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>II-HISTORIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>III- SOURCES DE CONTAMINATION EN MILIEU HOSPITALIER.....</b>	<b>5</b>
<b>IV- FREQUENCE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES.....</b>	<b>6</b>
<b>V-IDENTIFICATION DES MICROORGANISMES RESPONSABLES .....</b>	<b>12</b>
<b>VI- PRINCIPAUX VIRUS DES INFECTIONS NOSOCOMIALES .....</b>	<b>13</b>
A-Virus des hépatites virales .....	13
a-Virus de l'hépatite B .....	13
b- virus de l'hépatite C:.....	15
c-Prévalence .....	16
c-Autres .....	20
B-virus de VIH.....	25
C-Infections respiratoires.....	31
<b>D-Gastroentérites virales .....</b>	<b>40</b>
a -Le rotavirus humain .....	40
c-Autres .....	42
Classification .....	42
Structure :[61][62][63].....	42
<b>DEUXIEME PARTIE.....</b>	<b>46</b>
<b>I-CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC D'UNE INFECTION VIRALE</b>	
<b>NOSOCOMIALE .....</b>	<b>47</b>
A-Prélèvements à réaliser .....	47
a-Prélèvement veineux périphérique.....	47
b-Technique sérologique : ELISA .....	69
c-Technique de la biologie moléculaire .....	74
<b>I- SOLEMENT DU MALADE .....</b>	<b>78</b>
A-Objectifs.....	78
B-Application des mesures d'isolement: .....	78

C-Les cas de figures d'isolement.....	79
a-Isolement septique.....	79
b-Isolement protecteur :[83] [96].....	81
<b>III-LES MESURES DE PREVENTION .....</b>	<b>82</b>
A- Programmes nationaux ou régionaux .....	82
B-Programmes hospitaliers.....	83
a- Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN).....	83
b-Professionnels de la lutte contre les infections nosocomiales (équipe de lutte contre l'infection).....	84
c-Manuel de lutte contre les infections nosocomiales.....	84
C-Responsabilités en matière de lutte contre les infections nosocomiales.....	85
a- Rôle de la direction de l'hôpital .....	85
b-Rôle du médecin .....	85
c-Rôle du microbiologiste .....	86
d-Rôle du pharmacien d'hôpital.....	87
e-Rôle du personnel infirmier.....	88
f-Rôle du service central de stérilisation .....	89
g-Rôle du service de restauration .....	90
h-Rôle du service de blanchisserie .....	91
i-Rôle du service de nettoyage .....	91
j-Rôle du service de maintenance technique .....	92
k-Rôle de l'équipe de lutte contre l'infection (service d'hygiène hospitalière) .....	93
D-Réduction de la transmission de personne à personne.....	94
a- Décontamination des mains .....	94
b-Procédures.....	94
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>106</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>108</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>112</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 :l'auto-infection du malade .....	8
Figure 2 :hétéro-infection du malade .....	9
Figure 3 : transmission de l'infection nosocomiale.....	11
Figure 4 ;structure de virus de l'hépatite B .....	13
Figure 5 :transmission de l'hépatite b[17].....	15
Figure 6 : structure de virus de l'hépatite C .....	17
Figure 7 :zone de diffusion de l'hépatite a .....	22
Figure 8 :transmission de l'hépatite a .....	23
Figure 9 :structure du VIH[29].....	26
Figure 10 : : graphique décrivant le développement de la population VIH+ au Maroc depuis 1990.....	28
Figure 11 : Risque de transmission du VIH-1 selon la voie d'exposition. ....	30
Figure 12 :structure du virus de la grippe .....	32
Figure 13 :transmission interespeces des virus grippaux de type A.....	34
Figure 14 :structure du rotavirus .....	41
Figure 15 :structure de l'adenovirus.....	43
Figure 16 :site de ponction lors d'un prélèvement sanguin périphérique. ....	47
Figure 17 :prélèvement du sang par ponction veineuse .....	51
Figure 18 :écouvillonnage naso-pharyngé .....	53
Figure 19:écouvillonnage naso-pharyngé .....	53
Figure 20 :matériels de l'aspiration trachéo-bronchique.....	56
Figure 21:aspiration trachéo-bronchique .....	60
Figure 22 : technique de l'aspiration tracheo-bronchique.....	60
Figure 23 : Écouvillon stérile eSwab .....	63
Figure 24 :technique d'ecouvillonnage rectal .....	63
Figure 25 :principe de l'ELISA direct.....	72
Figure 26 : principe de la PCR .....	75
Figure 27 ;principe de la PCR multiplexe .....	77

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : tableau montrant les réservoirs du virus de la grippe .....	33
Tableau 2 : tableau montrant le choix des tubes.....	51
Tableau 3 : principe de la technique ELISA indirecte.....	71
Tableau 5 : Hygiène des mains et contraintes économiques .....	96
Tableau 6 : Désinfection à l'eau chaude.....	100
Tableau 7 : Spectre d'activité des principaux désinfectants.....	101
Tableau 8 : Niveaux de désinfection du matériel utilisé par le patient, selon le type de soins.....	102
Tableau 9 : Principales méthodes de stérilisation.....	103

# 1ÈRE PARTIE :

## RAPPELS GÉNÉRAUX

## I-INTRODUCTION :

Les infections nosocomiales (du grec monosos, « maladie », et komeîn, « soigner ») sont des infections transmises dans l'enceinte d'un établissement de soin, qu'il y ait ou non pratique d'un acte médical. C'est une infection qui apparaît au cours ou après une hospitalisation, mais n'étant pas présente ou en incubation à l'admission. Pour cela un délai de 48 à 72 heures est donné entre l'admission et le début de l'infection pour pouvoir poser le diagnostic [1], [2]. Les infections nosocomiales se distinguent des infections dites iatrogènes, qui résultent uniquement d'un acte médical, que ce dernier soit effectué à l'hôpital, dans le cabinet d'un médecin ou au domicile du patient. Dans les deux cas, les activités de soins ou de diagnostics, la promiscuité et l'environnement peuvent favoriser divers types d'infections : virales, bactériennes, fongiques ou parasitaires. Pendant longtemps les infections nosocomiales ont été facilement maîtrisables grâce notamment aux antibiotiques et aux antiseptiques. Aujourd'hui, elles posent un problème par leur fréquence et leur sévérité, notamment liées au développement de phénomènes de résistances des micro-organismes. De nombreuses bactéries sont ainsi devenues multi résistantes aux antibiotiques (à titre d'exemple, la bactérie *Acinetobacter baumannii*, résistante à la plupart des antibiotiques connus, a causé en décembre 2003, dans les milieux hospitaliers du nord de la France, 112 infections et 18 décès). Chaque année, les infections nosocomiales touchent près d'un million de patients hospitalisés, augmentant la mortalité et la morbidité d'une façon significative. Ramener à un taux faible le risque de maladie nosocomiale est une préoccupation majeure qui passe par la prévention.

L'infection nosocomiale constitue aujourd'hui une préoccupation prioritaire de nos hôpitaux, un phénomène préoccupant dans toutes les unités hospitalières par sa fréquence et son impact sur le pronostic et le cout des soins. [3][4]

Les infections nosocomiales entraînent une augmentation de la morbidité chez les malades, elles entraînent aussi une augmentation de la durée du séjour hospitalier avec des conséquences économiques désastreuses. Pour ces raisons elle constitue un problème de santé publique dans le monde.

Les infections nosocomiales sont plus fréquentes dans les services de réanimation adulte et pédiatrique, dans les services de brûlés et d'hématologie [5].

Aux états unis, il existe depuis 1970 une politique de prévention des infections nosocomiales qui a démontré qu'en moyenne 30% de celles-ci pouvaient être évitées par des méthodes simples et efficaces. La prévalence globale des infections nosocomiales aux USA est estimée entre 3 et 5 %. Elle est de 9,2% dans les unités de soins intensifs. Au Canada, elle est de 8,0% [6]. Les infections nosocomiales sont particulièrement fréquentes dans les secteurs de soins intensifs comme l'avaient montré Vincent et col, dans une étude menée dans 17 pays d'Europe de l'Ouest dans laquelle ils retrouvaient une prévalence de 20,6% d'infections acquises en soins intensifs [7]. Une étude menée dans 76 hôpitaux de Norvège en 2002 et 2003 a trouvé une prévalence d'IN de 5,1%, avec 34% d'infection des voies urinaires, 29% d'infections des voies aériennes inférieures, 28% d'infections du site chirurgical et 8% de septicémies [8]

De même une autre étude menée dans 88 hôpitaux d'Italie avait trouvé une prévalence de 4,9% d'infections acquises et les infections urinaires étaient les plus fréquentes [9].

En Afrique où le taux de prévalence des infections est de 25% environ, les infections nosocomiales sont les plus fréquentes, dans les services de réanimation adulte et pédiatrique .[10]

Le but de cette thèse est de sensibiliser les soignants sur l'impact des infections nosocomiales virales, notamment :

- rappeler les caractères virologiques et épidémiologiques des virus impliqués dans l'infection nosocomiale,
- décrire le rôle du laboratoire de virologie dans la gestion de ces infections.

## **II-HISTORIQUE [11] :**

Les infections dites « nosocomiales » existent depuis que l'on a regroupé géographiquement les malades pour tenter de leur porter assistance.

Pendant de nombreux siècles, les notions d'infection communautaire et d'infection nosocomiale n'ont pas nécessité de discriminations sémantiques. Les premiers hôpitaux étaient organisés en salles communes et il existait une grande promiscuité dans les établissements de soin ce qui augmentait la probabilité pour les malades de contracter une IN.

Dans ces premiers hôpitaux, ce sont les germes communautaires qui décimaient les malades hospitalisés : variole, choléra, tuberculose, typhoïde, peste etc.... Cette situation va durer

jusqu'au début du 19<sup>ème</sup> siècle où des progrès médicaux et architecturaux vont permettre de limiter le développement des infections hospitalières.

Sur le plan médical, en 1846, l'obstétricien Hongrois Semmelweis remarque que les fièvres puerpérales sont 4 fois moins fréquentes si les accouchements sont effectués par des sages-femmes, plutôt que par des étudiants en médecine. Il émet alors l'hypothèse que ces derniers qui pratiquent également des autopsies pendant leur journée de travail contaminent les parturientes à travers leurs mains. En imposant de façon systématique un lavage des mains aux étudiants, il réussit à faire passer la mortalité par fièvre puerpérale de 11,4% à moins de 1%. Quelques années plus tard, Joseph Lister dans un essai historique jette les bases de l'asepsie chirurgicale pendant que Louis Pasteur et Robert Koch ouvrent l'ère de la microbiologie moderne. Tout cela va non seulement permettre de mieux comprendre la sémiologie, le mode de transmission, l'incubation, et la durée de contagiosité des principales bactéries pathogènes mais aussi de mettre en œuvre les mesures de prévention adaptées : isolement, asepsie, antiseptie, stérilisation, désinfection, vaccination et antibiophylaxie. Avec la découverte des antibiotiques, le monde médical va croire pendant quelques années à l'utopie d'un monde sans infection mais la découverte de staphylocoques résistant à la pénicilline va vite sonner le glas de cette utopie. Sur le plan architectural, au sein de chaque établissement médical des structures vont être construites pour permettre l'isolement des malades atteints de maladies infectieuses à forte contagiosité. C'est ainsi qu'en 1854 le premier hôpital pavillonnaire Lariboisière est construit à Paris. Quelques années plus tard, en 1945 des sanatoriums sont construits pour recevoir les tuberculeux. Les hôpitaux modernes arrivent ensuite et sont de plus en plus organisés, chacun se dotant de structures ou de programmes de prévention et de lutte contre les IN. Semmelweis est aujourd'hui considéré comme l'inventeur de la lutte contre les IN. Son procédé de recueil systématique, d'analyse des données et d'institution des mesures de contrôle est encore utilisé de nos jours. De plus, sa découverte que les mains des soignants étaient le vecteur de transmission des germes d'un patient à un autre est toujours d'actualité. Malheureusement, comme au siècle dernier, les médecins contemporains ont encore besoin qu'on leur rappelle la nécessité de se laver les mains.

### **III- SOURCES DE CONTAMINATION EN MILIEU HOSPITALIER [12]**

L'environnement du patient joue un rôle important dans les infections nosocomiales. La transmission directe (lors d'un acte médical) de maladies infectieuses par les praticiens ou, plus généralement, par le personnel soignant est assez rare en raison de règles strictes d'hygiène et de sécurité, et de la vaccination systématique (lorsqu'un vaccin est disponible) du personnel soignant. En revanche, les agents infectieux « manu portés » par l'entourage, soignant ou non, jouent un rôle important dans l'apparition des infections nosocomiales.

#### ***Les infections transmises par les mains :***

L'une des principales causes d'infection liée à une hospitalisation est la transmission aux patients de germes présents sur les mains. Ces agents infectieux peuvent être véhiculés par les personnels de santé et provenir d'une première contamination provoquée par les soins à d'autres patients ou par toute autre personne travaillant à l'hôpital. Tout le personnel hospitalier est concerné, ainsi que les visiteurs et la famille, qui représentent aussi une population à risque pour le patient. La quantité de germes présents sur les mains est plus importante au niveau des ongles et le risque de transmission augmente avec la durée des soins ou des actes de diagnostics. Le port des bijoux par les soignants augmente le risque de transmission des germes. Le contact avec des surfaces contaminées, telles que des poignées de portes, des brancards, des linges, sont autant de sources possibles de contamination des mains.

#### ***Les infections transmises par le matériel :***

Une autre cause d'infection nosocomiale est la transmission de germes pathogènes d'un patient à un autre par le biais d'instruments ou de dispositifs servant aux diagnostics ou aux soins. Si la totalité des instruments utilisés pour les interventions chirurgicales est stérile, certains autres gros dispositifs ne se prêtent pas à cette technique de stérilisation, et leur désinfection peut être insuffisante. C'est le cas par exemple des appareils de ventilation mécanique, des stéthoscopes ou des tensiomètres. La technique de la dialyse chez les patients atteints d'insuffisance rénale réunit plusieurs facteurs potentiellement contaminants : l'appareillage proprement dit, l'eau et les liquides de dialyse. Par ailleurs, la stérilisation elle-même des instruments peut être plus ou moins efficace. En effet, la stérilisation est une opération soumise à la loi des probabilités, qui ne peut pas garantir une absence totale et définitive de tous les germes pathogènes.

### *Les infections liées à l'air et à l'eau :*

L'utilisation commune de l'air et de l'eau en milieu hospitalier est aussi à l'origine de nombreuses infections nosocomiales. L'air peut en effet véhiculer de nombreux microbes. Parmi les germes susceptibles d'être transmis par l'air, le virus de la grippe, certains champignons du genre *Aspergillus* — particulièrement pathogènes chez les sujets immunodéprimés —, le staphylocoque doré et le streptocoque constituent les agents les plus fréquents de pathologies nosocomiales. Le risque majeur d'infection par l'air ambiant est l'inhalation par un patient d'un air expiré par un sujet porteur de germes pathogènes. La contamination des réseaux de distribution de l'eau à l'hôpital est une source potentielle de nombreuses maladies infectieuses, dont la légionellose est l'une des plus graves chez le sujet âgé.

## **IV-FREQUENCE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES : [12]**

### *- Les infections virales :*

Devenues rares, les infections virales ont comme cause principale la contamination d'un patient par du personnel soignant infecté. C'est au cours des actes chirurgicaux que les risques de transmission des virus sont les plus élevés. La contamination la plus grave, bien que rare, concerne la transmission du VIH (virus du sida) par le praticien lors d'un acte chirurgical ou de soins dentaires. Plusieurs enquêtes ont conclu que le risque pour un chirurgien ou un dentiste séropositif de contaminer un patient par le VIH est de l'ordre de 1 pour 100 000. Malgré la vaccination contre l'hépatite B, rendue obligatoire pour tous les personnels soignants, on signale encore des cas de transmission de la maladie du personnel au malade hospitalisé. Le risque de transmission du virus de l'hépatite B par un chirurgien infecté est compris entre 1 pour 1 000, ce qui est élevé. La transmission du virus de l'hépatite C par le personnel hospitalier infecté est, quant à elle, exceptionnelle.

### *-Les infections bactériennes et fongiques*

Les bactéries et les champignons sont transmis par toutes les voies possibles : personnel, matériel, surfaces contaminées, air, y compris les aérosols, et eau. Les infections sont variées : diarrhées, infections urinaires et bronchiques, septicémies. Les nouveau-nés et les nourrissons

sont aussi affectés par ce type d'infections nosocomiales. L'incidence des diarrhées nosocomiales à Clostridium, bactérie isolée fréquemment sur les mains lors de différentes études réalisées en milieu hospitalier, est voisine de 1 pour 1 000. La fréquence des infections urinaires chez les patients porteurs de sondes urinaires est, dans toutes les études, supérieure à 10 % et peut atteindre 60 % des cas. Elles représentent entre 25 et 40 % de l'ensemble des affections nosocomiales. L'endoscopie est une manœuvre diagnostique à risque, puisqu'on note, dans environ 5 % des cas, la présence de bactéries dans le sang (bactériémie) de patients ayant subi une endoscopie digestive. Cette bactériémie n'est toutefois pas toujours pathogène. Des infections à staphylocoque sont présentes chez 5 à 10 malades sur 1 000 porteurs d'un cathéter intra vasculaire.

#### ***- Auto infection***

On parle d'auto-infection quand le malade s'infecte par ses propres germes qui sont soit in situ, soit présents dans son propre environnement comme sa peau, ses vêtements et son lit. Ces infections sont causées le plus souvent par des germes saprophytes qui deviennent pathogènes à la suite d'une antibiothérapie ou d'un traitement immunosuppresseur. Les complications infectieuses respiratoires liées au décubitus et ses conséquences sur le drainage des voies aériennes peuvent être des auto-infections. Certains malades immunodéprimés peuvent avoir des bactériémies dues aux germes intestinaux qu'ils hébergent. Ces infections endogènes sont aussi appelées des auto-infections.

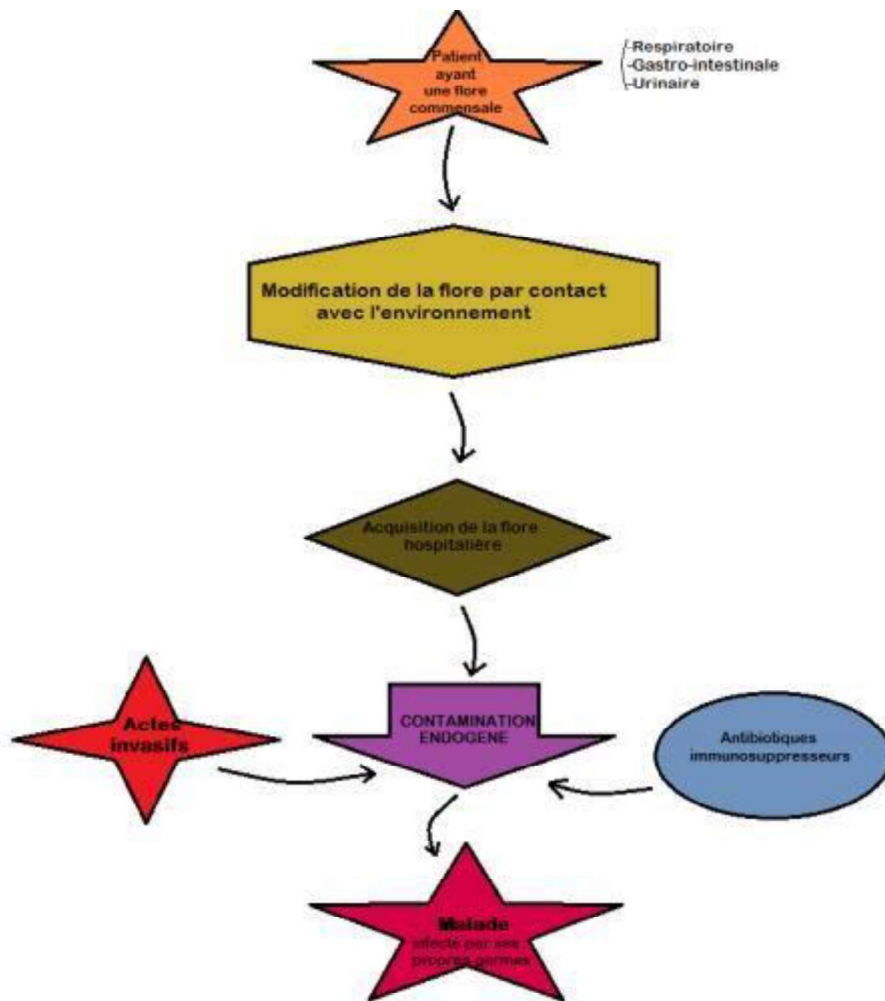


Figure 1 :l'auto-infection du malade.[12]

### ***-Hétéro-infection***

On parle d'hétéro-infection lorsqu'il s'agit d'un agent infectieux transmis d'un malade à un autre, causant une infection. Il se transmet rarement par contact direct ou par voie aérienne. Dans la plupart des cas, le personnel soignant est le vecteur de cette transmission soit par ses mains ou son matériel de travail.

C'est le mode de contamination le plus important,il est responsable de nombreuses épidémies .

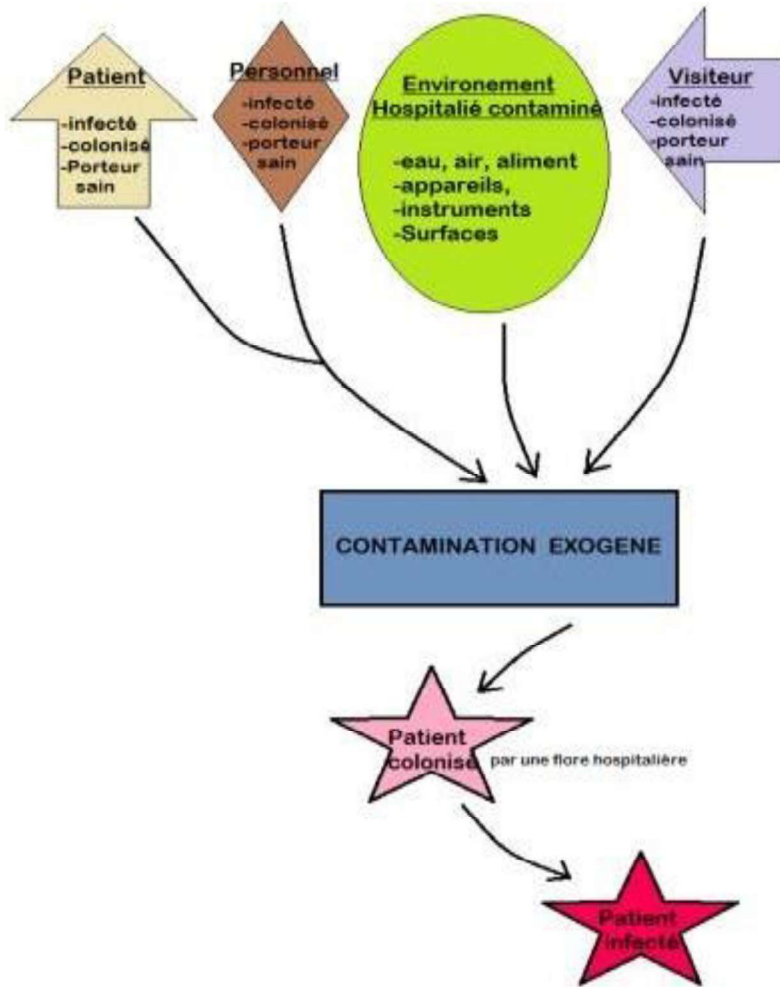


Figure 2 :hétéro-infection du malade[12]

***Xéno-infection :***

Dans ce cas, les agents infectieux sont transportés à l'hôpital par les patients, les visiteurs ou le personnel. Ils se transmettent soit par voie aérienne, ou par contact direct ou indirect.

***. Exo-infection :***

C'est une infection résultante des failles techniques comme l'usage du matériel qui n'est pas bien stérilisé, ils sont capables de provoquer des infections nosocomiales le plus souvent épidermiques.

***Patient réceptif :***

Le patient réceptif est un patient qui est immunodéprimé, c'est-à-dire qu'il a une immunité affaiblie. Cette immunodéficiência peut être causée par le VIH, aplasie médullaire ou autre pathologie affectant le système immunitaire.

Les patients mettant une sonde urinaire, qui sont intubés ou les polytraumatisés sont aussi des sujetréceptifs.

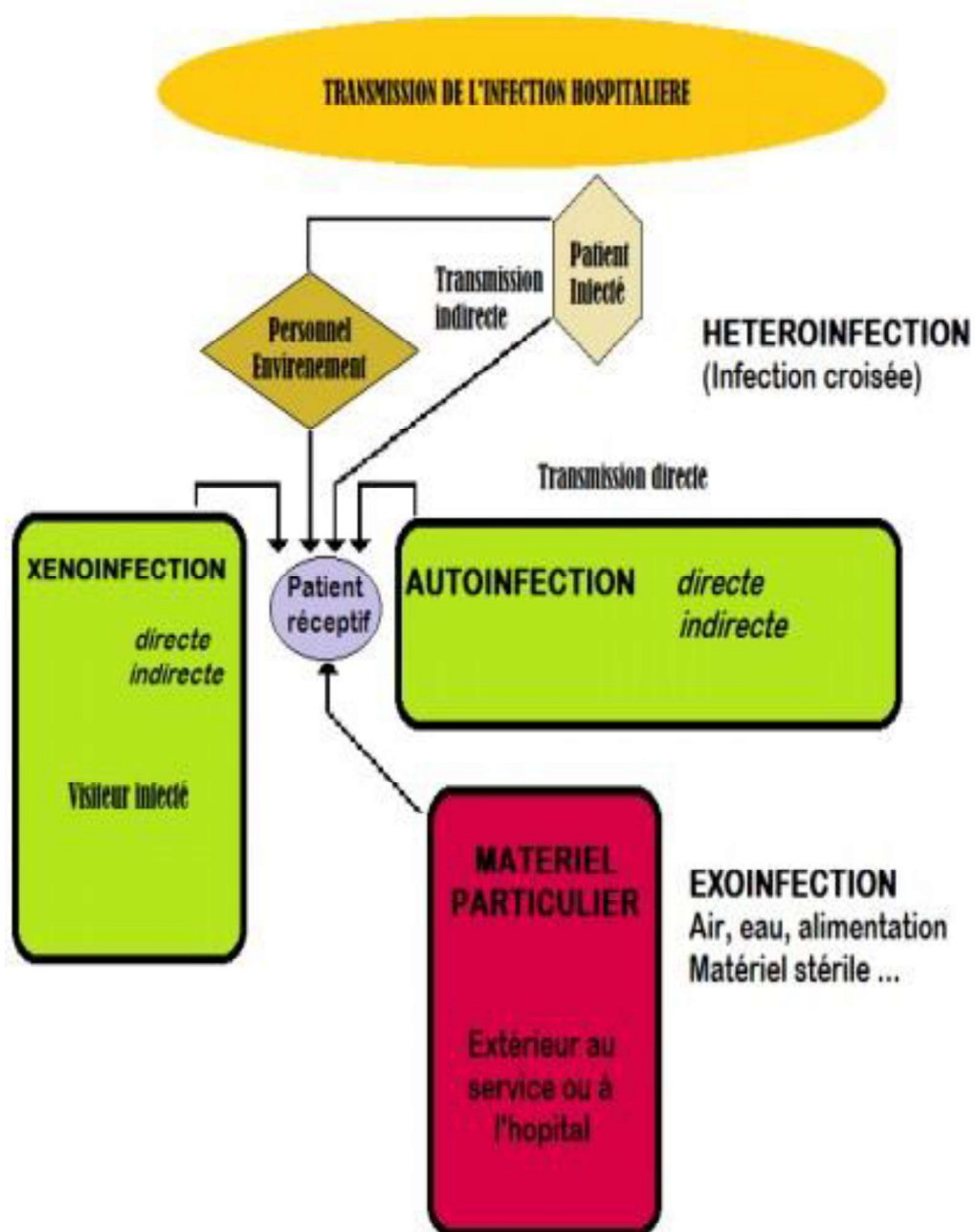


Figure 3 : transmission de l'infection nosocomiale.[12]

## **I- IDENTIFICATION DES MICROORGANISMES RESPONSABLES :** **[13]**

Toute infection présente à l'hôpital par un patient n'est pas forcément nosocomiale, c'est pour cela que l'identification des microorganismes est primordiale. Elle permet de différencier les infections à caractère hospitalier c'est à dire acquises en milieu hospitalier, à caractère iatrogène c'est à dire provoquées par les traitements, de celles à caractère communautaire c'est à dire touchant plusieurs groupes sociaux en dehors de l'établissement hospitalier. Dans la population générale certains microorganismes peuvent être diffusés en dehors d'une contamination dans une unité de soins. Cependant l'apparition d'un nouveau microorganisme dans un site infectieux déjà présent à l'admission doit être considérée comme nosocomiale, lorsqu'elle s'accompagne d'une modification de l'état clinique du patient. Dans les hôpitaux français, parmi les bactéries identifiées comme responsables d'infections hospitalières, on cite les genres : Staphylococcus, Klebsiella, Enterobacter, Pseudomonas, Serratia, Acinetobacter . Deux tiers des infections hospitalières sont dues à des bactéries. Le reste est constitué par :

- Les virus qui sont de plus en plus retrouvés dans l'environnement hospitalier et sont responsables d'infections chez les patients et personnels hospitaliers.

- Les champignons : leur importance est moins grande dans un hôpital que celle des bactéries et des virus. Les plus identifiés sont les champignons levuriformes du genre Candida, ainsi que du genre d'Aspergillus.

- Les agents non conventionnels qui sont de nouveaux agents transmissibles pathogènes, connus sous le terme de prions et responsables d'encéphalopathies posent de nombreux problèmes thérapeutiques non résolus.

## VI- PRINCIPAUX VIRUS DES INFECTIONS NOSOCOMIALES :

### A-Virus des hépatites virales :

#### *$\alpha$ -Virus de l'hépatite B :*

##### *Classification :*

Le virus de l'hépatite B (VHB) appartient au groupe taxinomique VII du règne des Virus à la famille des *Hepadnaviridae* et au genre *Orthohepadnavirus* .

La famille des hépadnavirus (*Hepadnaviridae*) regroupe les virus dont le génome est constitué d'ADN double brin, qui possèdent une activité de rétro-transcription et qui causent des infections du foie chez les humains et certains animaux.

##### *Structure :*

Le VHB est un virus à ADN, sphérique, enveloppé, contenant l'Ag HBs et une nucléocapside contenant le core du virus (Ag HBc). Il est Constitué d'une capsid e et d'une enveloppe.

Enveloppe = antigène HBs, capsid e = antigène HBc et antigène HBe.

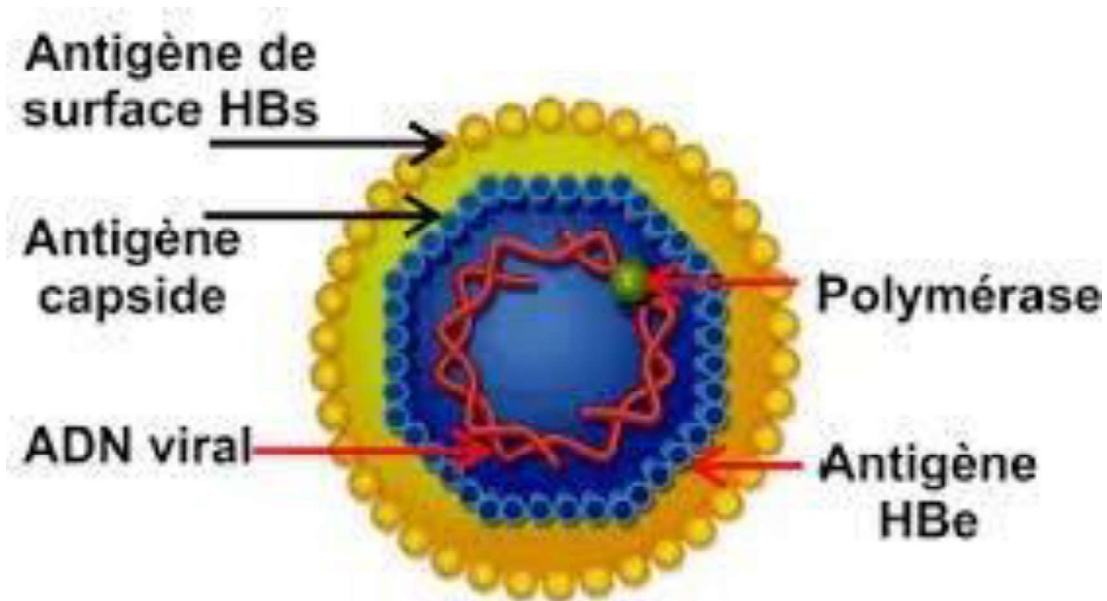


Figure 4 ;structure de virus de l'hépatite B [14]

## ***Réservoir :***

Réservoir humain

### **1. Contagiosité**

Dose infectieuse inconnue. La virémie peut être importante : jusqu'à 10<sup>8</sup> particules infectieuses par ml de sérum.

Contagiosité maximale entre 1 et 3 mois après la contamination, et persiste tant que l'ADN du VHB est détectable.

### ***Incubation***

4 à 28 semaines (60 à 110 jours dans la plupart des cas).

### **2. Transmission du VHB :[15][16]**

En raison de la forte charge virale, les infections dues au VHB sont particulièrement contagieuses, 10 fois plus que les infections dues au virus de l'hépatite C et 100 fois plus que les infections dues au HIV. La transmission du VHB est parentérale, sexuelle, horizontale (ou intrafamiliale) et materno-fœtale.

- La contamination parentérale a lieu avec des aiguilles souillées, des instruments mal stérilisés, la toxicomanie intraveineuse, les piercings, les transfusions et les produits sanguins. La transmission de l'hépatite B par les produits sanguins et leurs dérivés est devenue rare depuis l'introduction en routine du dépistage de l'Ag HBs dans le sang des donneurs.

- Dans les pays à haut niveau de vie, le mode principal de contamination est sexuel (hétéro- ou homosexuel), lié à la présence du VHB dans le liquide séminal et les sécrétions vaginales. Le risque de contamination par voie sexuelle peut varier de 30 à 80 % pour le VHB, contre 0,1 à 10 % pour le VIH. Il existe également un mode de contamination intrafamiliale non sexuelle, également retrouvée dans des collectivités (enfants, handicapés, milieu psychiatrique) par le partage d'instruments contaminés, tels les brosses à dents, rasoirs, coupe-ongles etc...

- contamination materno-fœtale ; ce risque est très faible dans nos pays puisque le dépistage de l'AgHBs est obligatoire chez la femme enceinte au 6<sup>e</sup> mois de grossesse, ayant comme conséquence en cas de positivité la prophylaxie chez le nouveau-né par la sérothérapie associée à la vaccination. Il est maximum lors du 3<sup>e</sup> trimestre de la grossesse et de l'accouchement. Le

lait et la salive maternels véhiculent le virus et constituent un facteur de risque, il n'existe cependant pas de preuve d'une transmission par le lait maternel.

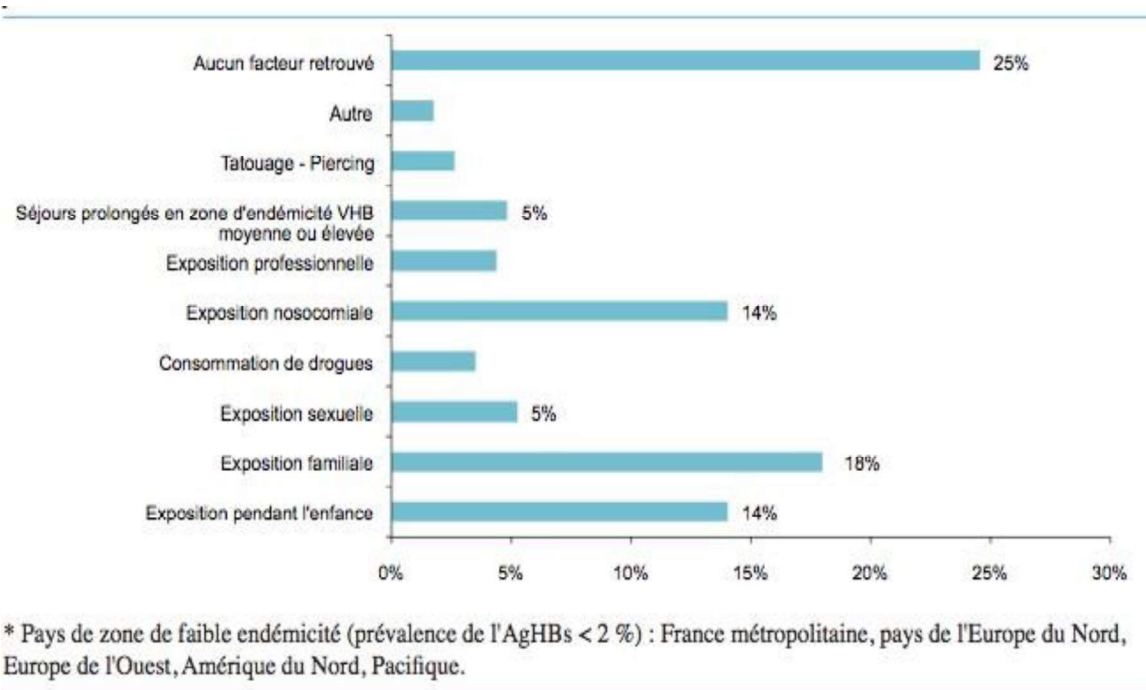


Figure 5 : transmission de l'hépatite b[17]

### ***b-irus de l'hépatite C:***

Le virus de l'hépatite C a été identifié en 1989 aux USA par l'équipe de Michael Houghton, il se classe au sein de la famille des *Flaviviridae*. Il est l'une des premières causes de pathologie hépatique dans le monde.

En 2016, on estime que 3% de la population mondiale est infectée par le VHC, et plus de 233 000 personnes sont infectées chroniquement en France.

Ce virus à ARN conduit dans 50 à 90% des cas à une hépatite chronique, l'aggravation de la fibrose peut conduire à la cirrhose voire au carcinome hépatocellulaire.

Les traitements ont été considérablement développés depuis ces dernières années, le taux de réponse virologique est passé de moins de 20% au moment de la découverte, à 47% sous bithérapie interféron/ribavirine et à 61% sous bithérapie pégylée 20 ans plus tard.

Depuis quelques années, la mise sur le marché d'antiviraux à action directe (AAD) apparaît comme une révolution dans le traitement de l'hépatite C la RVS (réponse virologique soutenue) peut dépasser 90%. Malgré ces améliorations considérables dans le traitement de l'hépatite C, l'éducation thérapeutique reste indispensable chez tous les patients et permet d'augmenter l'observance, de diminuer les rechutes et les renouvellements de traitements. L'éducation thérapeutique suit des programmes agréés par l'Agence Régionale de Santé.

### ***c-Prévalence***

L'hépatite C est une maladie relativement fréquente. On estime qu'environ 170 millions d'individus, soit 3% de la population mondiale, sont infectés par le virus de l'hépatite C, environ 150 millions d'entre eux sont infectés chroniquement, 3 à 4 millions de personnes sont nouvellement infectées chaque année.

Plus de 350 000 individus meurent chaque année de pathologies hépatiques liées à l'hépatite C. Le virus C est responsable d'environ 20 % des cas d'hépatites aiguës et de 70 % des cas d'hépatites chroniques. L'hépatite chronique C est une des causes majeures de cirrhose et de cancer primitif du foie (carcinome hépatocellulaire).

En Amérique, la séroprévalence est de 1 à 1,9% tout comme pour l'Europe et l'Inde. L'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale paraissent quant à elles être des zones de haute endémicité avec une séroprévalence supérieure à 3%. L'Afrique du Sud est relativement épargnée avec une prévalence inférieure à 3%.

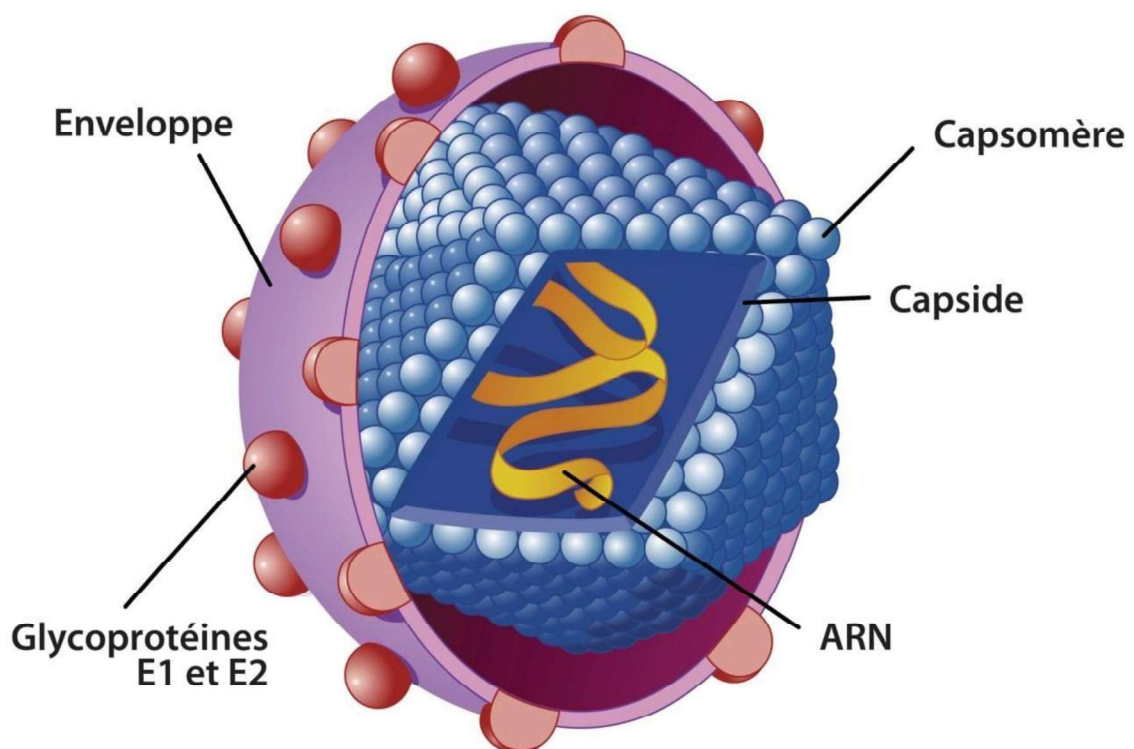
L'Égypte a la plus forte prévalence dans le monde entier avec 9% et jusqu'à 50% dans certaines zones rurales. Cette forte prévalence s'explique par le fait que l'Égypte a connu une grande campagne de lutte contre la schistosomiase, cette dernière a débuté au début des années 60 jusqu'au milieu des années 80. Cette campagne nationale a entraîné le traitement de près de 7 millions d'égyptiens par injection intraveineuse de sels d'antimoine, ces injections étaient réalisées en utilisant du matériel à usage multiple provoquant ainsi une vague de contamination massive.

### **Classification :**

Le virus de l'hépatite C a été découvert en 1989, il s'agit d'un virus de la famille des *Flaviviridae* dont le génome est à ARN et le cycle cellulaire cytoplasmique.

**Structure :**

Le VHC est un virus composé d'un génome à ARN. Le génome est contenu dans une capsidie icosaédrique qui est elle-même entourée d'une enveloppe lipidique d'origine cellulaire. Des glycoprotéines d'enveloppe E1 et E2 sont ancrées au niveau de l'enveloppe virale. Ce petit virus enveloppé à un diamètre de 55-65nm, sa densité est variable ; on explique cette variabilité par l'association du virus avec des lipoprotéines de densité différente. La circulation du VHC pourrait se faire sous forme de nucléocapsides non enveloppées, leurs rôles restent encore inconnus. Le nombre de particules du VHC est faible ce qui rend leur visualisation directe difficile par microscopie électronique.[18]



**Figure 6 : structure de virus de l'hépatite C[19]**

**Réservoir :**

Réservoir uniquement humain.

**modes de transmission :[20]**

Le virus de l'hépatite C se transmet par l'exposition à du sang contaminé. Cette exposition peut résulter de transfusions sanguines ou de l'utilisation de produits sanguins contaminés par le VHC mais également d'injections au cours d'actes médicaux et lors du partage d'aiguilles et de seringues entre consommateurs de drogues injectables. La transmission sexuelle ou intrafamiliale est également possible, mais beaucoup moins fréquente. Ainsi le principal mode de contamination est la voie parentérale.

**-Transmission par transfusion de produits sanguins ou dérivés :**

Bien qu'elle ait été la première cause reconnue dans la diffusion de l'infection jusqu'en 1990, la transfusion sanguine ne joue plus un rôle majeur dans l'épidémie de l'hépatite C. Désormais il existe une sécurité infectieuse transfusionnelle qui s'appuie sur la sélection des donneurs de sang et d'organes d'une part et sur le dépistage des dons d'autre part. Malgré les tests biologiques réalisés sur chaque don, il existe tout de même un risque dit « résiduel » de transmettre une infection virale, lié à un laps de temps appelé « fenêtre silencieuse ». Cette période correspond au temps de latence entre la contamination et la détection des marqueurs d'infection par les tests biologiques de dépistage. A l'aide du dépistage génomique viral, le risque résiduel de transmission par transfusion d'une infection par le VHC est estimé à 1 / 10 000 000 dons sur la période 2010-2012.

**-Transmission nosocomiale ou iatrogène :**

La prévention de la transmission nosocomiale repose sur l'application des précautions standard et des règles de désinfection et de bonnes pratiques professionnelles. De nombreuses recommandations ont été émises par la DGS notamment l'utilisation de dispositifs médicaux à usage unique (1994), la stérilisation des dispositifs médicaux dans les établissements de santé (1997), la prévention de la transmission des agents infectieux transmis par le sang ou d'autres liquides biologiques lors de soins (1999). Avec l'application des mesures de prévention de la transmission en milieu de soins, le risque de transmission nosocomial du VHC semble diminuer depuis les années 2000. Seuls deux signalements ont été adressés à l'InVS(L'Institut de veille sanitaire)entre 2011 et fin 2013, l'un concernant un centre d'hémodialyse et le second un

service d'endoscopie. La contamination d'un patient à partir d'un soignant implique la blessure de ce soignant avec un matériel qui continue d'être utilisé (ce qui est qualifié de « recontacte »). La probabilité de transmission du VHC lors d'une intervention par un chirurgien atteint d'une hépatite chronique C a été estimée en 2000 à environ 0.00014, soit une transmission du VHC pour plus de 7000 interventions.

*-Exposition professionnelle :*

Le taux de transmission du VHC chez des soignants à partir de patients infectés après exposition percutanée a été estimé à environ 1.8% (Floret et coll., 2015). De 1997 à 2012, 70 séroconversions VHC ont été recensées chez un personnel de santé, dont 50 survenues à la suite d'un contact avec un patient connu comme infecté par le VHC, au moment ou à la suite de l'Accident d'Exposition au Sang (AES). Parmi ces 70 cas, au moins la moitié aurait pu être évitée si les précautions standard avaient été respectées. En 2000, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) a émis des recommandations concernant la pratique « d'actes corporels » sans caractère médical. La plupart des recommandations ont été reprises dans le décret n°2008-149 du 19 février 2008 qui fixe les conditions d'hygiène et de salubrité relatives aux pratiques du tatouage avec effraction cutanée et du piercing, et modifie le code de la santé publique.

*-Transmission sexuelle :*

La transmission sexuelle du VHC est rare. Selon une étude récente, le taux de transmission au sein de couples hétérosexuels se déclarant monogames est de 0.7% par an, équivalent à 1 transmission pour 190 000 rapports sexuels. La présence de l'acide ribonucléique du VHC dans les sécrétions sexuelles a été décrite comme étant associée à la présence de sang dans ces sécrétions.

*- Transmission intrafamiliale :*

Le partage d'objets de toilette (ciseaux, rasoirs, coupe-ongles...) à l'origine de petites plaies ou des conditions d'hygiène défectueuses pourraient en être la cause.

*-Transmission chez les usagers de drogues :*

La prévalence des anticorps anti-VHC chez les Usagers de Drogues par Voie Injectable (UDIV) a été estimée à 44% dans l'enquête Coquelicot. Dans cette 11 population, les co-infections du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) avec le VHC et la consommation

d'alcool sont également plus fréquentes et sont plus rapidement responsables de lésions hépatiques sévères.

L'incidence des nouvelles contaminations par le VHC serait d'environ 5000 personnes par an dont 70% d'usagers de drogues qui constituent dorénavant le principal « réservoir » de contamination. Une politique de réduction des risques a été lancée en France dès mai 1987 avec notamment des campagnes d'information et de prévention ainsi que l'accès aux matériels stériles (programme d'échange de seringues, Steribox®, création des centres d'accueil et d'accompagnement à la réduction des risques chez les usagers de drogues). Malgré cela le VHC continue à se diffuser du fait de son pouvoir infectieux élevé et de sa forte résistance à la dessiccation et à la chaleur. Ainsi la réduction des contaminations repose sur une prévention des comportements à risques (injection, partage ou réutilisation de matériel d'injection) et une diminution du « réservoir » contaminant (information, dépistages, accès aux soins, traitement).

- *Transmission mère-enfant :*

Le taux de transmission mère-enfant du VHC est de l'ordre de 3 à 5%. La transmission a lieu uniquement en cas d'ARN du VHC positif chez la mère et se produit majoritairement lors de l'accouchement. Les modifications immunitaires induites par la grossesse pourraient entraîner chez certaines femmes la sélection de mutants du VHC particulièrement aptes à contaminer l'enfant.

*c-Autres :*

*Virus de l'hépatite A :[21][22]*

**AGENT PATHOGENE, RESERVOIR, SOURCE ;**

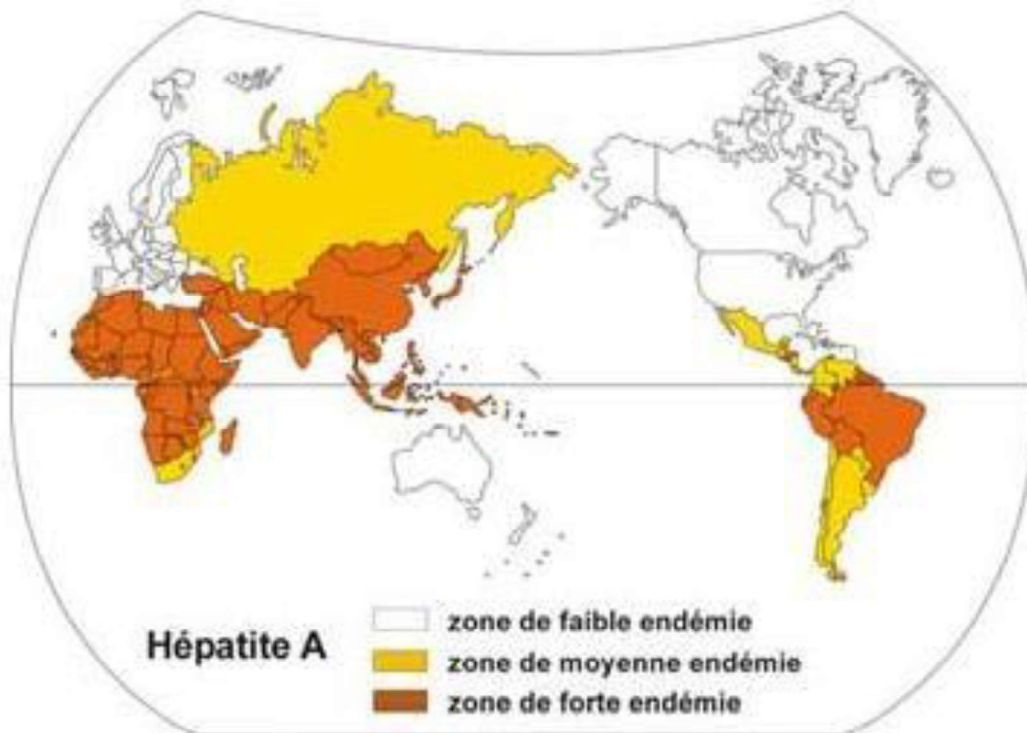
- VHA = *hépatovirus* de type *Picornaviridae* de 27 nm de diamètre, non enveloppé, à ARN monocaténaire, non segmenté et de polarité positive. Un seul antigène actuellement connu.
- Excrété dans les matières fécales par les sujets infectés et potentiellement présent dans les eaux usées et les égouts.
- Source de contamination: selles et aliments contaminés.
- L'homme malade et le porteur sain constituent les réservoirs principaux du virus. Les seuls animaux infectés naturellement sont les singes, en particulier les chimpanzés (infection asymptomatique).

**Structure :[23][24]**

- Virus non enveloppés.
- Capside icosaédrique constituée d'un assemblage de 4 protéines (VP1, 2, 3 et 4)
- Taille : 27 nm.
- Génome : ARN monocaténaire de polarité positive

❖ **EPIDEMIOLOGIE GENERALE ;**

- Depuis 30 ans, diminution de l'incidence du VHA en France et dans les pays industrialisés, dans lesquels il sévit de façon sporadique (épidémies dans les établissements pour enfants handicapés, les grands ensembles d'habitation et les garderies) du fait de l'amélioration des conditions de vie et d'hygiène.
- Endémique dans les pays en voie de développement.
- Actuellement, la séroprévalence est estimée à 15% à 30 ans.
- Le VHA représentent 20-25% des hépatites cliniquement apparentes dans le monde entier avec une incidence annuelle en France d'environ 5 à 15 cas pour 100 000 habitants. Les formes symptomatiques, sévères voire mortelles sont retrouvées préférentiellement chez les sujets plus âgés.
- Maladie à déclaration obligatoire depuis 2005.



**Figure 7 :zone de diffusion de l'hépatite a[23]**

❖ **VIABILITE, RESISTANCE PHYSICO-CHIMIQUE**

- Bonne résistance dans le milieu extérieur (virus non enveloppé).

Potentiellement présent dans les eaux usées, où il peut survivre plusieurs semaines à 1 mois à 20°C. Augmentation de sa persistance si taux d'humidité faible et températures basses.

- Reste pathogène après chauffage pendant 12h à 60°C. Neutralisé après 4 minutes de chauffage à 70°C et immédiatement à 85°C. Inactivé par les rayonnements, résistant aux solvants des lipides et stable dans des conditions de pH extrêmes.

- En ce qui concerne les produits de désinfection, le virus apparaît sensible au glutaraldéhyde à 2%, au formaldéhyde ainsi qu'à l'hypochlorite de sodium à 0,5% de chlore actif (eau de javel reconstituée diluée au 1/5e)

❖ **CONTAGIOSITE**

- Quelques jours à 2 semaines avant et 1 semaine à 10 jours après l'apparition des symptômes même si certains ont détecté le VHA jusqu'à 3 mois après la disparition des symptômes.

- Maximale durant la deuxième moitié de la période d'incubation.
- Chez le nouveau né, l'excrétion du virus est prolongée et la période de *contagiosité peut donc être plus longue*.

#### ❖ INCUBATION

Courte : de 10 à 50 jours avec une moyenne de 28 jours.

#### ❖ MODE DE TRANSMISSION

- Oro-fécale, directe, interhumaine et favorisée par la vie en proximité (communauté, famille ou collectivité).
- Risque de propagation aggravé en cas d'hygiène défectueuse et souvent lié au péril fécal avec une grande importance du portage et de la transmission manuelle (transmission directe mais également dans la ré contamination des surfaces).
- Aucun cas d'hépatite A n'a été signalé par suite d'une blessure par piqûre d'aiguille.
- Une contamination indirecte est également possible par la consommation de fruits de mer et de coquillages et des végétaux consommés crus et contaminés.

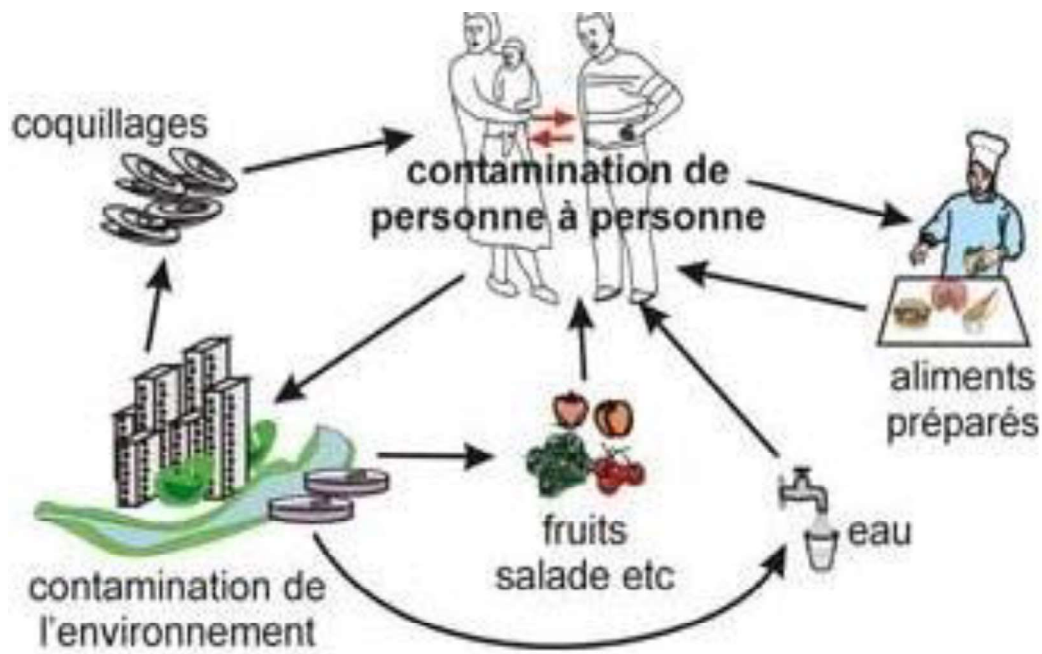


Figure 8 : transmission de l'hépatite a [23]

## ***Hépatite E***

### **❖ AGENT PATHOGENE, RESERVOIR, SOURCE ;[25]**

- Le virus de l'hépatite E (VHE) est un virus non enveloppé de 30 à 34 nm de diamètre qui possède une capsid de symétrie icosaédrique. Le génome du VHE est un ARN monocaténaire de polarité positive d'une longueur d'environ 7200 nucléotides. Il code trois cadres ouverts de lecture nommés ORF1, ORF2 et ORF3.
- Le VHE présente une diversité génétique avec identification de 4 génotypes majeurs chez les mammifères: génotypes 1 à 4 et un génotype aviaire. Plus récemment, deux nouveaux isolats, ne correspondant pas aux génotypes connus, ont été identifiés respectivement chez le lapin et le rat.
- Les génotypes 1 et 2 sont présents uniquement chez l'Homme alors que les génotypes 3 et 4 sont présents à la fois chez l'Homme et plusieurs espèces animales (porc domestique (*Sus scrofa domesticus*), sanglier (*Sus scrofa*), cervidés (*Cervus nippon*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*)).

Un seul sérotype est décrit pour les 4 génotypes majeurs présents chez les mammifères.

### **❖ TRANSMISSION ;[26]**

La transmission du VHE se fait principalement par voie féco-orale. La transmission parentérale est possible puisqu'il existe une virémie transitoire et de courte durée (2 semaines en moyenne) pendant la phase prodromique mais reste exceptionnelle. Il existe un risque de transmission verticale avec des répercussions parfois létales pour le nouveau né (ictère, cytolyse, hypoglycémie).

Le VHE se distingue des autres virus des hépatites par la présence d'un réservoir animal et donc d'un risque de transmission de l'animal à l'homme. Le porc serait le réservoir principal et l'homme ne serait exposé qu'accidentellement. Néanmoins, le porc n'est pas le seul animal à être infecté par le VHE. Des séquences virales ont été isolées chez les sangliers, les cerfs et d'autres espèces animales dont les rats. Il s'agit dans tous les cas de virus de génotypes 3 ou 4. Les souches de génotype 1 et 2 n'ont à ce jour jamais été mises en évidence chez l'animal. La transmission du VHE après ingestion de viande de cerf ou de sanglier crue ou contact avec un cochon domestique a récemment été démontrée

## **B-virus de VIH :**

### ***Classification***

- Le VIH (Virus de l'Immunodéficience Humaine) est un virus à ARN, appartenant à la famille des rétrovirus, sous-groupe des Lentivirus. Ces derniers sont très répandus dans le monde animal.
- Ils sont caractérisés par la présence d'une enzyme, la transcriptase inverse, permettant la rétrotranscription de l'ARN en ADN caractérise ces virus.
- On distingue actuellement deux types : VIH 1 et VIH 2.
- Les VIH-1 et VIH-2, sont les agents étiologiques du Sida chez l'Homme. Les virus VIH-1 sont actuellement classés en trois groupes : le groupe M (responsable de la pandémie), le groupe O (outlier) et le groupe N (non-M non-O). Le groupe M est actuellement subdivisé en 9 sous-types (A, B, C, D, F, G, H, J, K) et 37 formes recombinantes ou circulating form (CRF01-CRF37). Le sous-type A est subdivisé en sous-sous-type A1, A2 et plus récemment A3 et A4. Le sous-type F est lui-même subdivisé en sous-sous-type F1 et F2.[27][28].

### ***Réservoir***

L'homme est le réservoir strict du VIH, Les animaux, quels qu'ils ne peuvent pas porter le VIH le transmettre,.[29]

### ***Structure***

Le VIH présente les caractéristiques morphologiques des Lentivirus : une enveloppe avec des spicules, un core excentré tronculaire et formé du génome et de trois protéines, un génome fait de deux molécules d'acide ribonucléique (ARN) simple brin et une enzyme caractéristique de leur mode de répliation : la retro-transcriptase (RT) ou transcriptase inverse.

Les virions VIH-1 matures ont une forme sphérique, d'un diamètre allant de 110 à 130 nm. Ils sont enveloppés d'une membrane phospholipidique cellulaire à l'intérieur de laquelle se trouve un « core » en forme de cône dense aux électrons. Ce « core » contient l'ARN génomique viral, des ARN d'origine cellulaire ainsi que des protéines virales et cellulaires.

VIH-1 et VIH-2 présentent la même organisation génomique et la même structure, mais les poids moléculaires de leurs protéines et enzymes sont différents.

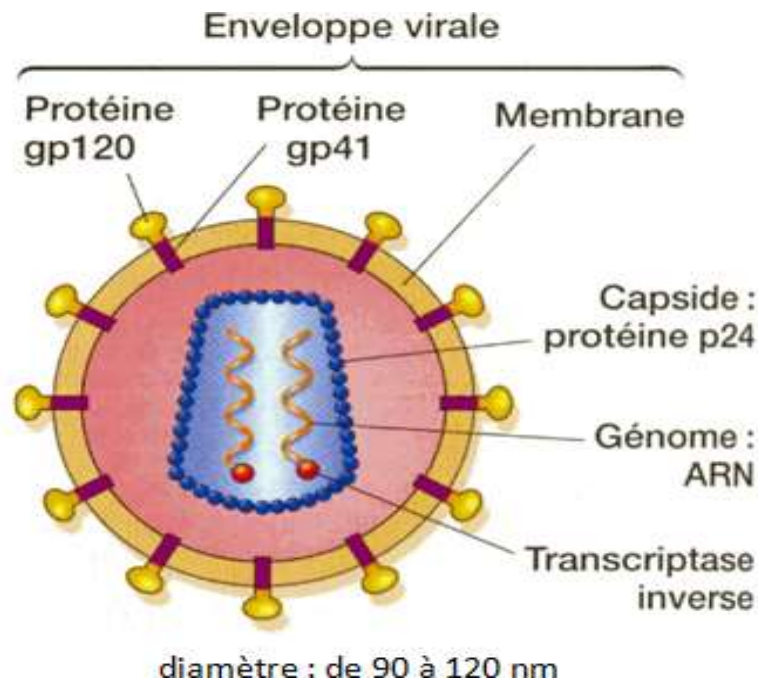


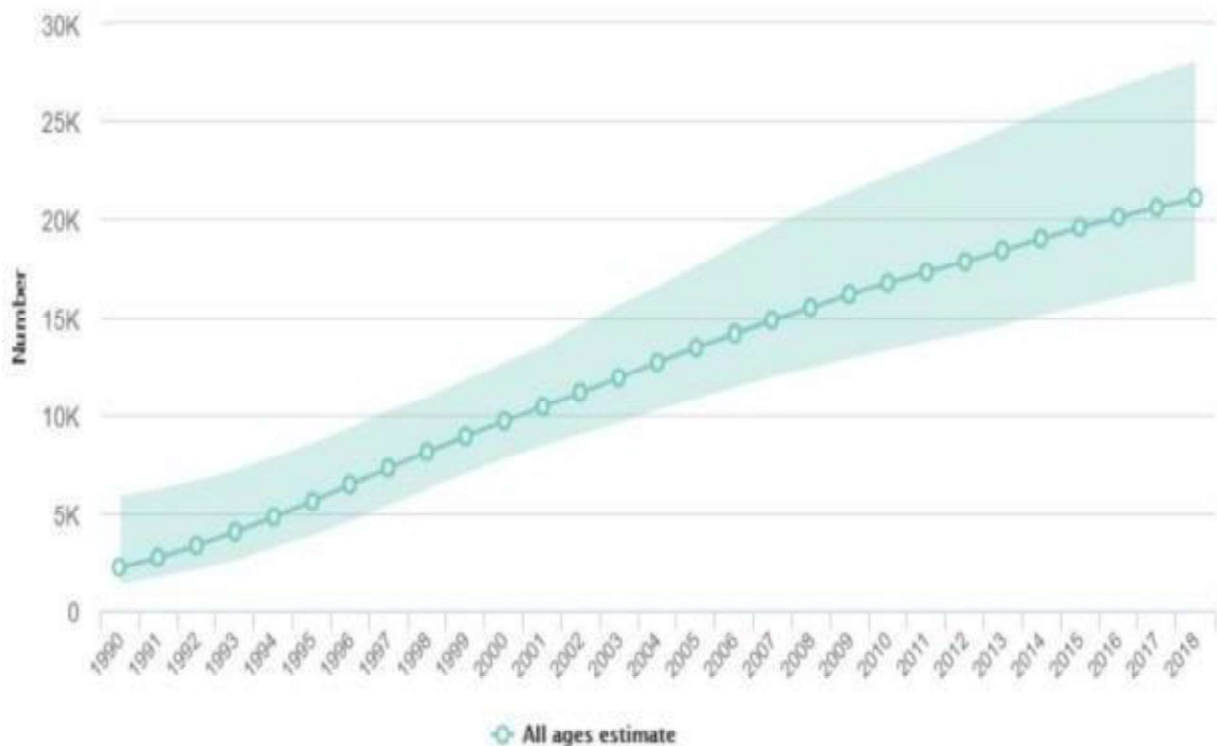
Figure 9 :structure du VIH[30]

❖ **EPIDEMIOLOGIE GENERALE**

- Maladie à déclaration obligatoire.
- Dans son rapport annuel publié en octobre 2019, l'ONUSIDA a conclu que :
  - 24,5 millions de personnes avaient accès à la thérapie antirétrovirale (fin juin 2019).
  - 37,9 millions de personnes vivaient avec le VIH (en 2018).
  - 1,7 millions de personnes sont devenues nouvellement infectées par le VIH (en 2018).
  - 770 000 de personnes sont décédées de maladies liées au sida (en 2018).
  - 74,9 millions de personnes ont été infectées par le VIH depuis le début de l'épidémie (en 2018).
  - 32,0 millions de personnes décédées de suite de maladies liées au sida depuis le début de l'épidémie (en 2018).
- Les nouvelles infections à VIH ont diminué de 40% depuis le pic de 1997. En 2018, 1,7 millions de personnes étaient nouvellement infectées par le VIH, contre 2,9 millions en 1997. Depuis 2010, les nouvelles infections à VIH ont diminué d'environ 16 %, passant de 2,1

millions à 1,7 millions en 2018. Depuis 2010, les nouvelles infections à VIH chez les enfants ont diminué de 41 %, passant de 280 000 en 2010 à 160 000 en 2018.[31][32]

- Le nombre de personnes vivant avec le VIH (PVVIH) est estimé à 22 000 en fin 2016, avec 1 000 nouvelles infections et 700 décès par année.
  - La prévalence du VIH reste faible dans la population générale (0,1 %)
  - L'Épidémie est très importante dans des populations clés qui sont plus exposées aux risques d'infection : La prévalence du VIH est estimée à 1,3 % chez les Professionnelles du Sexe Féminin (PSF), 4,3 % chez les Hommes ayant des relations Sexuelles avec les Hommes (HSH) et 8 % chez les Personnes qui s'injectent les Drogues (PID)
  - Cette prévalence est plus élevée dans certaines villes (5,7 % à Marrakech parmi les HSH, 13,2 % à Nador et 7,1 % à Tétouan parmi les PID)
  - 67 % des nouvelles infections se produisent dans les réseaux des populations clés plus exposées aux risques d'infection
  - 70 % des femmes sont infectées par leur conjoint
  - Le nombre total cumulé de PVVIH notifiées depuis le début de l'épidémie en 1986 à fin juin 2017 s'élevait à 13 322
  - Cinquante-deux pour cent (52 %) des cas ont été enregistrés durant les cinq dernières années
  - Trois Régions concentrent plus de 50 % des cas (Souss Massa, Marrakech-Safi et Casablanca Settat)[33]



**Figure 10 : : graphique décrivant le développement de la population VIH+ au Maroc depuis 1990 [34]**

***VIABILITE, RESISTANCE PHYSICO-CHIMIQUE :***

- Sensible à de nombreux désinfectants : hypochlorite de sodium à 0,5%, glutaraldéhyde à 2%, formaldéhyde, éthanol.
- Inactivation par la chaleur à 56-60°C incertaine.
- Séchage à l’air ambiant pendant plusieurs heures réduit de 90 à 99% la concentration en VIH.

***INCUBATION :***

- De 3 à 4 semaines en moyenne. Peut atteindre 12 mois en cas de co-exposition avec le virus de l’hépatite C.

***MODE DE TRANSMISSION [35][36][29][37]***

L’homme est le réservoir strict du VIH, Les animaux, quels qu’ils soient, ne peuvent pas porter le VIH et donc ne peuvent pas le transmettre.

- Transmission sexuelle la plus fréquente (> 90%). : Le virus est présent dans les sécrétions génitales, et peut donc être transmis lors d'un rapport sexuel, qu'il soit homosexuel ou hétérosexuel

- Transmission par transfusion sanguine : Le virus étant présent dans le sang, il peut être transmis lors de tout « don » de sang d'un individu à un autre : lors de pratiques toxicomanes (échanges de seringues), de manière accidentelle, ou lors de transfusions.

Un dépistage systématique des dons du sang a permis de réduire ce dernier mode de transmission (risque résiduel estimé à 1/500 000).

- Transmission mère-enfant surtout dans la période périnatale. : Le virus est capable de traverser la barrière hémato-placentaire, et ainsi de contaminer, *in utero*, un fœtus. Le cas le plus fréquent semble être toutefois lors de l'accouchement.[38][35][39]

De plus, le virus se retrouve dans le lait maternel, d'où une contamination lors de l'allaitement (cas fréquent surtout en Afrique).

Sans traitement, le VIH-1 se transmet à 15-20 % de la mère à son enfant (30 % si allaitement). Le VIH-2 ne se transmet lui, qu'à 2 %.

Avec traitement préventif, le taux de transmission du VIH-1 baisse à moins de 8 % (moins de 2 % en Europe).

Chaque jour, environ 1000 enfants porteurs du VIH naissent en Afrique...

- Accident exposant au sang (14 cas documentés en France)
- La transmission du virus par l'intermédiaire du sperme, des sécrétions vaginales, du LCR, du liquide pleural, du liquide amniotique est possible. Elle est nulle par l'intermédiaire des urines et des selles.

Voie d'exposition	Nombre de contaminations estimées pour 10 000 expositions à une source infectée
Transfusion sanguine	9000
Accouchement	2500
Partage de seringue chez des toxicomanes	67
Rapport anal, réceptif	50
Blessure percutanée par aiguille	30
Rapport pénis-vagin, réceptif	10
Rapport anal, insertif	6.5
Rapport pénis-vagin, insertif	5
Fellation, réceptif	1
Fellation, insertif	0.5

**Figure 11 : Risque de transmission du VIH-1 selon la voie d'exposition.[40]**

#### ***POPULATIONS PARTICULIERES A RISQUE [41]***

Hormis le cas particulier de la grossesse et de l'allaitement, les facteurs de risque pour l'infection par le VIH/sida sont ceux qui favorisent le contact des muqueuses avec le sang (y compris le sang des règles) et les sécrétions sexuelles.

Plusieurs comportements exposent au risque d'infection par le VIH :

- Les relations sexuelles non protégées avec une personne infectée par le VIH, en particulier si celle-ci a été récemment infectée, ou si elle ne reçoit pas de traitement contre le VIH. Par relations non protégées, on entend des relations anales, vaginales ou orales sans préservatif ou digue dentaire (une feuille de latex utilisée pour se protéger lors de contact entre la bouche et la vulve ou l'anus).
- Rapports sexuels avec plusieurs partenaires, ou rapports violents.
- Le risque de contamination sexuelle augmente en présence d'ulcères génitaux, ou en cas d'aphtes et ulcères buccaux.
- Partage du matériel d'injection en cas de toxicomanie par injection.
- Tatouage ou blessure avec du matériel insuffisamment stérilisé.

- Partage des instruments coupants ou personnels avec une personne infectée par le VIH (rasoir, coupe-ongles, lime, brosse à dents, accessoires sexuels, etc.).

Certaines personnes ont, du fait de leur passé médical ou de leur profession, un risque plus élevé d'être contaminées par le VIH :

- Les professionnels qui sont exposés au sang ou aux autres sécrétions contaminantes (professionnels de santé, pompiers, policiers, gardiens de prison, etc.) ;
- Les personnes qui ont reçu une transfusion sanguine ou une transplantation d'organes avant 1985 ;
- Les enfants nés d'une mère infectée par le VIH qui n'a pas reçu de traitement pendant la grossesse.

L'absence de dépistage et de traitement antirétroviral au cours de la grossesse, et la prise en charge obstétricale ne suivant pas les recommandations des sociétés savantes, sont des facteurs déterminants dans l'augmentation du risque de transmission materno-foetale du virus.

Récemment, l'absence de circoncision est considérée comme facteurs de risque chez les hommes hétérosexuels.

### **C-Infections respiratoires :**

Les infections respiratoires représentent une pathologie extrêmement fréquente. Ces infections sont le plus souvent d'origine virale et affectent plus particulièrement les enfants. Ces infections transmises par voie aérienne sont habituellement très contagieuses et, selon le niveau immunitaire de la population vis-à-vis des virus en cause, elles sévissent sous forme de cas sporadiques ou sous forme épidémique.

#### ***a-le virus de la grippe :***

##### ***Classification :***

La grippe est une affection virale due à un virus respiratoire : le virus influenza. Il appartient à la famille des orthomyxoviridae (Myxovirus A, B et C), sa cible anatomique est l'arbre trachéo-bronchique et il touche plusieurs espèces : les oiseaux, les porcs et l'être humain.

##### ***Structure :***

La particule virale est sphérique et mesure 80 à 120 nanomètres de diamètre. Il s'agit d'un virus à ARN monocaténaire divisé en 8 brins. Les 8 molécules sous forme de nucléocapside hélicoïdale sont contenues dans une enveloppe virale (virus enveloppé) présentant des

nucléoprotéines de surface déterminant l'antigénicité du virus : influenza A, B ou C (peu pathogène, asymptomatique).[42]

Les glycoprotéines de surface, sortes de spicules, sont de trois types :

- L'HEMAGGLUTININE (H, 16 sous-types) permet l'attachement puis la fusion du virus avec la membrane cytoplasmique (acide sialique terminal des cellules de l'épithélium cilié de l'arbre respiratoire) des cellules à infecter, elle représente environ 40% des protéines de surface.
- La NEURAMINIDASE (N, 9 sous-types existants) permet le détachement des virions néoformés et entraîne également la lyse du mucus bronchique qui a des propriétés antivirales.
- La protéine M2 est un canal ionique.

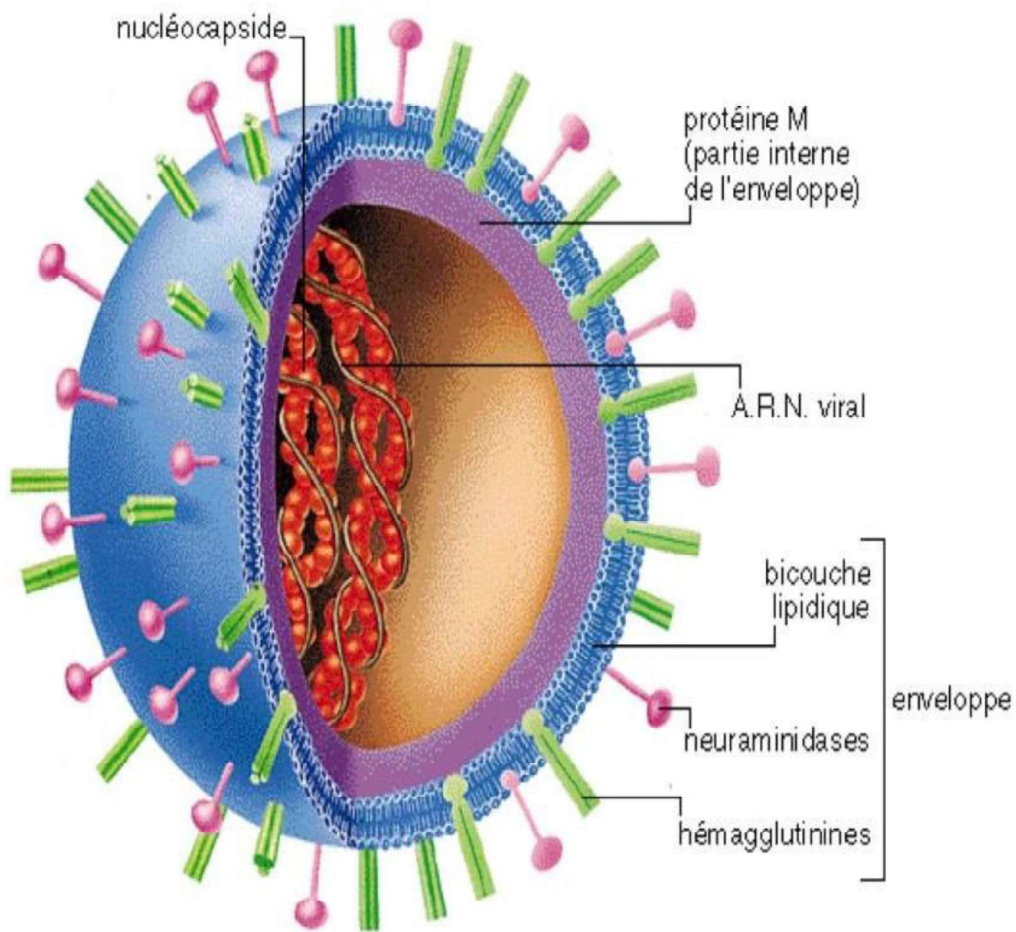


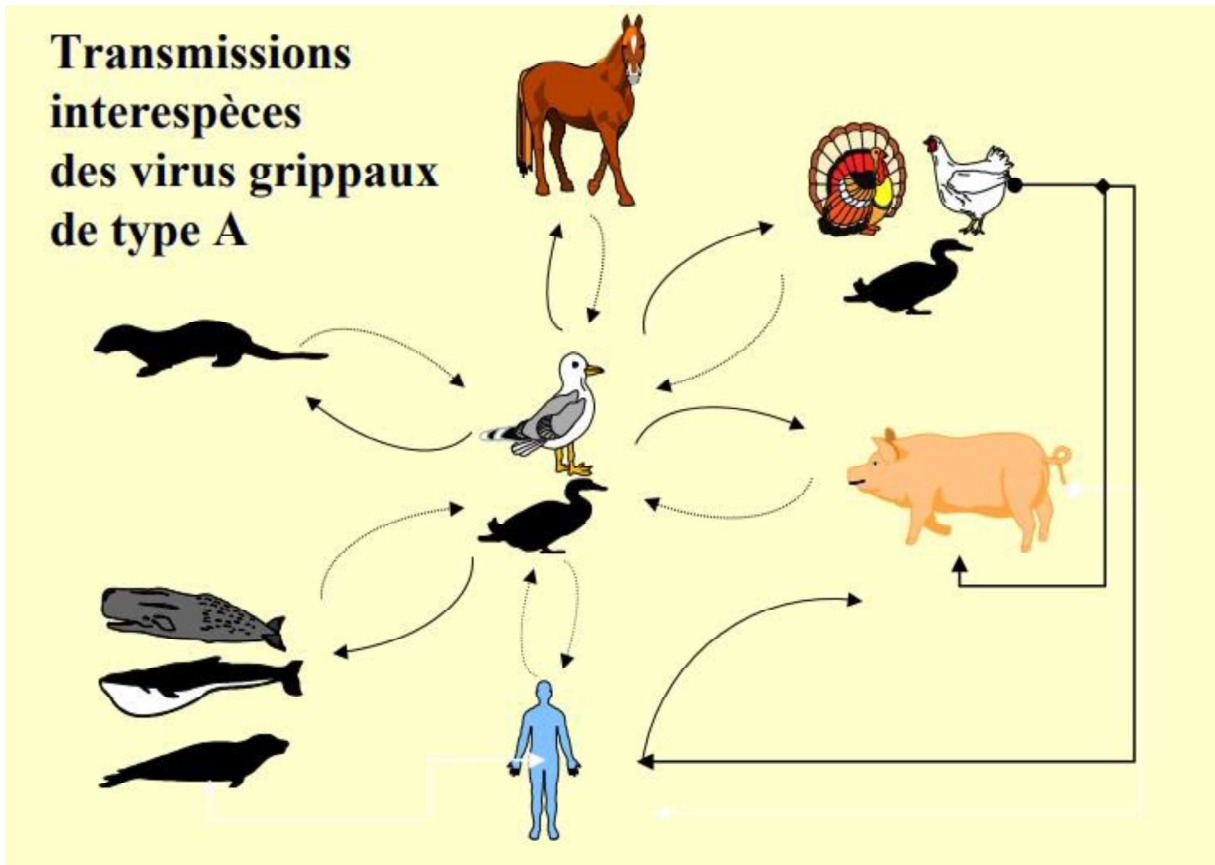
Figure 12 :structure du virus de la grippe[43]

**Réservoir :[44][45]**

<b>Famille</b>	<b>Genres</b>	<b>Hôtes</b>
<i>Orthomyxoviridae</i>	<i>Virus Influenza A</i>	Oiseaux aquatiques (nombreuses espèces animales dont l'homme)
	<i>Virus Influenza B</i>	Homme
	<i>Virus Influenza C</i>	Homme (cochon)
	<i>Thogotovirus</i>	Tiques (moustiques, probablement bétail)
	<i>Isavirus</i>	Saumon

**Tableau 1 : tableau montrant les réservoirs du virus de la grippe [44]**

- . Seuls les virus Influenza infectent l'homme.
- L'Homme constitue le réservoir des formes humaines circulantes.
- Les oiseaux sont vraisemblablement les hôtes originels des virus de la grippe, en particulier des sous types A. Ils sont à l'origine des "cassures" et de l'apparition de nouveaux virus chez l'Homme.



**Figure 13 :transmission inter espèces des virus grippaux de type A[46]**

***Transmission :***

Le virus de la grippe se transmet par voie aérogène, par gouttelettes respiratoires ou par aérosols, générés lors de la toux et des éternuements. Cependant, il peut également se transmettre par contagion à partir de l'environnement, particulièrement via la contamination des mains.

Un patient est infectieux dès le jour qui précède la survenue de symptômes clairs et le reste généralement pendant 5 à 7 jours. Il est à remarquer que la sécrétion de virus peut être plus longue chez les patients immunodéprimés et chez les petits enfants.

### ***Epidémiologie :[44]***

La grippe évolue sous forme de pandémies ou d'épidémies saisonnières : les pandémies, uniquement dues au virus Influenza A, surviennent à intervalles irréguliers d'au moins 10 ans et affectent une grande proportion de la population. Les pandémies surviennent à la suite de l'introduction d'un nouveau virus ou d'un virus ayant subi un saut antigénique. Les épidémies inter pandémiques ou saisonnières, d'intensité variable, surviennent annuellement pour la grippe A, et à intervalles plus espacés pour la grippe B. Lors d'une épidémie, le virus peut affecter 5 à 15 % de la population. Les vagues d'infections grippales surviennent presque toujours en automne ou en hiver. La grippe B se répand habituellement de manière plus locale. Les enfants, qui font peu de complications, jouent un rôle important dans la dissémination du virus car ils excrètent le virus plus massivement que les adultes. L'apparition des épidémies de grippe est liée à l'émergence de virus antigéniquement différents des précédents (qui ont subi une dérive antigénique) et au pourcentage de sujets réceptifs (sans anticorps) dans la population. Début 2009 les types d'influenza A circulant dans la population humaine étaient le H3N2 et le H1N1 ainsi que des virus réassortis H1N2.

### ***VIABILITE, RESISTANCE PHYSICO-CHIMIQUE :***

- Myxovirus influenza est sensible à de nombreux désinfectants (hypochlorite de sodium, éthanol à 70 %, glutaraldéhyde, formaldéhyde).
- Il est également sensible à la chaleur et à la dessiccation (ce qui explique en partie la survenue d'épidémie en hiver avec un temps froid et humide).

### ***CONTAGIOSITE***

- La contagiosité débute la veille de l'apparition des symptômes et persiste pendant 7 jours.

### ***INCUBATION :***

- L'incubation est courte : entre 1 et 4 jours (plutôt 2 jours en moyenne).

### ***Le virus respiratoire syncytial(VRS)***

### ***Classification :[47]***

- Le VRS appartient à la famille des *Paramyxoviridae* ,du genre *PNEUMOVIRUS* et comprenant 2 sérotypes A et B.

### ***Structure :[48][39]***

- Le VRS est un virus pléomorphe de 100 à 350 nm, enveloppé et fragile. Il est formé d'une nucléocapside hélicoïdale interne avec une molécule d'acide ribonucléique (ARN) de 10 gènes, entourée d'une enveloppe lipidique comprenant à sa surface deux glycoprotéines : la glycoprotéine G est le moyen d'attachement du virus à la cellule hôte et la glycoprotéine F (ou protéine de fusion) qui est responsable de la fusion des membranes cellulaire et cytoplasmique lors de la pénétration virale.

### ***Réservoir :***

- L'homme est le réservoir de ce virus.

### ***Transmission :[49]***

- Le VRS est un virus caractérisé par son énorme risque de contagiosité. Sa transmission est principalement respiratoire, à travers les gouttelettes respiratoires. la transmission manu portée est aussi possible
- La durée de contagiosité diffère selon l'âge du patient : il s'agit 3 semaines chez les jeunes enfants (< 6 mois), 3 à 7 jours chez l'adulte, jusqu'à plusieurs mois chez l'immunodéprimé.

### ***Epidémiologie: [42][50]***

- Il s'agit d'un agent ubiquitaire. Dans le monde : 64 millions de cas par an et 160 000 morts par an.
- Le VRS se propage dans le monde sous forme épidémique survenant chaque année lors de la saison froide et humide généralement de décembre à mars dans les pays tempérés. Des souches des deux groupes antigéniques circulent de façon concomitante. L'épidémie de VRS précède ou succède à l'épidémie annuelle de grippe, les épidémies à ces deux virus sont en effet rarement concomitantes.
- Principale cause d'infections respiratoires chez les nourrissons de 1 mois à 2 ans : en France, on estime que la bronchiolite touche chaque hiver près de 30 % des nourrissons de moins de deux ans, soit environ 480 000 cas par an, dont environ 2 % sont hospitalisés. Les taux de morbidité et de mortalité sont les plus élevés chez les enfants atteints de maladie sous-jacente ou les personnes présentant une immunodéficience ou immunosuppression.
- En milieu de soins, la transmission nosocomiale est fréquente, notamment en pédiatrie : dans certaines études, plus de 50 % des soignants ont été trouvés porteurs de virus. Chez les

soignants, l'infection se manifeste habituellement sous forme d'un rhume ou d'un syndrome grippal, avec 15 à 20 % de formes asymptomatiques néanmoins contagieuses. En laboratoire : Cas en laboratoires d'analyse (médicales, vétérinaire

***Viabilité, résistance physico-chimique :***

- Résiste 30 minutes sur la peau et 6-7 heures sur le linge et les objets (stéthoscope, jouets...). Sensible à de nombreux désinfectants (hypochlorite de sodium, éthanol à 70°, glutaraldéhyde à 2 %) et aux détergents. Sensible au chauffage > 55°C pendant 5 minutes.

***autres :***

***Le rhinovirus :***

***Classification :***

- Le rhinovirus appartient à la famille des *Picornaviridae*.

***Structure :[51]***

- petits virus nus à ARN positif simple brin d'un diamètre de 30 nm.
- L'ARN est enveloppé par une capsidie icosaédrique.
- La capsidie a une épaisseur de 5 nm.
- Le génome contient un seul cadre de lecture ouvert (ORF) qui est flanqué de régions non traduites 5' et 3' (UTR). L'ORF code pour une seule polyprotéine qui est clivée post-traductionnellement en quatre protéines structurales (VP1, VP2, VP3 et VP4) et sept protéines non structurales (2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C et 3D).

***Réservoir :***

- homme

***Transmission :[52]***

- La transmission des Rhinovirus se fait entre individus selon deux modes : par aérosols de gouttelettes respiratoires contaminées et par contacts directs ou indirects via les mains et les objets contaminés.

***Epidémiologie :[53]***

- Les Rhinovirus et sont responsables d'au moins la moitié des rhumes communs et infectent ainsi des milliards d'individus chaque année. Les enfants constituent le réservoir principal des RV avec 8 à 12 infections par an alors que les adultes sont infectés 2 à 3 fois par an. A la différence du VRS et des virus grippaux, les RV peuvent être responsables d'infections

respiratoires tout au long de l'année, le pic d'incidence a lieu en début d'automne et au printemps dans les climats tempérés.

- Les Rhinovirus sont des agents d'infections nosocomiales, les épidémies à RV à l'hôpital sont rapportées le plus souvent dans les unités néonatales de soins intensifs et dans les unités de long séjour.

Résistance physico-chimique : [54][55]

- Sensible aux désinfectants comme le vaporisateur Lysol (biphényl-2-ol à 0,1 % et éthanol à 79 %) après 1 à 10 minutes, le javellisant domestique (800 ppm de chlore libre dilué à partir d'hypochlorite de sodium à 6 %) après 10 minutes, l'ammonium quaternaire à 7,05 % dilué dans de l'eau, le phénol à 14,7 % dilué dans de l'eau, le glutaraldéhyde à 2 %, et l'iode à 1 % a une activité virucide jusqu'à 1 heure sur les mains.

***Le coronavirus : HCoV-EMC (Human Coronavirus - Erasmus Medical Center). NCoV (Novel Coronavirus).***

Classification :

- Virus de la famille des *Coronaviridae*.

Structure :

- Virus enveloppé de grande taille, simple brin d'ARN

Réservoir :

- Animal
- Homme
- Les connaissances sont encore limitées concernant le réservoir du virus : l'homme peut être retenu du fait de cas de transmission inter-humaine. D'autre part, certaines études ont mis en évidence que les dromadaires pouvaient être une source d'infection pour l'homme. Des virus très proches ont également été détectés chez les chauves-souris.

Transmission :

- La transmission de personne à personne est possible, bien que limitée résultant d'un contact rapproché prolongé (même pièce à moins de deux mètres).
- La transmission se fait principalement :

- par l'intermédiaire des gouttelettes provenant des voies aériennes supérieures générées par la toux, les éternuements ou la parole d'un sujet infecté, soit par contact des muqueuses ORL avec les sécrétions d'un sujet atteint ;

- par des mains ou un support inerte souillé par des sécrétions des voies aériennes supérieures.

- La transmission par aérosols ne peut être totalement éliminée.

Viabilité, résistance physico-chimique :

- Pas de donnée spécifique à MERS-CoV, néanmoins, les Coronavirus, sont classiquement sensibles à l'hypochlorite de sodium à 0,1 %, aux composés organochlorés à 0,1 %, aux iodophores à 10 %, à l'éthanol à 70 % et au glutaraldéhyde à 2 %. Résistants aux composés d'ammonium quaternaire à 0,04 % et aux dérivés phénoliques.

Epidémiologie : [56]

- Globalement au 17/01/2015, 956 cas dont 351 sont décédés, ont été notifiés à l'OMS. Âge médian = 56 ans et prédominance masculine. À ce jour, seuls les pays de la Péninsule Arabique ont rapporté des cas primaires autochtones.
- Les cas identifiés dans d'autres pays sont tous des cas qui ont été exposés dans la Péninsule Arabique, ou des cas secondaires à ces cas importés.
- En France, deux patients infectés par le MERS-CoV ont été identifiés, en mai 2013. Le premier patient avait effectué un séjour touristique aux Émirats Arabes Unis dans les 14 jours précédant les signes cliniques. Les investigations menées autour de ce patient décédé ont permis d'identifier, parmi les contacts, un autre cas de MERS-CoV.

En décembre 2019, une série de cas de pneumonie d'une cause inconnue est apparue Wuhan, Hubei en Chine, avec des présentations cliniques ressemblant beaucoup à la pneumonie virale.

- L'analyse de séquençage des échantillons des voies respiratoires basses ont indiqué un nouveau coronavirus qui a été nommé 2019 nouveau coronavirus (2019-nCoV).
- À ce jour, plus de 800 cas confirmés, y compris dans des travailleurs de la santé ont été identifiés à Wuhan et plusieurs cas exportés ont été confirmés dans d'autres pays : en Chine, en Thaïlande, au Japon, en Corée du Sud, et aux états unis.

## D-Gastroentérites virales :

Les gastroentérites virales représentent, selon les périodes de l'année, jusqu'à 76 % des infections associées aux soins en pédiatrie. L'agent pathogène le plus fréquemment isolé reste le rotavirus notamment en hiver. Toutefois, nous assistons à de nouvelles épidémies d'adénovirus et de norovirus.[59,60]

### a -Le rotavirus humain :

#### **Classification :[49]**

- Les rotavirus appartiennent à la famille *Reoviridae* (Figure 1). Le genre *Rotavirus* comportent 7 groupes distincts notés de A à G et définis par le déterminant antigénique de la protéine interne de la capsid (VP6). Seuls les rotavirus des groupes A, B et C sont présents chez l'homme. Les rotavirus du groupe A (RVA), sont les plus fréquents, ils sont responsables des gastroentérites aiguës épidémiques souvent sévères chez l'enfant en bas âge.

#### **Structure :[57] [58]**

- Les rotavirus sont des virus non enveloppés dont les particules virales matures sont sous forme de roue mesurent 75nm de diamètre (100nm avec les spicules) .
- Il s'agit des virus à ARN double brin segmentés très résistants à l'inactivation physique.
- Leur capsid icosaédrique est constituée de trois couche de protéines : les couches externe, intermédiaire et interne (ou core).
- Elle contient les enzymes nécessaires à la réplication virale dont une ARN-polymérase ARN-dépendante. Le génome de rotavirus est constitué de 11 segments d'ARN double brin portant chacun un gène codant pour au moins une protéine. Ces protéines virales comprennent six protéines structurales (VP) et six protéines non structurales (NSP).
- La capsid externe constituée de :
  - la glycoprotéine VP7 :
  - la protéine VP4
- la capsid intermédiaire constituée par la seule protéine VP6 .
- la capsid interne ou core :

- 1 protéine majoritaire VP2,
- 2 protéines minoritaires VP1 et VP3. Ces trois protéines du core permettent la transcription et la réplication.

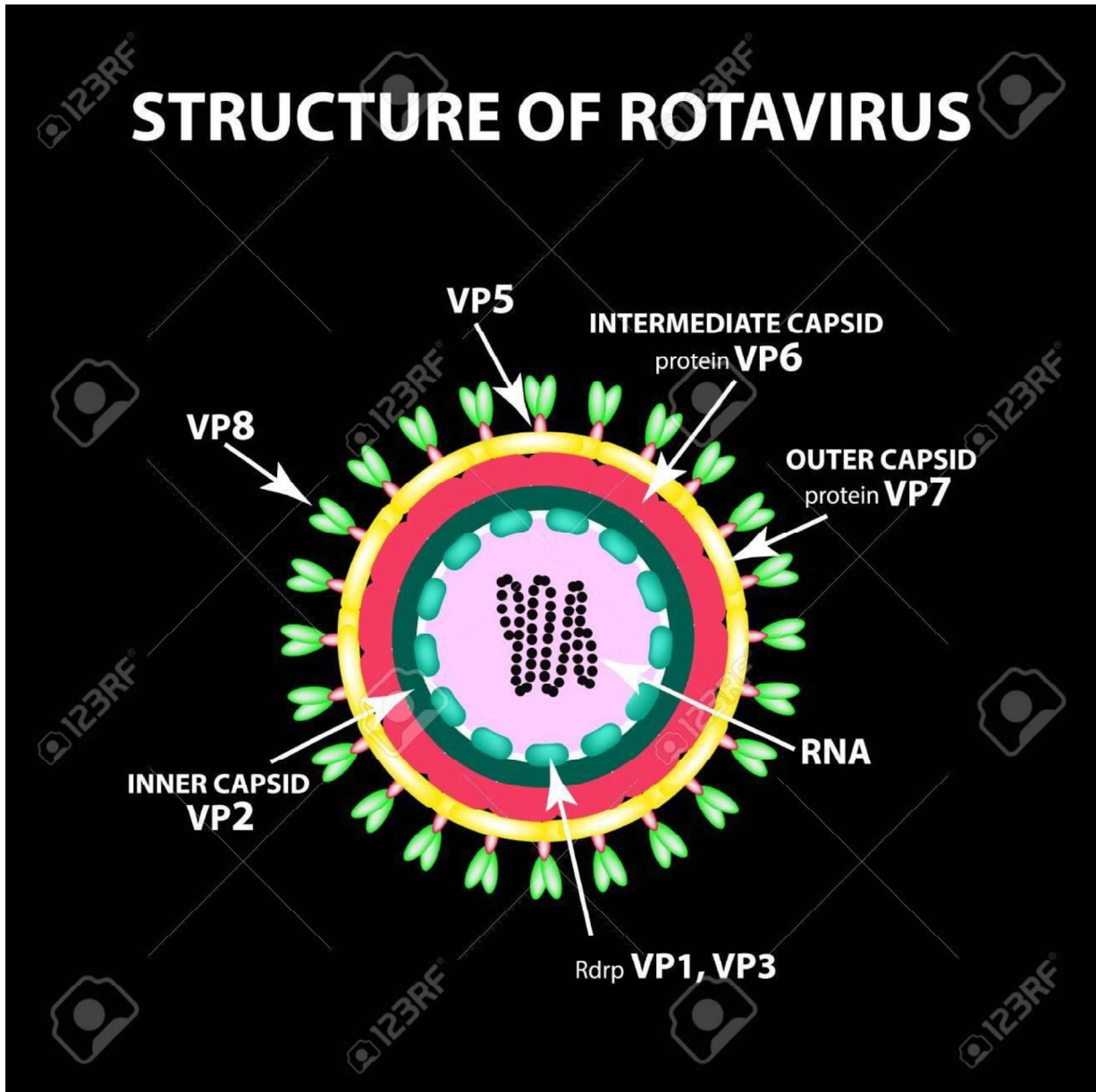


Figure 14 :structure du rotavirus[59]

### ***Réservoir :***

- L'homme est le réservoir naturel des rotavirus humains.
- L'environnement est contaminé par l'homme.
- Les animaux sont les réservoirs de leurs rotavirus spécifiques. La contamination de l'environnement humain est un facteur permettant leur transmission à l'homme.

### ***Transmission :[60]***

La transmission des rotavirus est principalement féco-orale, interhumaine, transporté par les mains ou par les surfaces et objets souillés par des fèces ou des vomissures.

### ***Epidémiologie :[57]***

- Le rotavirus est le principal agent des gastroentérites aiguës du nourrisson, responsable d'environ 50 % des hospitalisations pour diarrhées.
- Les infections à rotavirus sévissent par épidémies hivernales. Les conditions de survenue de la période épidémique (facteurs climatiques ou alimentaires...) ne sont pas connues. Environ 90 % des enfants entre un et trois ans acquièrent des anticorps contre ces virus.
- Les réinfections chez l'adulte sont souvent asymptomatiques, mais les rotavirus sont associés à des épidémies de gastroentérites en gériatrie.
- Le rotavirus constitue un problème majeur de santé publique, c'est la première cause d'infection nosocomiale en milieu pédiatrique et représentent entre 27 et 32% des infections nosocomiales selon les pays.

### ***c-Autres :***

#### ***Adénovirus :***

#### **Classification :**

- L'adénovirus humain appartient à la famille des *Adenoviridae*.

#### **Structure :[61][62][63]**

- Les Adénovirus humains sont des virus de taille moyenne (70 à 110 nm), dont le génome est constitué d'ADN bi caténaire (30000 à 38000 paires de bases pour une quarantaine de gènes),

à capsidie icosaédrique et non enveloppés. Les principales protéines constitutives de la capsidie sont l'exon (sur les faces), le penton (sommets) et la fibre (spicules).

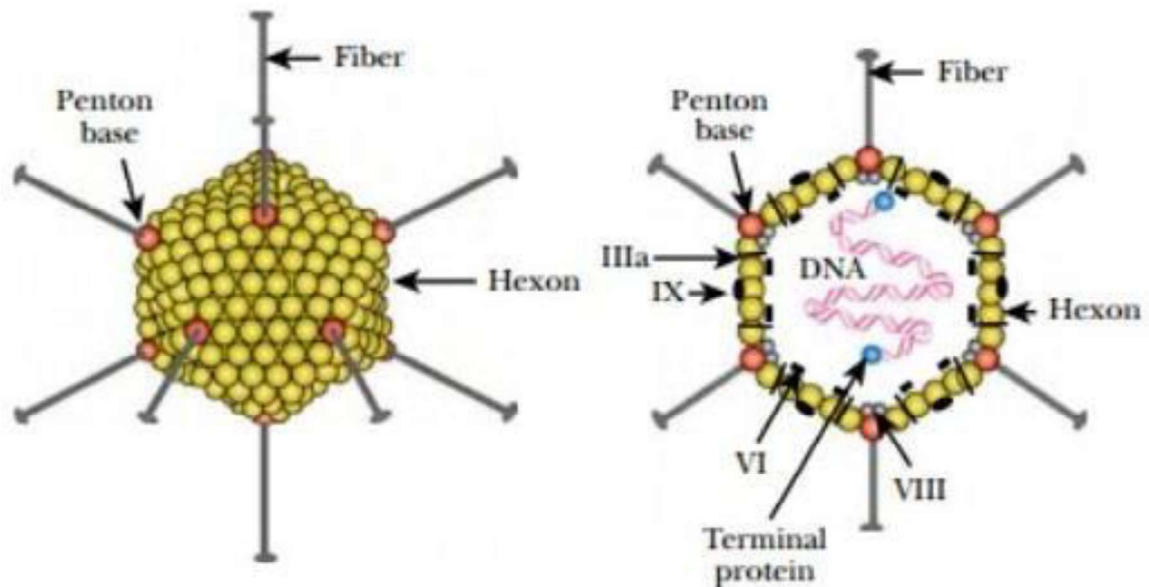


Figure 15 :structure de l'adénovirus.[62]

**Réservoir :**

- L'humain constitue à la fois l'hôte et le réservoir pour la plupart des sérotypes.
- Pour les sérotypes 40 et 41, les lapins, les porcs et les veaux infectés constituent également des hôtes.

**Epidémiologie :**

Elle est différente selon le sérotype considéré :

- Sérotypes 40 et 41: répartition mondiale avec épidémies et cas sporadiques tout au long de l'année (6 à 8% des diarrhées chez l'enfant).
- En ophtalmologie, les sérotypes 8, 19, 37 et 5 sont les plus souvent en cause dans les grandes épidémies de kératoconjunctivites.
- Autres sérotypes: affection saisonnière dans les régions tempérées, les plus forts taux étant observés en automne, en hiver et au début du printemps. Dans les régions tropicales, les taux sont plus élevés durant les périodes les plus humides et les plus froides de l'année.

### ***Transmission :[64][65]***

- Contact direct ou indirect, du fait de sa survie longue dans le milieu extérieur.
- Transmission manu portée.
- La voie oro-fécale est principale pour les sérotypes 40 et 41.
- Indirecte via des mouchoirs, des ustensiles ou d'autres objets fraîchement souillés par les expectorations ou les gouttelettes d'une personne infectée.
- Des épidémies ont été observées parmi les habitués de piscines.

### ***VIABILITE, RESISTANCE PHYSICO-CHIMIQUE :[57]***

- Virus stables pendant un certain temps dans l'environnement.
  - Inefficacité des différents moyens de décontamination des eaux traitées. Il est peu thermosensible et résistant aux solvants lipidiques et aux variations de pH.
  - Un chauffage à 90°C pendant 5 minutes (ou 56°C pendant 30 minutes) ou une stérilisation sont nécessaires pour sa destruction. Le froid augmente sa durée de vie qui peut aller de 7 jours à 3 mois.
  - Les moyens de désinfection habituellement utilisés sont l'hypochlorite de sodium à 0,5% de chlore actif (eau de javel reconstituée diluée au 1/5e), le glutaraldéhyde à 2 %, et le dodécyl sulfate de sodium à 0.25 %. L'utilisation d'éthanol à 70° n'est pas conseillée car il existe des résistances.
- Sensibilité aux rayonnements ionisants.

### ***calicivirus :***

#### ***Classification :***

- Le calicivirus appartient à la famille des *Caliciviridae*.
- Les calicivirus humains sont divisés en 2 genres : Norovirus et Sapovirus.

#### ***Structure :[66]***

- Les calicivirus humains sont des virus nus de petite taille (27 à 30 nm) dont la capsidie icosaédrique est constituée d'une seule protéine.
- Le génome est un ARN simple brin de polarité positive long d'environ 7,5 kb. Il s'agit d'un groupe hétérogène comprenant de nombreux virus différents sur leur aspect morphologique, leur antigénique, et leur génome.

#### ***Réservoir :***

- Ils sont retrouvés chez un grand nombre d'organismes tels que l'être humain, les primates, le chat, le porc, le poulet, les reptiles, les dauphins, et les amphibiens.

***Transmission :***

- La transmission des norovirus est féco-orale, interhumaine directe ou indirecte, via les surfaces ou les objets contaminés en particulier par les aérosols générés par les vomissements.
- L'eau et les aliments contaminés sont également une source importante de transmission.

***Epidémiologie :[59]***

- Les norovirus sont les plus importants sur le plan épidémiologique. Ils sont à l'origine de la grande majorité des épidémies de gastro-entérites dans les collectivités d'enfants ou d'adultes (écoles, centres de vacances, cantines, casernes, hôpitaux, maisons de retraite, bateaux de croisière...) et/ou d'origine alimentaire. Ils sont également à l'origine de gastro-entérites sporadiques qui surviennent tout au long de l'année avec un pic épidémique en hiver.
- Comparées aux diarrhées à rotavirus, celles causées par les norovirus sont moins graves chez le nourrisson, mais elles sont tout aussi fréquentes.

# DEUXIÈME PARTIE

## I-CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC D'UNE INFECTION VIRALE NOSOCOMIALE :

### A-Prélèvements à réaliser :

#### ➤ En cas d'infection systémique :

##### *a-Prélèvement veineux périphérique :*

Le prélèvement sanguin est un geste qui peut être fait par le médecin ou l'infirmier, son but est d'accueillir un échantillon sanguin afin d'être analysé en laboratoire.

Site de ponction :[67]

Toutes les veines superficielles situées dans :

- le pli du coude
- l'avant-bras
- le dos de la main

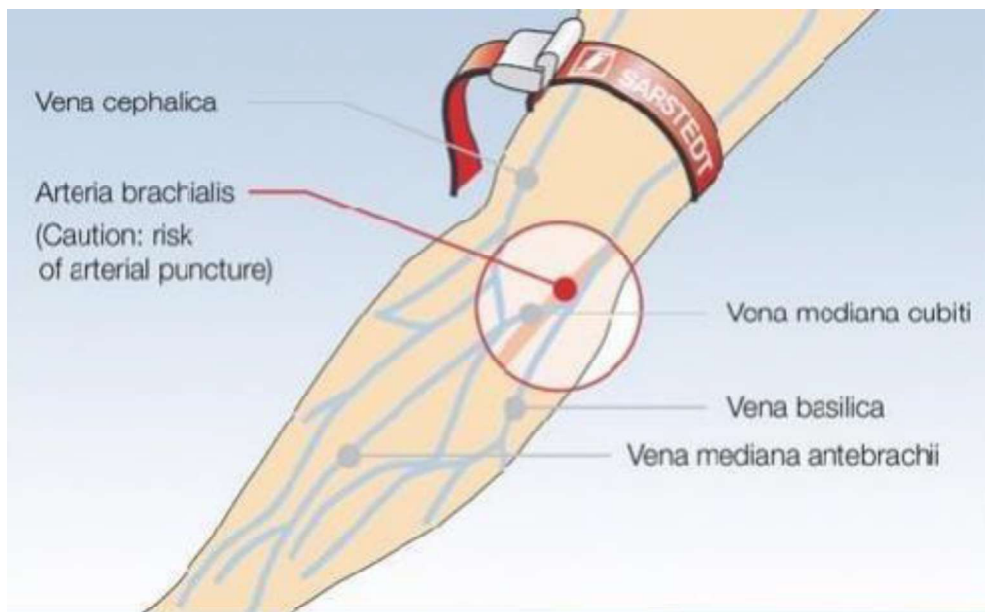


Figure 16 : site de ponction lors d'un prélèvement sanguin périphérique.[68]

Sites de ponction à éviter :

Cicatrices

Hématome

Infection

Thérapie intraveineuse (IV) / transfusions sanguine s (fluide peut diluer le spécimen)

Extrémités œdémateuses

Matériels :

- Gants
- Aiguilles (21G, 23G, papillons,..)
- Support / adaptateur
- Tubes de prélèvement
- Garrot
- Alcool 70% (Polyvidone iodée 10 % pour les hémocultures)
- Gaze non stérile
- Boîte à aiguilles
- Pansements
- Collection tubes

Interrogatoire du patient :

Il doit permettre :

- de vérifier l'identité du patient
- de noter les renseignements utiles à l'examen demandé :
  - Dosages hormonaux : sexe et âge du patient, son traitement, date des dernières règles...
  - Hémostase : prise ou non d'anticoagulant ainsi que la posologie et l'heure de la prise...
  - Hémoculture : température du patient, antibiothérapie...
  - Médicaments: date et heure de la dernière prise...

Procédure : [69]

- Le prélèvement de sang se fait au niveau des veines périphériques de la région du pli du coude ou la face dorsale de la main. Le choix du tube dépend de la nature du produit analysé : tube sec (bouchon rouge) pour le sérum et tube EDTA (bouchon Lavande) pour le plasma.
- Le prélèvement se fait par un infirmier expérimenté et bien formé dans le respect des règles de la ponction veineuse périphérique. Ainsi avant tout acte de ponction le personnel paramédical doit s'assurer de l'identité du malade et sa correspondance avec l'identité inscrite sur l'ordonnance du médecin.
- Le patient doit être assis confortablement ou en décubitus (si la position assise n'est pas possible) pour au moins 20 minutes avant le prélèvement pour minimiser les différences de concentration des éléments sanguins causés par les variations de volume avec les différentes positions.
- Les deux membres supérieurs peuvent être utilisés, les critères d'exclusion d'un membre sont : un membre avec une voie veineuse périphérique, la présence d'hématome ou de cicatrices importante au niveau du site de ponction, le membre homolatéral à une mastectomie.
- Le prélèvement s'effectue par une aiguille de calibre allant de 19 à 22 stérile sans déformation, au niveau de la veine cubitale qui est préféré pour son bon calibre et son site assez superficiel. La région sélectionnée doit être nettoyé par une solution antiseptique (l'alcool 70° est préférable, La povidone iodée est à éviter car il interfère avec plusieurs procédures biochimique) avec des mouvements de rotation centrifuge.
- Après le nettoyage on applique un garrot 10 à 15 cm en amont du site de ponction, pour une durée maximum de 1 minute, sinon la composition du sang change pouvant arriver à 10% pour certains composants (protéines totales, lipides, fer...).
- Le système de collection préférée est le kit de collection pour tube guidé ou l'aiguille est vissé au support de tube, et après nettoyage et port de gants stériles, le kit assemblé (aiguille + support + tube sous vide), l'aiguille est guidée dans la veine du patients et le tube est pressé contre le fond du support pour permettre au bout terminal de l'aiguille de percer le bouchons et au sang de circuler dans le tube. Une fois le sang commence à circuler on relâche le garrot.

- Après la fin du prélèvement, le malade est chargé de comprimer le site de ponction par une compresse de gaze le temps d'identifier le prélèvement et de sécuriser l'aiguille, puis on fixe la compresse par un pansement que le malade peut enlever au bout de 15 minutes.
- L'échantillon prélevé doit être acheminé rapidement au laboratoire où il doit être préservé à 4 °c si un retard d'acheminement est envisagé. L'échantillon doit être identifié soigneusement et accompagné de l'ordonnance du médecin.
- Arrivé au laboratoire, l'échantillon est vérifié et enregistré au niveau de la réception, puis passe à la deuxième station où il est revérifié et enregistré une deuxième fois et où le technicien effectue la centrifugation ( 4700 RPM, 20 °C, pendant 20 minutes) pour séparer le sérum/plasma des cellules sanguines, et puis le technicien effectue un aliquotage pour transférer le sérum/plasma du tube de prélèvement au cryotubes, cette étape s'effectue au niveau d'un poste de sécurité microbiologique.
- Les cryotubes sont ensuite triés et soigneusement identifiés, pour soit passer à l'étape de traitement ou préservés à 4°C pour les traiter par la suite.
- Arrivé au poste de traitement, le technicien effectue une troisième vérification et enregistrement de l'échantillon et exécute le processus de l'analyse demandé.



Figure 17 : prélèvement du sang par ponction veineuse[70]

Anticoagulants	Utilisation principale	Couleur du bouchon
Citrate de Na 9NC, CTAD	Tests de coagulation	bleu
Sans anticoagulant avec séparateur de sérum	Biochimie, enzymologie, immunologie, hormonologie	jaune
Héparinate de Lithium	Biochimie, enzymologie, immunologie	vert
EDTA	NF, groupage sanguin Tests de biologie moléculaire	mauve
Fluorure de Na	Glycémie	gris
Sans anticoagulant avec ou sans activateur de la coagulation	Biochimie, enzymologie, immunologie, hormonologie	rouge
Citrate de Na 4 NC	Vitesse de sédimentation	noir

Tableau 2 : tableau montrant le choix des tubes[71]

## En cas d'infection respiratoire :

### *Ecouvillonnage naso-pharyngé*

#### PROCÉDURE [61]

- Se laver les mains.
- Revêtir les équipements de protection.
- Installer le patient en position assise, la tête légèrement ramenée vers l'arrière.
- Insérer l'écouvillon dans une des narines.
- Pousser l'écouvillon délicatement jusqu'à ce qu'une résistance soit ressentie. Vous êtes dans le nasopharynx.
- Faire des mouvements de rotation pendant 20 secondes en appuyant légèrement sur la muqueuse pour obtenir des sécrétions.
- Retirer l'écouvillon délicatement puis le déposer dans le tube de milieu de transport
- Couper la tige en la pliant sur l'ouverture du tube.
- Désinfecter l'extérieur du tube avec un tampon d'alcool et le remettre à quelqu'un à l'extérieur de la chambre dans le sac de biosécurité.
- Se dévêtir en suivant les mesures de prévention des infections.
- Remplir la requête de bactériologie ou de virologie selon l'analyse demandée.

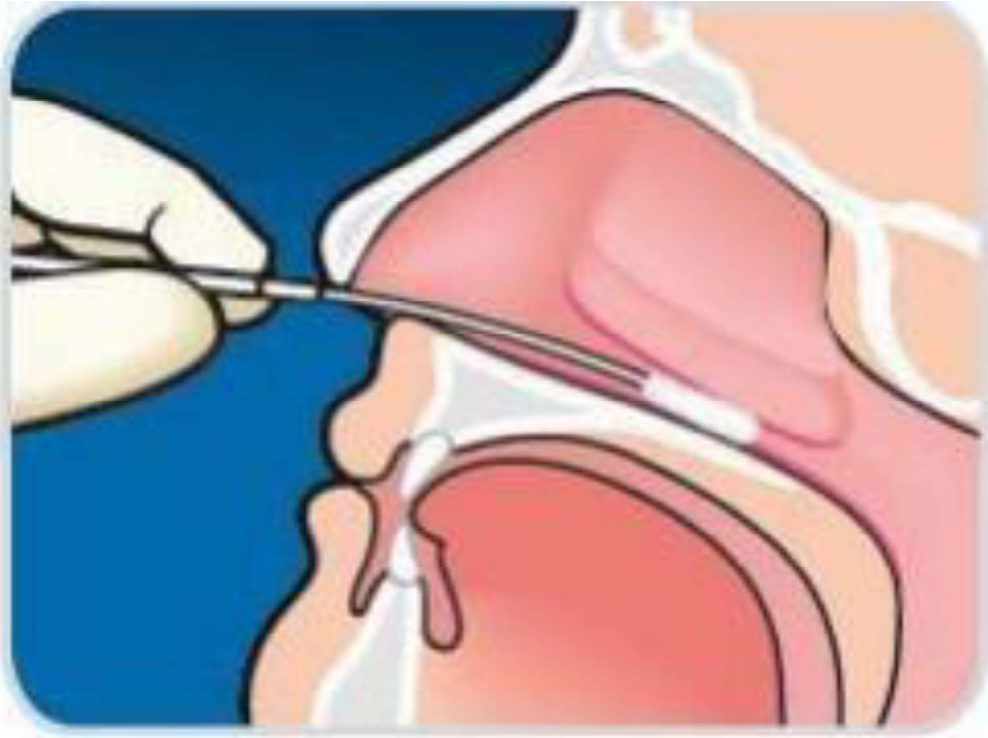


Figure 18 :écouvillonnage naso-pharyngé[72]

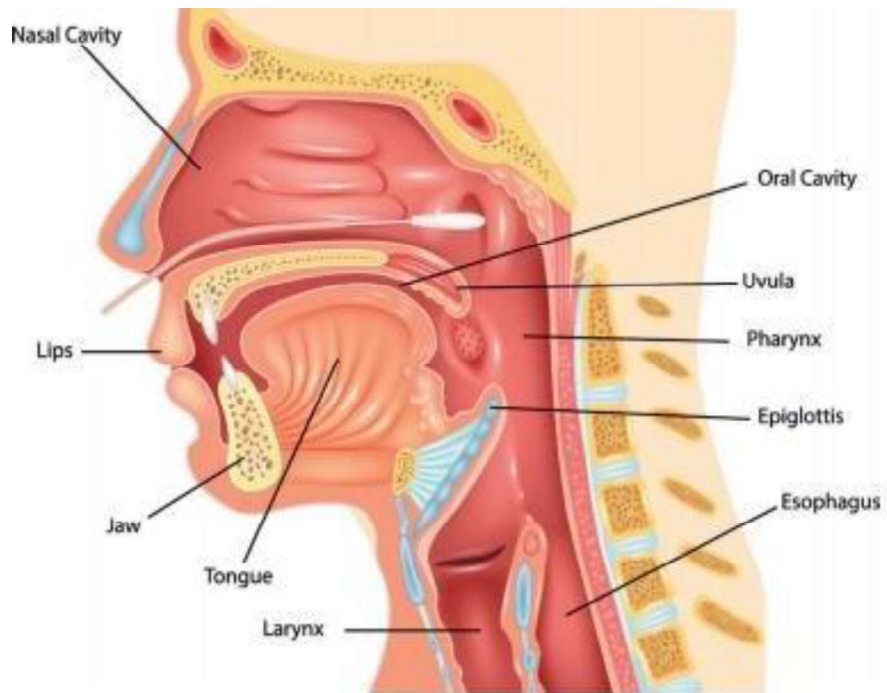


Figure 19:écouvillonnage naso-pharyngé[73]

### Transport :

Après le prélèvement :

- Fermer et identifier le tube contenant le prélèvement
- Envoyer l'échantillon immédiatement au laboratoire de référence pour réaliser l'analyse.
- Respecter les modalités de transport
- Doubler l'emballage
- Identifier le prélèvement
- Emballage sécurisé et protégé
- En cas de d'acheminement différé :
  - Week end et fermeture du laboratoire, conserver le prélèvement entre 2° et 4°

### ***Lavage broncho-alvéolaire [62]***

Le prélèvement, réalisé sous fibroscopie, se compose de deux fractions : une fraction bronchique (50 ml) et une fraction alvéolaire (150-200 ml). Cet examen a notamment été préconisé chez les patients immunodéprimés chez lesquels la réponse inflammatoire avec recrutement de polynucléaire est absente.

### Procédure :

- Passer le bronchoscope par voie nasale ou orale si le patient n'est pas intubé ou à travers le tube endotrachéal s'il est intubé.
- Bloquer l'extrémité du bronchoscope dans une bronche segmentaire (lavage bronchique) ou dans une bronche sous-segmentaire (lavage broncho alvéolaire).
- Récolte des échantillons
  - Lavage bronchique et broncho alvéolaire
    - Injecter du sérum physiologique non bactériostatique (par aliquotes de 5-20 ml) avec une seringue par le canal à biopsie de l'endoscope.
    - Aspirer lentement le sérum physiologique dans un pot stérile avant d'injecter un nouveau aliquote.
    - Garder les aliquotes récoltés dans des pots séparés.
    - Mélanger ensuite ceux provenant d'un même site de récolte. Si des sites différents ont été prélevés, voir si c'est utile de les mélanger.

### ***Aspiration trachéo-bronchique :[74][63]***

L'aspiration des sécrétions est l'introduction d'une sonde dans l'arbre bronchique, le pharynx ou la bouche, pour aspirer les sécrétions qui l'encombrent et prévenir une éventuelle formation de bouchons muqueux.

L'aspiration des sécrétions broncho-pulmonaires par la sonde d'intubation est une méthode alternative lorsque les méthodes invasives sont contre-indiquées. Ce prélèvement ne nécessite pas de fibroscopie et se fait à l'aveugle. Le risque de contamination par la flore salivaire est important.

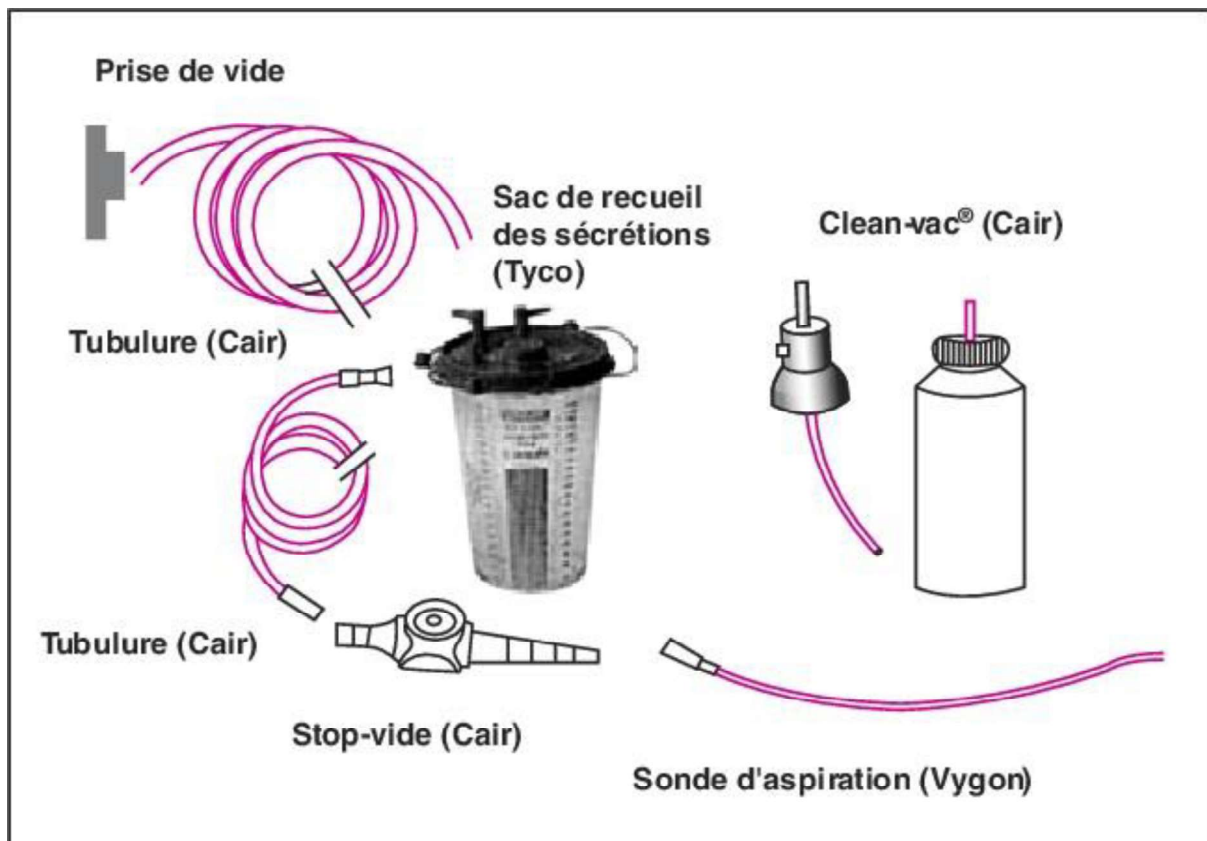
#### **Matériel :**

- Système d'aspiration
- Source de vide munie d'un manomètre.
- Réceptacle à usage unique.
- Tuyaux.
- Pince stop-vide : permet de déclencher des aspirations intermittentes.
- Sonde d'aspiration stérile de calibre adapté : en fonction de l'aspiration : nasopharyngée, trachéale, buccale.
- Compresses stériles.
- Sérum physiologique pour instillation ou lubrifiant hydrosoluble en cas de bouchon muqueux.
- Solution pour le rinçage du système d'aspiration : flacon d'eau stérile + antiseptique.
- Gants à usage unique.
- Bavette.
- Tablier à usage unique.

Protection papier absorbante à usage unique.

Sac à élimination des déchets papier et matériel non contaminé.

- Sac à élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- Désinfectant de surface et chiffonnette.
- Nécessaire à l'hygiène des mains.



**Figure 20 :matériels de l'aspiration trachéo-bronchique.[75]**

Réalisation du soin chez un patient non intubé :

- Prévenir le patient, lui expliquer le soin et ses objectifs.
- Effectuer un lavage simple des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions avec une solution hydro-alcoolique.
- Evaluer et noter l'état clinique du patient : saturation, fréquence respiratoire, couleur des téguments.
- Brancher et vérifier le fonctionnement du système d'aspiration.
- Dilué l'antiseptique dans le flacon d'eau stérile pour le rinçage du système.
- S'habiller : tablier, bavette.
- Mettre la protection en papier sur le thorax du patient.

- Effectuer un lavage antiseptique des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions avec une solution hydro-alcoolique. L'aspiration trachéo-bronchique n'est pas un soin stérile mais un soin propre, le lavage antiseptique permet donc de rester le plus propre possible.
- Ouvrir le sachet de compresses stériles.
- Ouvrir le sachet de la sonde stérile sans la sortir, conserver la sonde de façon aseptique dans son sachet.
- Enfiler les gants : les gants non stériles servent à protéger le soignant, ils ne doivent pas être en contact de la sonde qui est stérile.
- Adapter le système d'aspiration à la sonde, la sortir de son emballage et la maintenir avec une compresse stérile.
- Aspirer les sécrétions buccales.
- Jeter la sonde et la compresse dans le sac à élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- Rincer le système d'aspiration avec la solution de rinçage.
- Adapter une nouvelle sonde au système d'aspiration et prendre une nouvelle compresse stérile.
- Vérifier la perméabilité des narines en introduisant doucement la sonde, ne surtout pas forcer.
- Lors du passage de la sonde dans le larynx, demander au patient d'inspirer.
- Ne jamais aspirer lors de la progression de la sonde, éviter les mouvements de va-et-vient.
- Aspirer par intermittence en remontant.
- Aspirer en remontant et en effectuant des mouvements de rotation, enrouler la sonde entre le pouce et l'index.
- Surveiller l'aspect clinique du patient.
- Jeter la sonde et la compresse dans le sac à élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- Rincer le système d'aspiration avec la solution de rinçage.
- A la fin des aspirations, jeter le matériel, changer le réceptacle en fonction du protocole.

- Effectuer un lavage simple des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions.
- Transmissions : aspect, quantité, odeur, tolérance, critère d'efficacité. Saturation avant et après le soin.

Réalisation du soin chez un patient intubé par voie oro-trachéale ou naso-trachéale

- Prévenir le patient, lui expliquer le soin et ses objectifs.
- Effectuer un lavage simple des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions avec une solution hydro-alcoolique..
- Evaluer et noter l'état clinique du patient : saturation, fréquence respiratoire, couleur des téguments, les volumes inspirés et expirés, les pressions de la ventilation.
- Vérifier la pression du ballonnet et la fixation de la sonde d'intubation.
- Brancher et vérifier le fonctionnement du système d'aspiration.
- Dilué l'antiseptique dans le flacon d'eau stérile pour le rinçage du système.
- S'habiller : tablier, bavette.
- Mettre la protection en papier sur le thorax du patient.
- Effectuer un lavage antiseptique des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions avec une solution hydro-alcoolique. L'aspiration trachéo-bronchique n'est pas un soin stérile mais un soin propre, le lavage antiseptique permet donc de rester le plus propre possible.
- Ouvrir le sachet de compresses stériles.
- Ouvrir le sachet de la sonde stérile sans la sortir, conserver la sonde de façon aseptique dans son sachet.
- Enfiler les gants : les gants non stériles servent à protéger le soignant, ils ne doivent pas être en contact de la sonde qui est stérile.
- Adapter le système d'aspiration à la sonde, la sortir de son emballage et la maintenir avec une compresse stérile.
- Désadapté la sonde d'intubation du respirateur.
- Introduire la sonde d'aspiration dans la sonde d'intubation, et enfoncer.
- Ne pas enfoncer la sonde jusqu'à la garde pour ne pas dérecruter les alvéoles.

- Ne jamais aspirer lors de la progression de la sonde, éviter les mouvements de va-et-vient.
- Aspirer en remontant et en effectuant des mouvements de rotation, enrayer la sonde entre le pouce et l'index.
- Rebrancher le système de ventilation.
  - Jeter la sonde et la compresse dans le sac à élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- Rincer le système d'aspiration avec la solution de rinçage.
- Adapter une nouvelle sonde au système d'aspiration et prendre une nouvelle compresse stérile.
- Aspirer les sécrétions buccales.
- Jeter la sonde et la compresse dans le sac à élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
  - Rincer le système d'aspiration avec la solution de rinçage.
  - A la fin des aspirations, jeter le matériel, changer le réceptacle en fonction du protocole.
  - Effectuer un lavage simple des mains ou effectuer un traitement hygiénique des mains par frictions.
- Transmissions : aspect, quantité, odeur, tolérance, critère d'efficacité. Saturation, paramètre de la ventilation avant et après le soin. Réaction du patient.



Figure 21:aspiration trachéo-bronchique[76]

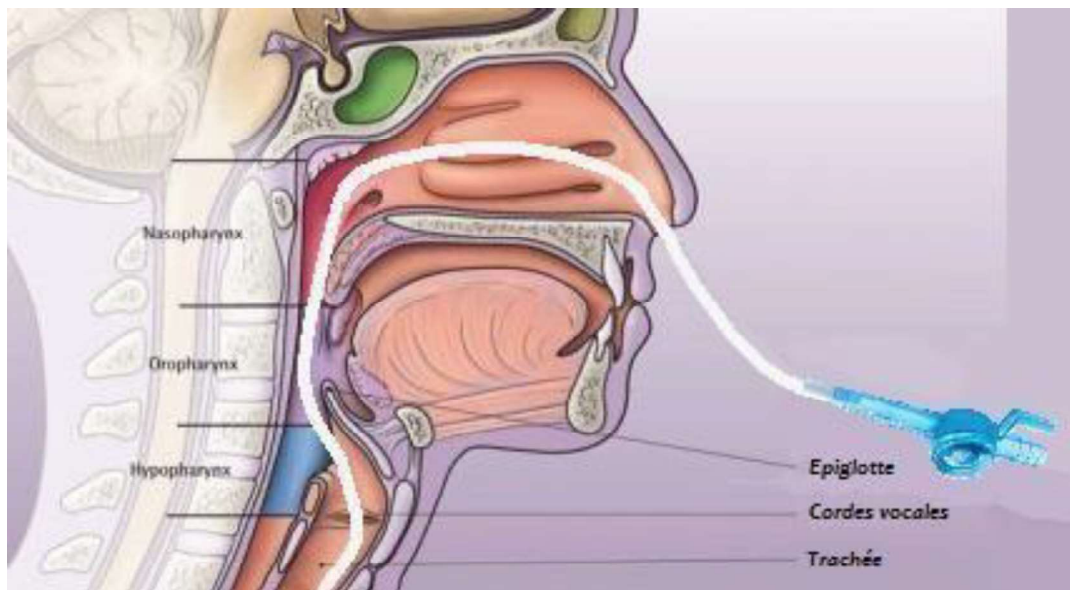


Figure 22 : technique de l'aspiration tracheo-bronchique[77]

### ***Transport et conservation :[74]***

Transport et conservation L'expectoration doit être acheminée dans l'heure qui suit le prélèvement au labo avec un délai maximum de 3 ou 4 heures et être conservé au frigo, cela afin d'éviter la prolifération de germes non significatifs et la perte de germes pathogènes non résistants à t° ordinaire. Il n'est pas nécessaire (inutile) d'envoyer plus d'une bonne expectoration/jour.

### ➤ **En cas d'infection gastro-intestinale :**

#### ***Prélèvement des selles :***

##### Définition :

Les selles ou matières fécales sont les résidus de la digestion.

L'examen de ces selles (examen coprologique) est d'une grande utilité en pathologie digestive.

##### Indications :

- Diarrhée dans un contexte épidémique : crèche, intoxication alimentaire.
- Diarrhée associée à de la fièvre / à des troubles de l'état général
- Contrôle post traitement et avec présence de germe à risque.

##### Technique de prélèvement

- Les selles sont recueillies dans un récipient propre. Une noix de selles est placée dans un pot transparent avec une spatule.
- les selles doivent être recueillies dans un flacon stérile fourni par le laboratoire
- Préférer un échantillon sanglant ou muco-purulent
- En cas de selle liquide transvaser directement dans le pot
- Identifier le pot
- Noter la date et l'heure du prélèvement

*N.B* :Ne pas utiliser de papier toilette pour récolter les selles. Le papier peut être imprégné de sels de baryum qui sont des inhibiteurs pour les germes pathogènes.

Transport et conservation :

- Le prélèvement doit être immédiatement acheminé au labo :
- 48 heures à 2-8°C pour une recherche de Rotavirus/Adenovirus
- Garder les selles prélevées au frigo à 4°C.

***Écouvillon rectal : [78][79]***

Matériels :

- Écouvillon stérile eSwab
- Solution hydro alcoolique
- Gants à usage unique

Technique :

- Se désinfecter les mains avec la solution hydro alcoolique
- Mettre des gants
- Ouvrir le sachet
- Sortir le tube et l'écouvillon
- Installer le patient/résident sur le côté
- Enfoncer environ 2-5 cm l'écouvillon dans le rectum et faire un mouvement circulaire
- Contrôler la présence de matière fécale sur le coton de l'écouvillon
- Ouvrir le tube et y mettre l'écouvillon
- Refermer le tube
- Coller une étiquette d'identification du patient/résident
- Remplir le bon de laboratoire en y indiquant la date et le motif du prélèvement.



Figure 23 : Écouvillon stérile avec milieu de transport pour virus[78]

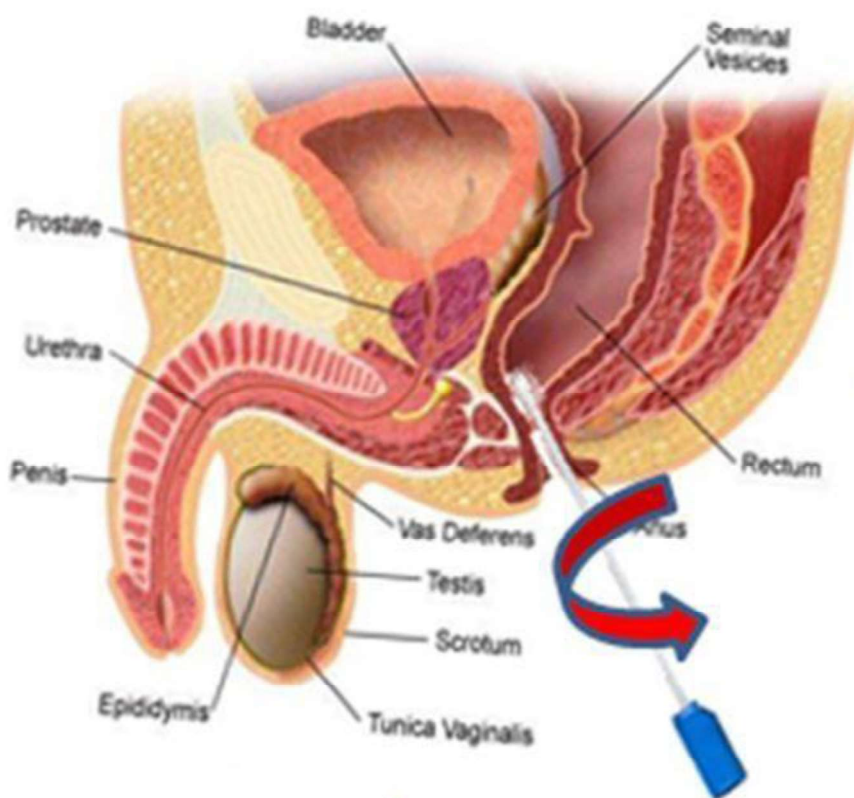


Figure 24 :technique d'écouvillonnage rectal[78]

### ***Transport du prélèvement :***

Acheminer rapidement les écouvillons à température ambiante (si le délai de prise en charge du prélèvement est inférieur à 24h, il n'y a pas de problème de conservation).

## **B-Techniques de diagnostic :**

### ***a-Testes de dépistage rapide à orientation diagnostic(TROD) :***

#### ***Principe :[80]***

Les tests de diagnostic rapides utilisent une méthode de détection soit immunologique (mise en évidence des antigènes viraux ou parasitaires ou des anticorps dirigés contre ceux-ci), soit biochimique (mise en évidence d'une activité enzymatique).

#### ❖ Détection rapide d'antigènes viraux et parasitaires :

Les antigènes recherchés sont pour la plupart des constituants de l'agent pathogène. Les principales techniques sont :

- l'agglutination de particules de latex sensibilisées par des anticorps spécifiques. Elle permet la détection des antigènes polysidiques solubles dans les liquides biologiques (sérum, urines...).

- l'immunochromatographie sur membrane ou bandelette. L'échantillon testé est déposé à l'une des extrémités d'une membrane de nitrocellulose. Si l'antigène recherché est présent, il se lie avec des anticorps spécifique marqués à l'or colloïdal. Sous l'effet d'un tampon de lyse-migration, les complexes antigène-anticorps migrent par capillarité et sont arrêtés par des anticorps de capture fixés sur la membrane. Un résultat positif se traduit par l'apparition d'une ligne colorée. Un contrôle interne permet de valider le test .

#### ➤ Détection rapide d'anticorps :

La mise en évidence d'anticorps dirigés contre un agent infectieux ne suffit pas toujours à établir le rôle du pathogène dans une infection. La séroconversion nécessitant au minimum 15 jours, ces délais sont évidemment incompatibles avec un test rapide. Cependant, la détection des IgM demeure intéressante dans la perspective de surveillance d'une épidémie. Les différentes techniques applicables sont :

- l'immunochromatographie sur membrane. L'échantillon de sérum ou de sang total est déposé sur une extrémité puis migre vers une zone où les anticorps se lient à un antigène

conjugué à un révélateur de type colloïde de sélénium. Ce mélange continue de migrer jusqu'aux antigènes immobilisés sur la membrane au niveau de la fenêtre de lecture. Les anticorps conjugués au complexe antigène-révélateur se lient spécifiquement aux antigènes et s'immobilisent en formant un trait couleur. En l'absence d'anticorps spécifiques, le conjugué antigène-colloïde traverse la zone de lecture sans produire de signal.

- l'immunodot sur membrane. C'est une technique ELISA effectuée sur une bande de nitrocellulose sur laquelle l'antigène natif ou purifié a été fixé. L'anticorps spécifique reconnaît l'antigène, la révélation s'effectue avec un anticorps monoclonal anti-IgG ou anti-IgM. Le résultat est qualitatif. Son interprétation est parfois difficile du fait de taux d'anticorps trop faible.

➤ Mesure d'une activité enzymatique :

La méthode de détection est biochimique utilisant des tests ELISA.

#### ***Application des TROD dans le diagnostic des infections virales :***

##### ***- Test de détection rapide du VIH***

i. Principe du test :

Il existe différentes trousse de détection rapide commercialisées dans le monde avec notamment les tests Determine HIV-1/2® (Inverness Medical), Genie II HIV-1/HIV-2 (Bio-Rad), HIV 1/2 Quick (Cypress Diagnostics), ImmunoComb II HIV 1+2 (Orgenics), Oraquick HIV 1/2 (Orasure Technologies), Retrocheck HIV (Qualpro Diagnostics), Unigold HIV 1+2 (Trinity Biotech). Elles permettent la détection des anticorps anti-VIH-1 et VIH-2 par immunochromatographie sur membrane.

ii. Avantages du test : [81][82][83]

Ce test rapide nécessite une quinzaine de minutes de manipulation. Il se fait de façon unitaire. Cette simplicité d'emploi permet d'utiliser ce test dans de nombreux pays en développement. Ces trousse ont déjà été testées avec succès dans des programmes de dépistage et de prévention dans les pays africains (Algérie, Cameroun, Sénégal...) . Il est très utile dans les accidents d'exposition au sang : si le sérum du patient source est positif, un traitement antirétroviral est mis en route très rapidement chez le patient exposé. Les performances de ces tests sont excellentes (Sensibilité entre 95,2 et 99,3%, Spécificité > 99%). Des trousse permettant la

réalisation de ces tests à partir de la salive ou des urines ont été commercialisées. L'utilisation de ces prélèvements représente une option attrayante car ces méthodes de prélèvements sont non invasives et peuvent être effectuées pratiquement n'importe où (notamment au domicile d'un patient) .

iii. Limites du test :[84]

Une confirmation doit être effectuée par western blot lorsque le test est positif du fait de la possibilité de faux positifs. Un résultat négatif peut être annoncé aux patients lors de l'examen ce qui élimine le besoin de retourner chercher le résultat. Cependant certaines études ont mis en évidence des faux négatifs suggérant d'associer un test conventionnel (western blot) complémentaire au diagnostic rapide.

- Test rapide pour la détection du virus respiratoire syncytial (VRS)

Parmi les *Paramyxoviridae*, le VRS est le principal agent épidémique chez les jeunes enfants et chez les adultes en institution (crèches, écoles...)

i- Principe du test :

Les tests de diagnostic rapide détectent les sous unités F0 et F1 de la protéine de fusion, communes aux VRS des groupes A et B, ou de fragments spécifiques de cette même protéine de fusion, permettant de différencier les virus du groupe A, les plus impliqués dans les épisodes épidémiques, des virus de type B dont la circulation est plus sporadique.

Les 2 techniques utilisées pour le diagnostic sont :

l'immunochromatographique sur membrane (Binax NOW® RSV, voir tableau I) ou bandelette (VRSTOP®, voir tableau I) et l'immunoblot (BD Directigen™ RSV®, voir tableau I) dans les échantillons de lavage nasal et dans les écouvillonnages du rhinopharynx.

li-Avantages du test :[85] [86][87]

Le diagnostic d'infections respiratoires par VRS est réalisable en 15 minutes. Les performances de ces tests (sensibilité entre 80 et 90 %, spécificité 95%) sont équivalentes entre elles et à celles de l'immunofluorescence chez les enfants.

En revanche, Ohm-Smith et coll. ont démontré que l'immunofluorescence directe demeure la méthode de choix pour la détection du VRS chez l'adulte. Ce test permet devant une rhinopharyngite chez le nouveau-né l'identification et le diagnostic d'une infection à VRS. Cela permet une prise en charge précoce (prévention des bronchiolites), d'éviter l'utilisation

d'antibiotiques, d'isoler les enfants infectés pour limiter la transmission et donc d'assurer une réduction des coûts médicaux notamment en néonatalogie ou en pédiatrie, services dans lesquels le VRS cause majoritairement des bronchiolites et des pneumonies, parfois sévères.

Limites du test :[88]

Un résultat négatif doit être confirmé par cultures cellulaires. Ce type de test nécessite la réalisation d'un prélèvement d'excellente qualité pour pouvoir interpréter le résultat. Les anticorps monoclonaux peuvent ne pas détecter tous les variantes antigéniques des nouvelles souches de VRS. La conférence de consensus sur la prise en charge de la bronchiolite du nourrisson indiquait que les tests de diagnostic rapide de l'infection à VRS restaient à évaluer.

## 1.2 - Test rapide pour la détection d'Orthomyxovirus influenzae A ou B

Depuis de nombreuses années, des tests rapides sont utilisés pour diagnostiquer les premiers cas de grippe et identifier précocement les épidémies.

i- Principe du test Les principes des tests de dépistage de la grippe A et B reposent sur 2 méthodes :

- une détection qualitative des antigènes nucléoprotéiniques de la grippe A et B par immunochromatographie sur membrane, dans les prélèvements de rhinopharynx et dans les sécrétions nasales obtenues par lavage/aspiration (Binax NOW® Flu A et B, QuickVue® Influenza A+B, voir tableau I)

- une méthode immuno-enzymatique sur membrane de cellulose à partir de prélèvements rhinopharyngés (BD Directigen™ FLU A, BD Directigen™ FLU A+B).

ii- Avantages du test :

Les performances de ce test sont globalement satisfaisantes surtout en terme de spécificité (82,6 à 98%), comparable à la culture cellulaire ou la PCR. Les résultats de ce test sont obtenus en 15 minutes.

Le dépistage du virus de la grippe de type A ou B permet la mise en place d'un traitement préventif antiviral (Tamiflu®, Mantadix®, Relenza®) plus précoce notamment dans les unités de long séjour, les services de gériatrie et les maisons de retraite, et réduit ainsi le coût de prise en charge.

### iii- Limites du test :

Les 5 tests décrits ne détectent que le virus grippal A (nucléoprotéine 153) ou les virus A et B (nucléoprotéine B). Les tests sont souvent peu performants en début d'épidémie et vis à vis du virus B (8). Les résultats négatifs doivent être confirmés par isolement du virus lors de cultures cellulaires. De plus, la présence de sang dans les échantillons peut interférer dans la lecture des résultats. Enfin la sensibilité du test étant médiocre (39 à 76% selon les études), ces tests ne doivent être utilisés que comme des outils de dépistage et non de diagnostic (6,7).

#### - Test pour la détection rapide de l'adénovirus et du Rotavirus dans les selles :

Une relation causale entre la présence de virus dans les selles et la survenue d'une diarrhée a été établie pour les Rotavirus et les adénovirus notamment. C'est dans un but de dépistage rapide qu'ont été conçus les tests rapides.

### iv- Principe du test Deux types de tests ont été élaborés :

- un test immunochromatographie sur bandelette (DIARLEX® MB, COMBO ROTA/ADENO STICK®, voir tableau I, page 36) ou cassette (ROTATOP®, ADENOTOP®, voir tableau I) avec une combinaison d'anticorps monoclonaux conjugués à de l'or colloïdal et d'anticorps polyclonaux fixés sur la phase solide détectant les rotavirus (groupe A) et les adénovirus (sérotypes 40 et 41). - un test d'agglutination de particules de latex sens- Laboratoire pratique SPECTRA BIOLOGIE n° 151 • Avril 2006 35 Les tests rapides de diagnostic des infections virales et parasitaires simplifiées permettant la détection antigénique des rotavirus du groupe A et des adénovirus 40 et 41 (Adenolex®, Rotalex®, Diarlex® Rota-Adeno)

### v- Avantages du test :

Les résultats de ce test sont obtenus en 15 minutes. L'identification classique des adénovirus se fait par culture cellulaire en recherchant un effet cytopathogène. Cette technique est laborieuse et nécessite entre 2 et 7 jours. Il en est de même pour la recherche de rotavirus effectuée par microscopie électronique et culture cellulaire. Le test rapide permet une prise en charge plus précoce limitant l'extension des gastroentérites, notamment dans les services pédiatriques et dans les crèches.

### vi- Limites du test :

Ces tests ont été spécifiquement conçus pour la détection des antigènes de l'adénovirus et du Rotavirus dans les échantillons de selles. Si ces tests ont une bonne spécificité, leur sensibilité

est beaucoup plus difficile à apprécier (3). Un résultat positif n'exclut donc pas la présence d'autres pathogènes. De plus, un résultat négatif n'exclut pas la possibilité d'une infection par ces 2 virus (faux négatif). Il est à noter que la présence de sang dans les selles en quantité significative peut donner des résultats faussement positifs. La principale contrainte du test par immunocapture est la conservation des réactifs à +4°C. Les tests utilisant les particules de latex peuvent être conservés à température ambiante mais il faut centrifuger l'échantillon 10 minutes à 3000 tours. Il est à noter qu'est commercialisé au Royaume-Uni, un test de détection des adénovirus par immunochromatographie (Rapid Diagnostic Adenovirus, SA Scientific Inc) à partir de prélèvements bronchiques. Ce test très sensible et très spécifique permet la détection des anticorps dirigés contre un antigène de l'hexon commun à 49 sérotypes humains lors d'infections respiratoires à adénovirus (4, 5).

### ***b-Technique sérologique : ELISA***

#### ***Principe : [89]***

La technique ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) est une technique immunoenzymatique de détection qui permet de visualiser une réaction antigène-anticorps grâce à une réaction colorée produite par l'action sur un substrat d'une enzyme préalablement fixée à l'anticorps.

#### **Le test ELISA indirect:**

Ce test permet de détecter ou doser des anticorps. il se réalise en 4 étapes:

-La première étape appelée "**coating**" de l'antigène:

Elle consiste à incuber dans des puits, la solution d'antigène spécifique de l'anticorps recherché. La fixation de l'antigène sur le fond des puits se fait électrostatiquement. Les plaques sont incubées à 4°C pendant une nuit. Les puits sont ensuite lavés pour éliminer les antigènes en excès avec du tampon de lavage.

-La deuxième étape consiste à **fixer l'anticorps à doser**:



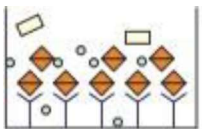
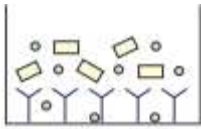

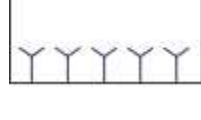
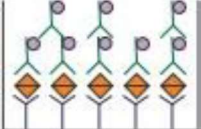
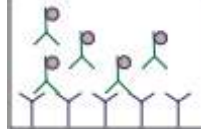
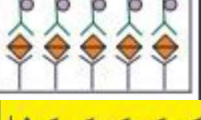
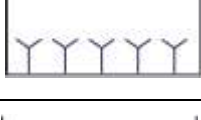
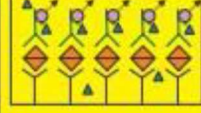
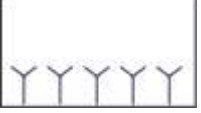
On incube à 37°C dans les puits, la solution d'anticorps à doser pendant environ 30 minutes à 2 heures. Les anticorps se fixent spécifiquement sur l'antigène. Les puits sont ensuite lavés pour éliminer les anticorps à doser en excès avec du tampon de lavage.

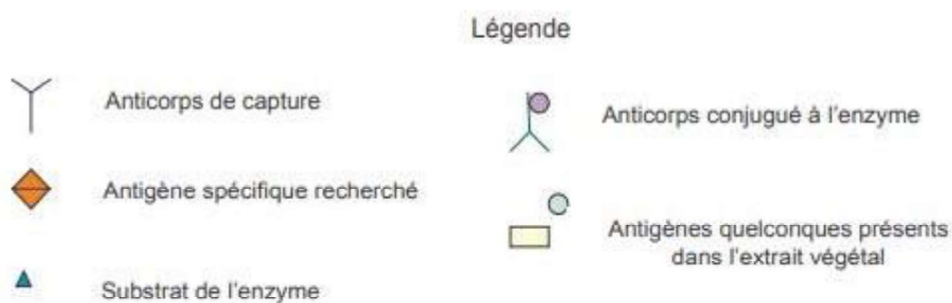
-La troisième étape consiste à **fixer l'anticorps de détection**:

On incube à 37°C dans les puits, la solution d'anticorps de détection pendant environ 30 minutes à 2 heures. Les anticorps de détection se fixent spécifiquement sur les anticorps à doser. Les puits sont ensuite lavés pour éliminer les anticorps de détection en excès avec du tampon de lavage. Notons que les anticorps de détection sont couplés à une enzyme qui en présence de son substrat le transforme en produit de réaction détectable et mesurable grâce à l'apparition d'une coloration.

-La quatrième étape consiste à **révéler les anticorps fixés**:

On incube à température ambiante et à l'obscurité pendant 10 minutes, une solution révélatrice contenant le substrat pour l'enzyme. L'apparition d'une coloration dans le substrat indique la présence de l'anticorps à doser. L'intensité de celle-ci est proportionnelle à la quantité d'enzyme présent et donc à la concentration d'anticorps recherché.

étape	Réaction positive	Tém
		soin négatif
<b>1 coating :</b> Fixation des anticorps sur la microplaque		
<b>2 échantillons :</b> Incubation de l'extrait végétal		
<b>3 lavages :</b> 4 fois avec un tampon de lavage		
<b>4 conjugué :</b> Incubation avec les anticorps conjugués à l'enzyme		
<b>5 lavages :</b> 4 fois avec un tampon de lavage		
<b>6 substrat :</b> Une réaction colorée indique la présence d'un échantillon positif		



**Tableau 3 : principe de la technique ELISA indirecte[89]**

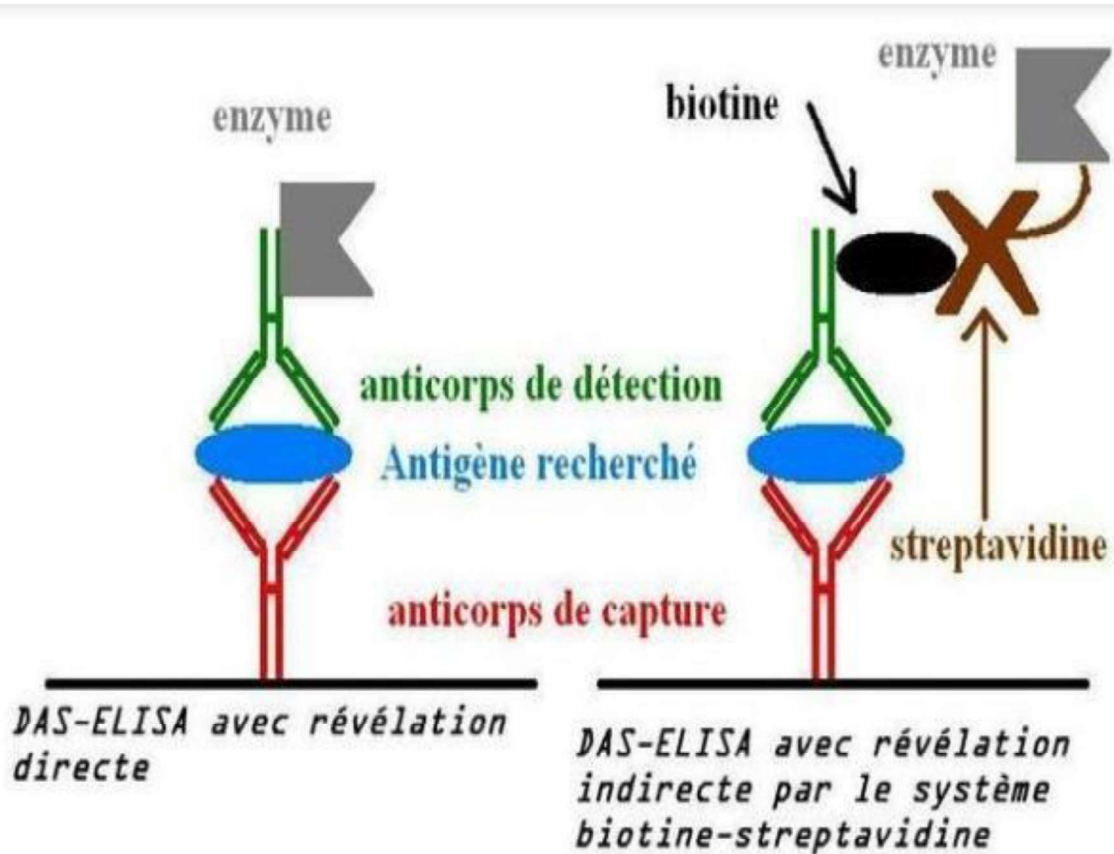


Figure 25 : principe de l'ELISA direct[89]

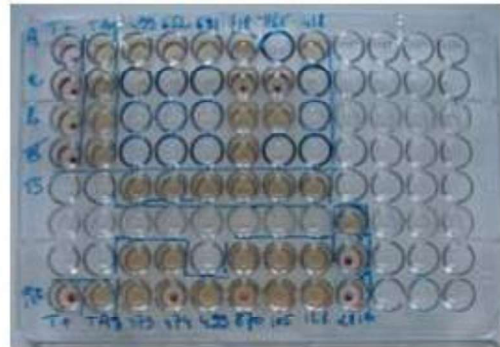
La sensibilité du test DAS-ELISA direct se situe entre 1 et 10 ng/ml. Cette sensibilité peut être augmentée par l'utilisation du système indirect du fait de la forte affinité entre la streptavidine et la biotine.

**Aspect d'une plaque de réaction**

**ELISA** en fin de manipulation : les puits fortement colorés correspondent à des sérums positifs pour la réaction ELISA. La lecture automatisée des densités optiques est réalisée sur un spectrophotomètre.



**Aspect d'une plaque de réaction de fixation du complément en fin de manipulation** : dans les puits positifs, les globules rouges sont agglutinés les uns aux autres et forment un précipité au fond du puits.



**Avantages de la technique:**

- L'utilisation d'anticorps monoclonaux rend la détection spécifique.
- Possibilité de quantifier grâce à la réalisation d'une gamme en parallèle.
- L'utilisation d'anticorps secondaires rend la technique sensible.
- technique accessible à tous les biologistes.
- La détection du signal ne nécessite pas la présence d'appareillage spécialisé.
- La validité des trousse est d'environ 1 an.
- virus (HSV, CMV, rougeole, rubéole oreillons, varicelle, hépatites A, C, D, HIV, HTLV)
- protéines (étude des profils EBV, hépatite B)

**inconvénients de la technique:**

**La limite de détection est moins bonne que la technique RIA.**

- La réaction enzymatique rend cette technique dépendante de la température, du pH et de l'éclairement.

*applications :*

*c-Technique de la biologie moléculaire :*

➤ **PCR en temps réel :**

*principe :[90]*

La PCR (Polymerase Chain Reaction) est l'amplification in-vitro d'un fragment d'ADN voulu. Des cycles successifs de dénaturation, d'hybridation des amorces et d'élongation sont effectués.

- Les amorces

Les amorces sont des oligonucléotides qui se lient spécifiquement de part et d'autre de la séquence à amplifier. L'oligonucléotide sens est complémentaire de la séquence 5'-3' (en 5' du fragment à amplifier). L'oligonucléotide antisens est complémentaire de la séquence 3'-5' (en 3' du fragment à amplifier).

-La Taq Polymérase C'est ADN polymérase thermostable qui a une activité optimale à 68-72°C en présence de Mg<sup>2+</sup> et de dNTP.

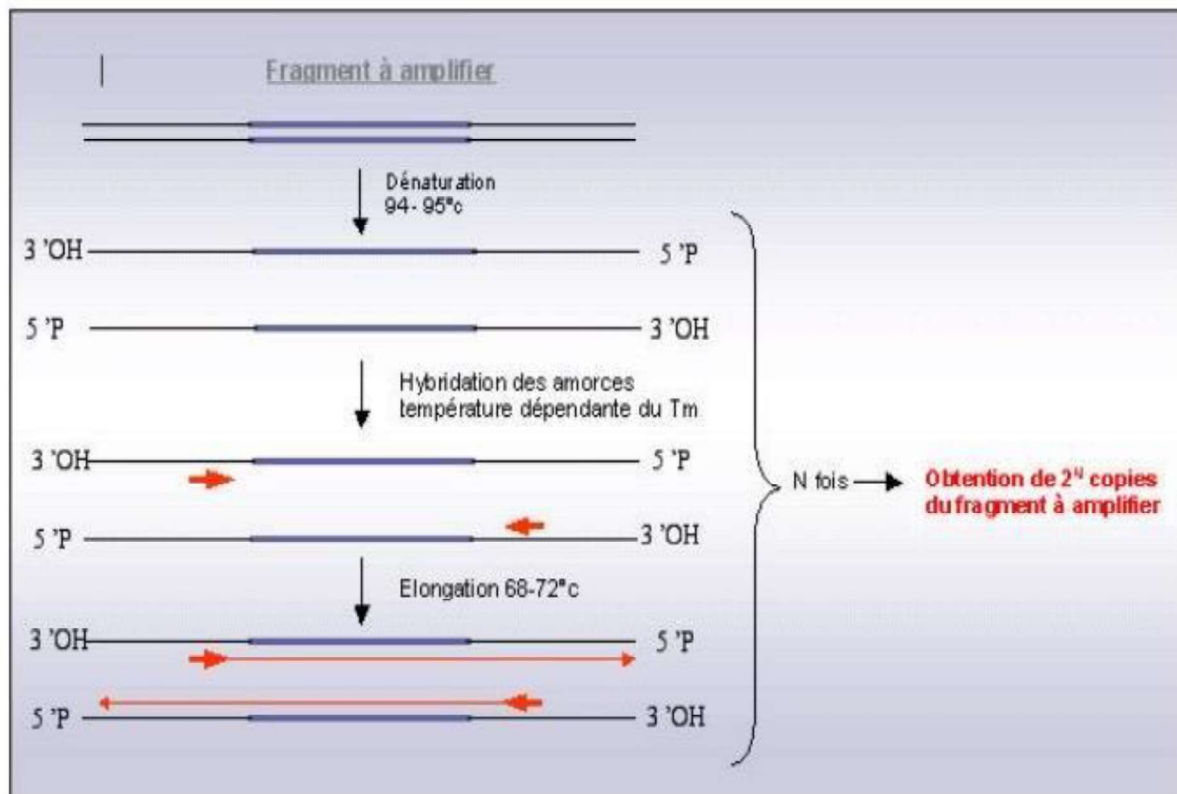


Figure 26 : principe de la PCR[90]

### ***Avantages et inconvénients.***

- Rapidité (2 à 3 heures).
- Très grande sensibilité, des précautions doivent être cependant prises pour éviter des contaminations.
- La séquence à amplifier doit être connue.
- La taille de la séquence à amplifier est limitée (2000 à 3000 pb).

### ***Prélèvements.***

L'origine peut être très variée sang, liquide amniotique, tissus.....

### ***Applications.***

- Diagnostic génétique : détection de mutations dans le cas de maladies héréditaires.
- Oncologie : détection de remaniements chromosomiques.
- Médecine légale : empreintes génétiques, détections de polymorphismes.

- Pathologies infectieuses et parasitaires : détection de virus ou parasites

### ***PCR MULTIPLEXE :[91]***

#### ***Principe :***

Le principe de la PCR multiplexe est simple : on utilise un set de plusieurs couples d'amorces pour amplifier simultanément plusieurs cibles d'ADN en une seule réaction de PCR, plutôt qu'un seul couple d'amorces pour amplifier une cible d'ADN unique. En pratique, il n'est pas si simple de mener à bien une PCR multiplexe. La mise au point est souvent fastidieuse, car lorsque le nombre de cibles à amplifier dans une même réaction augmente, le niveau de complexité s'accroît. Des optimisations sont généralement nécessaires avant de bénéficier pleinement des avantages de la PCR multiplexe.

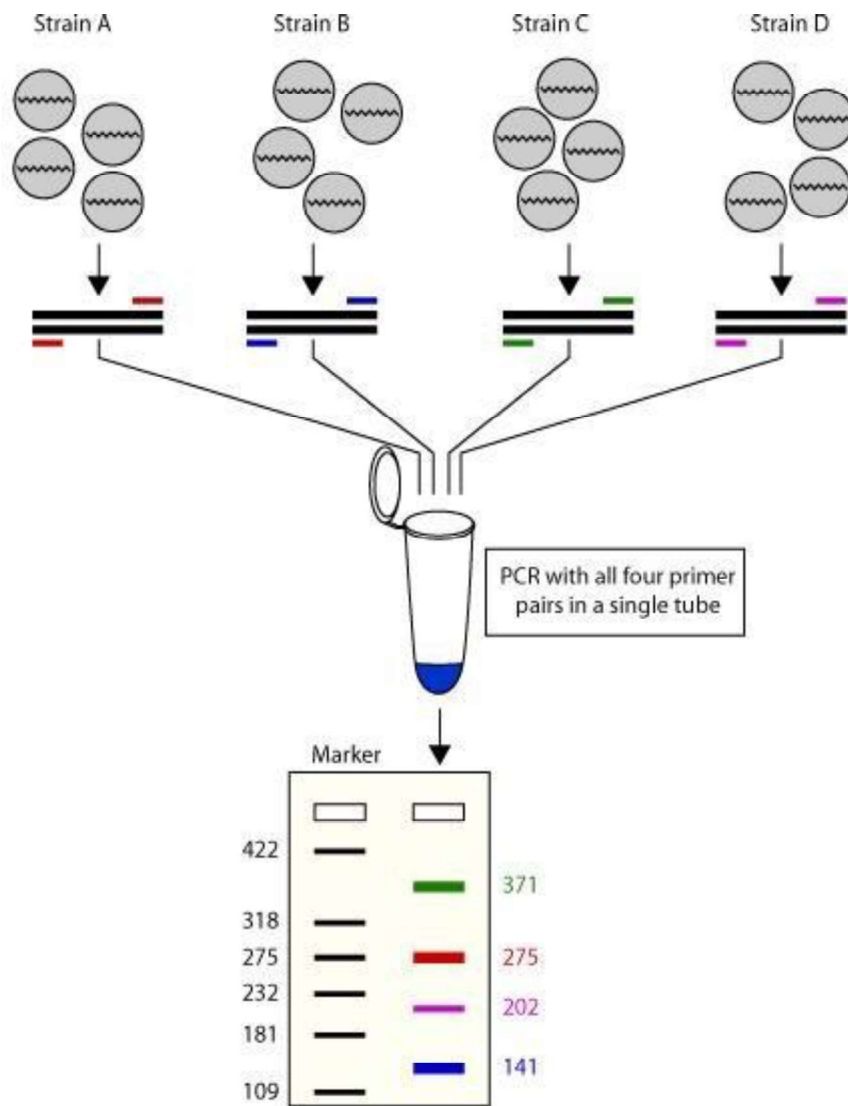


Figure 27 ; principe de la PCR multiplexe [91]

**Avantage :**

Dans tout laboratoire où il y a des analyses répétées avec des types d'échantillons similaires et les mêmes cibles, les avantages de la PCR multiplex peuvent être substantiels. Les avantages de l'utilisation de la PCR multiplex comprennent:

- Plus d'informations avec moins d'échantillon
- Débit supérieur

- Un gain de temps
- Moins de matériel d'entrée requis
- Plus de données à partir de matières premières limitées
- Précision accrue de la normalisation des données
- Moins d'erreurs de pipetage
- Le coût des réactifs et du temps de préparation est moindre dans la PCR multiplex que dans les systèmes où plusieurs tubes de PCR uniplex sont utilisés.

### *Applications de la PCR multiplex*

- Identification des agents pathogènes
- Génotypage SNP à haut débit
- Analyse de mutation
- Analyse de suppression de gènes
- Quantification du modèle
- Analyse de liaison
- Détection d'ARN
- Études médico-légales

## **I- SOLEMENT DU MALADE :[92][93]**

### **A-Objectifs :**

La prévention des infections nosocomiales nécessite en premier lieu de rompre la chaîne de transmission des agents infectieux à partir des sources de contamination. Celles-ci ont principalement trois origines : les patients infectés ou colonisés, les personnels hospitaliers, l'environnement. Le principe de l'isolement, qui associe des mesures géographiques et techniques, a pour objectif de prévenir la circulation des germes par la réalisation de barrières empêchant toutes formes de contact possible entre les patients et les sources de colonisation.

### **B-Application des mesures d'isolement:**

Lorsqu'un patient :

- Est suspect d'être atteint d'une maladie transmissible ou est susceptible d'héberger des micro-organismes potentiellement pathogènes pour d'autres patients ou particulièrement résistants
- Lorsqu'un malade doit être protégé de l'environnement microbiologique extérieur

## C-Les cas de figures d'isolement :

Deux ordres de situations radicalement différentes peuvent conduire à l'isolement :

- soit il s'agit d'un patient porteur d'une infection bactérienne ou virale, ou colonise par un germe, qui constitue un risque pour les autres patients ou pour le personnel. Son isolement est nécessaire pour prévenir la diffusion, la transmission de cette infection ou de ce germe : il s'agit d'un isolement septique;

- soit il s'agit au contraire d'un patient à haut risque d'être infecté par l'environnement hospitalier, par les autres patients, ou même par des visites. Cela concerne surtout les patients sévèrement immunodéprimés, par une maladie ou par un traitement, neutronique ou en aplasie médullaire : il s'agit d'un isolement protecteur aseptique

### *a-Isolement septique :[92][94][95]*

L'isolement septique est un ensemble de mesures, prises par le personnel soignant, destinées à limiter les risques de transmission d'un agent infectieux déclaré ou présumé. Il regroupe des protocoles applicables aussi bien au personnel hospitalier chargé des soins et des examens qu'aux visiteurs et aux patients hospitalisés.

Dans l'isolement septique, il faut faire barrière à la diffusion de l'agent infectieux, connu ou présumé, à partir du patient et de son environnement immédiat. Pour cela les mesures essentielles sont le lavage des mains avant la sortie de la chambre, la décontamination du matériels avant la sortie de la chambre, la désinfection ou la mise en emballage protecteur, puis l'élimination contrôlée des déchets et excréta septique voire l'utilisation d'enceintes en dépression dans certains cas exceptionnels.

Nécessite de mettre en œuvre 2 niveaux de prévention :

- L'application et le respect des précautions standard
- L'application de mesures spécifiques (en fonction de la transmission du micro-organisme par voie aérienne, gouttelettes ou par contact

### Indications :

- lorsqu'un patient est atteint d'une infection naturellement contagieuse
- lorsqu'un patient est infecté par un agent infectieux spontanément non contagieux mais susceptible de disséminer dans l'environnement et d'être transmis à un autre patient (transmission croisée) via les mains du personnel ou le matériel

- lorsqu'un patient est porteur d'un agent infectieux multi-résistant aux antibiotiques et connu pour son risque de diffusion épidémique

### ***Les mesures d'isolement :***

Le mode de transmission d'une pathologie présumée ou déclarée détermine le type de mesures d'isolement septique à mettre en place :

- *Les mesures de type A*

Les mesures de type A correspondent à une transmission par l'air de particules aéropoortées inférieures à 5 microns. Elles entraînent :

- la limitation des déplacements du patient et l'isolement en chambre individuelle dépressurisée ou le regroupement des porteurs en une seule chambre dépressurisée (la dépressurisation consiste en la mise en pression négative de la chambre par aspiration et renouvellement de l'air filtré) ;
- le port obligatoire d'un masque filtrant pour tous les intervenants et visiteurs dans la chambre et le lavage antiseptique systématique des mains avant de quitter la chambre.

- *Les mesures de type C*

Les mesures de type C correspondent à une transmission par contact des mains, vêtements, sondes et instruments. Elles entraînent :

- la limitation des déplacements du patient et isolement en chambre individuelle ou le regroupement des porteurs en une seule chambre dépressurisée ;
- le port obligatoire d'une sur-blouse et de gants stériles (à usage unique) pour tous les intervenants et visiteurs dans la chambre et le lavage antiseptique systématique des mains avant de quitter la chambre ;
- si possible, l'utilisation de linge et matériel à usage unique (à traiter en sachet hydrosoluble à double emballage). Si le matériel et le linge ne sont pas à usage unique, leur entreposage se fait dans la chambre du patient.

- *Les mesures de type G*

Les mesures de type G correspondent à une transmission par gouttelettes et particules supérieures à 5 microns. Elles entraînent :

- l'isolement en chambre individuelle ou le regroupement des porteurs en une seule chambre ;
- la limitation des déplacements du patient et, en cas de déplacements, le port obligatoire par celui-ci d'un masque filtrant ;
- le port des gants, d'une sur-blouse et d'un masque filtrant, selon le degré d'expectoration et la durée de résistance du vecteur infectieux (BMR), pour les personnes intervenant autour du lit ou pénétrant dans la chambre.

### ***b-Isolement protecteur :[83] [96]***

Dans l'isolement protecteur, il faut faire barrière à l'entrée des agents infectieux dans l'environnement immédiat du patient .pour cela les mesures essentielles sont le lavage des mains du personnels avant l'entrée dans la chambre, la décontamination du matériels avant l'entrée dans la chambre, voir l'utilisation d'enceintes en surpression dans certains cas exceptionnels.

But: Eviter la transmission de tout agent potentiellement infectieux à des patients immunodéprimés (micro-organismes de l'environnement ou portés par d'autres patients, les membres du personnel ou les visiteurs)

#### Indications:

- Malades immunodéprimés, soit à cause de leur pathologie: prématurés, dialysés, grands brûlés, sida, leucémies..... Soit à la suite d'un traitement (chimiothérapie....)

#### Les mesures d'isolement :

Ces mesures servent à protéger un patient fragilisé (immunodéprimé, greffé, grand brûlé...) de tous les risques infectieux pouvant être véhiculés par les autres patients, le personnel et les visiteurs. Elles consistent en :

- l'isolement individuel du patient si possible dans une chambre à sas d'habillage en vêtements et équipement décontaminés ;
- la limitation du personnel en charge du patient aux personnes saines (absence de rhume ou autres pathologies) et filtrage du personnel soignant (un soignant d'un patient infecté ne doit pas approcher un patient protégé par isolement protecteur) ;
- l'individualisation du linge et du matériel de soin ;
- la priorisation du patient pour les soins et les éventuelles interventions et examens (première intention) ;
- la désinfection et la décontamination quotidienne de la chambre et le remplacement du linge de lit à chaque sortie de la chambre ;
- des précautions antiseptiques particulières prises par le personnel approchant le patient ;
- la réduction des visites et la sensibilisation des familles et visiteurs :

- Hygiène renforcée, lavage antiseptique des mains, gestes particuliers à mettre en place (pas d'assise sur le lit, par exemple) ;
- Exclusion systématique de tout article extérieur (fleurs, cadeaux...) ;
- Limitation du nombre de déplacements (entrées et sorties multiples).

### **III-LES MESURES DE PREVENTION :[97]**

La prévention des infections nosocomiales passe par l'ensemble des personnes et des services impliqués dans les soins de santé. Chacun doit contribuer à réduire le risque d'infection à la fois pour les patients et pour le personnel. Le concept de prévention englobe le personnel soignant, la direction, l'implantation de l'établissement, la fourniture du matériel et des produits, et la formation des agents de santé. Pour être efficaces, les programmes de lutte contre les infections nosocomiales doivent être très complets et porter aussi bien sur les activités de surveillance et de prévention que sur la formation du personnel. Ils doivent aussi bénéficier d'un soutien effectif au niveau national et régional.[98]

#### **A- Programmes nationaux ou régionaux :**

L'autorité sanitaire compétente devra élaborer un programme national (ou régional) pour aider les hôpitaux à réduire le risque d'infections nosocomiales.

Ce programme devra :

- fixer des objectifs nationaux en rapport avec les autres objectifs nationaux en matière de soins de santé
- établir et tenir à jour des directives et recommandations concernant la surveillance, la prévention et les pratiques en matière de soins de santé
- élaborer un système national de surveillance de certaines infections et d'évaluation de l'efficacité des interventions
- harmoniser les programmes de formation initiale et continue destinés aux professionnels de santé
- faciliter l'accès au matériel et aux produits indispensables pour l'hygiène et la sécurité
- encourager les établissements de santé à surveiller les infections nosocomiales et à restituer l'information aux professionnels concernés.

L'autorité sanitaire devra désigner un organe chargé de superviser le programme (ministère,

institution ou autre organisme officiel) et de planifier les activités nationales avec l'aide d'un comité national d'experts. Les organisations professionnelles et les instituts universitaires devront aussi être impliqués dans ce programme.

## **B-Programmes hospitaliers :[99]**

Le principal effort de prévention devra être axé sur les hôpitaux et autres établissements de santé . La prévention des risques pour les patients et le personnel de l'établissement est l'affaire de tous, et doit être encouragée au niveau le plus élevé de l'administration. On établira un plan de travail annuel destiné à évaluer et promouvoir des soins de santé de bonne qualité, des mesures d'isolement appropriées, la stérilisation et autres pratiques, la formation du personnel et la surveillance épidémiologique. Les hôpitaux devront fournir des ressources suffisantes pour soutenir ce programme.

### ***a- Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) :***

Le comité de lutte contre les infections nosocomiales jouera un rôle central dans l'action et la coopération multidisciplinaires et dans le partage de l'information. Il devra représenter un large éventail des programmes et personnels concernés, par exemple administration, médecins et autres soignants, microbiologie clinique, pharmacie, approvisionnement central, maintenance, entretien des locaux, formation. Il doit relever directement soit de l'administration de l'établissement soit de l'équipe médicale afin de promouvoir la visibilité et l'efficacité des programmes. En cas d'urgence (comme une flambée épidémique) il doit être capable de réagir rapidement. Il est chargé de :

- Examiner et approuver un programme d'activité annuel en matière de surveillance et de prévention.
- Examiner les données de la surveillance épidémiologique et identifier les secteurs d'intervention
- Evaluer et promouvoir des pratiques améliorées à tous les niveaux de l'établissement de santé
- Assurer la formation appropriée du personnel en matière de lutte contre l'infection et de sécurité
- Examiner les risques associés aux nouvelles technologies et surveiller les risques infectieux liés aux nouveaux dispositifs et produits avant leur approbation pour utilisation
- Examiner et appuyer les investigations en cas d'épidémies

- Communiquer et coopérer avec les autres comités hospitaliers partageant le même domaine d'intérêt, comme le comité pharmaceutique et thérapeutique ou le comité sur l'utilisation des anti-infectieux, le comité de sécurité biologique ou le comité santé et sécurité, et le comité de transfusion sanguine.

***b-Professionnels de la lutte contre les infections nosocomiales (équipe de lutte contre l'infection) :***

Les établissements de santé doivent pouvoir recourir à des spécialistes de la lutte contre l'infection, de l'épidémiologie et des maladies infectieuses, comme des médecins et autres praticiens (en général des infirmiers) spécialisés dans la lutte contre les infections nosocomiales (2). Dans certains pays, il s'agit d'équipes spécialisées qui travaillent pour un hôpital ou pour un groupe d'établissements de santé ; sur le plan administratif, ces personnels peuvent relever d'un autre service (par exemple laboratoire de microbiologie, direction médicale ou direction des soins infirmiers, services de santé publique).

La structure optimale d'une telle équipe variera selon le type, les besoins et les ressources de l'établissement. Sa position dans l'organigramme devra cependant assurer que l'équipe de lutte contre l'infection possède l'autorité voulue pour gérer un programme efficace de lutte contre les infections nosocomiales. Dans les grands établissements, cela implique habituellement qu'elle relève directement de la direction.

L'équipe ou la personne chargée de la lutte contre l'infection est responsable des activités de lutte au quotidien et de la préparation du plan de travail annuel qui sera examiné par le comité de lutte contre les infections nosocomiales et par l'administration.

Elle est chargée des activités d'appui scientifique et technique telles que surveillance et recherche, élaboration et évaluation de politiques et supervision effective, évaluation du matériel et des produits, contrôle de la stérilisation et de la désinfection, mise en œuvre des programmes de formation. Elle doit aussi soutenir les programmes de recherche et d'évaluation au niveau national et international et y participer.

***c-Manuel de lutte contre les infections nosocomiales [100]***

Un manuel de prévention des infections nosocomiales regroupant les instructions et les pratiques de soins constitue un outil important. Il doit être élaboré et tenu à jour par l'équipe de lutte contre l'infection, et revu et approuvé par le comité. Il doit être mis à la disposition des

personnels soignants et être régulièrement mis à jour.

## **C-Responsabilités en matière de lutte contre les infections nosocomiales**

### ***a- Rôle de la direction de l'hôpital :***

L'administration et/ou la direction médicale de l'hôpital doit s'impliquer activement dans le programme de lutte contre les infections nosocomiales. Elles sont chargées des tâches suivantes:

- Constituer un comité multidisciplinaire de lutte contre les infections nosocomiales
- Identifier les ressources nécessaires pour que le programme soit en mesure de surveiller les infections nosocomiales et d'appliquer les méthodes de prévention les plus appropriées
- Assurer l'éducation et la formation de tous les personnels par le soutien aux programmes sur la prévention de l'infection dans les techniques de désinfection et de stérilisation
- Déléguer les aspects techniques de l'hygiène hospitalière aux personnels appropriés, tels que:
  - Personnel infirmier
  - Personnel de nettoyage
  - Personnel de maintenance
  - Laboratoire de microbiologie clinique
- Examiner périodiquement la situation en matière d'infections nosocomiales et l'efficacité des interventions destinées à les contenir
  - Examiner, approuver et mettre en œuvre les politiques approuvées par le comité de lutte contre les infections nosocomiales
  - Assurer que l'équipe de lutte contre l'infection possède l'autorité voulue pour faciliter le fonctionnement adéquat du programme
  - Participer aux investigations sur les flambées épidémiques.

### ***b-Rôle du médecin***

Les médecins jouent un rôle majeur dans la prévention et la maîtrise des infections nosocomiales :

- par leur participation directe aux soins en observant des pratiques qui réduisent le risque

d'infection

- par le respect des pratiques d'hygiène appropriées (lavage des mains, isolement, etc.)
- par leur participation au comité de lutte contre les infections nosocomiales
- par leur soutien à l'équipe de lutte contre l'infection. Ils sont plus précisément chargés de : protéger leurs propres patients vis-à-vis des autres patients infectés et du personnel hospitalier susceptible d'être infecté
- se conformer aux pratiques approuvées par le comité de lutte contre les infections nosocomiales
- se procurer les échantillons microbiologiques appropriés en cas d'infection patente ou suspectée
- signaler les cas d'infections nosocomiales à l'équipe de lutte, ainsi que l'admission de patients
- se conformer aux recommandations du comité sur l'utilisation des anti-infectieux en ce qui concerne l'utilisation des antibiotiques
- conseiller les patients, les visiteurs et le personnel sur les techniques de prévention de la transmission des infections
- suivre un traitement approprié pour toute infection dont ils seraient eux-mêmes atteints et prendre les mesures nécessaires pour empêcher la transmission de cette infection aux autres personnes, en particulier aux patients

#### ***c-Rôle du microbiologiste [101]***

Le microbiologiste est chargé de :

- manipuler les échantillons provenant des patients et du personnel de façon à avoir le maximum de chances de pouvoir effectuer un diagnostic microbiologique
- préparer des directives sur le recueil, le transport et la manipulation appropriés des échantillons
- assurer que les pratiques observées au laboratoire répondent aux normes appropriées
- assurer la sécurité des pratiques de laboratoire afin d'éviter la transmission d'infections au personnel
- effectuer les tests de sensibilité aux anti-infectieux suivant des méthodes reconnues au plan international, et produire des rapports de synthèse sur la prévalence de la résistance
- surveiller la stérilisation, la désinfection et si nécessaire l'environnement hospitalier
- communiquer en temps utile les résultats au comité de lutte contre les infections

nosocomiales ou au responsable de l'hygiène hospitalière

- si nécessaire, procéder au typage épidémiologique des micro-organismes présents à l'hôpital.

#### ***d-Rôle du pharmacien d'hôpital :[102]***

Le pharmacien d'hôpital est chargé de :

- Se procurer, stocker et distribuer les préparations pharmaceutiques selon des pratiques qui limitent la transmission potentielle d'agents infectieux aux patients

- Dispenser les anti-infectieux et tenir les registres appropriés (activité, incompatibilités, conditions de stockage, détérioration)

- Se procurer et stocker les vaccins et sérums et les distribuer selon les besoins

- Tenir des registres des antibiotiques distribués dans les différents services

- Fournir au comité sur l'utilisation des anti-infectieux et au comité de lutte contre les infections nosocomiales des rapports de synthèse et des informations sur les tendances de l'utilisation des anti-infectieux

- Tenir à disposition les informations suivantes sur les désinfectants, les antiseptiques et autres agents anti-infectieux :

- activité en relation avec la concentration et la température, durée d'action, spectre d'activité antibiotique.
- toxicité, y compris sensibilisation ou irritation de la peau et des muqueuses
- substances incompatibles avec les antibiotiques ou qui en réduisent l'activité
- conditions physiques ayant un effet défavorable sur l'activité des produits pendant le stockage : température, lumière, humidité.
- nocivité pour le matériel.

Le pharmacien d'hôpital peut aussi participer de plusieurs façons aux pratiques hospitalières en matière de stérilisation et de désinfection :

- participation à l'élaboration de directives pour les antiseptiques, les désinfectants et les produits utilisés pour le lavage et la désinfection des mains
- participation à l'élaboration de directives pour la réutilisation du matériel et des dispositifs ayant servi au patient
- participation au contrôle de qualité des techniques utilisées pour stériliser le matériel utilisé à

l'hôpital, y compris le choix des appareils de stérilisation et la surveillance.

### *e-Rôle du personnel infirmier*

Le personnel infirmier est chargé de mettre en œuvre les pratiques de soins assurant la lutte contre l'infection. Il doit être familiarisé avec les pratiques empêchant la survenue et la propagation des infections et observer des pratiques appropriées pour tous les patients pendant toute la durée de leur séjour à l'hôpital. L'infirmier chef est chargé de :

- Participer au comité de lutte contre les infections nosocomiales
- Promouvoir le développement et l'amélioration des techniques de soins infirmiers et procéder à l'examen en continu des politiques en matière d'asepsie, avec l'approbation du comité de lutte contre les infections nosocomiales
- Préparer des programmes de formation pour les membres du personnel infirmier
- Superviser la mise en œuvre des techniques de prévention des infections dans les secteurs spécialisés tels que blocs opératoires, unités de soins intensifs, maternité et néonatalogie
- surveiller l'observance des politiques de soins infirmiers.

L'infirmier responsable d'un service est chargé de :

- assurer le maintien de l'hygiène en conformité avec les politiques de l'hôpital et les bonnes pratiques de soins infirmiers dans le service
- surveiller les techniques aseptiques, y compris le lavage des mains et l'isolement des patients
- signaler rapidement au médecin traitant tout indice d'infection chez un patient dont il assure les soins
- isoler le patient et commander les prélèvements d'échantillons pour culture devant tout signe de maladie transmissible chez un patient, lorsque le médecin n'est pas immédiatement joignable
- limiter l'exposition des patients aux infections présentes chez les visiteurs, le personnel hospitalier, les autres patients ou le matériel utilisé pour le diagnostic ou le traitement
- maintenir un approvisionnement sûr et suffisant en matériel, médicaments et fournitures de soins utilisés dans le service.

L'infirmier responsable de la lutte contre l'infection fait partie de l'équipe de lutte contre l'infection et est chargé de :

- identifier les infections nosocomiales

- procéder aux investigations sur le type d'infection et l'agent infectieux
- participer à la formation du personnel
- surveiller les infections nosocomiales
- participer aux investigations en cas de flambée épidémique
- élaborer les politiques de lutte contre l'infection et examiner et approuver les politiques de soins aux patients en rapport avec la lutte contre l'infection
- assurer le respect de la réglementation locale et nationale
- assurer la liaison avec les services de santé publique et le cas échéant avec les autres établissements de santé
- donner un avis autorisé en relation avec les programmes de santé des personnels et autres programmes de l'hôpital sur des questions se rapportant à la transmission des infections.

***f-Rôle du service central de stérilisation :***

Le service central de stérilisation dessert tous les secteurs de l'hôpital, y compris le bloc opératoire. Une personne possédant les qualifications requises doit être chargée de la gestion du programme.

La responsabilité de la gestion au quotidien peut être déléguée à un infirmier ou autre personne possédant les qualifications, l'expérience et la connaissance des dispositifs médicaux requises. Le service central de stérilisation est chargé de nettoyer, décontaminer, tester, préparer pour l'emploi, stériliser et stocker de façon aseptique tout le matériel stérile utilisé à l'hôpital. Il travaille en collaboration avec le comité de lutte contre les infections nosocomiales et avec les autres programmes de l'hôpital pour élaborer et surveiller les politiques de nettoyage et de décontamination des articles suivants :

- matériel réutilisable
- matériel contaminé y compris :
  - procédures d'emballage, selon le type de stérilisation
  - méthodes de stérilisation, selon le type de matériel –
  - conditions de stérilisation (température, durée, pression, humidité, etc.) (voir chapitre V).

Le directeur de ce service doit :

- superviser l'utilisation des différentes méthodes – physiques, chimiques et bactériologiques – de surveillance du processus de stérilisation

- assurer la maintenance technique du matériel en se conformant aux normes nationales et aux recommandations du fabricant
- rapporter tout défaut au personnel de l'administration, de la maintenance, de la lutte contre l'infection et tout autre personnel concerné
- tenir des registres complets de chaque autoclavage et assurer que ces registres restent consultables longtemps
- enlever ou faire enlever à intervalles réguliers tous les articles stériles périmés
- communiquer selon les besoins avec le comité de lutte contre les infections nosocomiales, le service de soins infirmiers, le bloc opératoire, le service de transport, la pharmacie, la maintenance et autres services concernés.

***g-Rôle du service de restauration :***

Le directeur des services de restauration doit être parfaitement au courant en ce qui concerne la sécurité alimentaire, la formation du personnel, le stockage et la préparation des denrées alimentaires, l'analyse des tâches et l'utilisation du matériel. Le chef des services de restauration collective est chargé de :

- définir les critères pour l'achat des denrées alimentaires, l'utilisation du matériel et les procédures de nettoyage pour maintenir un niveau élevé de sécurité alimentaire
- assurer la propreté constante du matériel utilisé et de tous les secteurs de travail et de stockage
- préparer des politiques et instructions écrites concernant le lavage des mains, la tenue vestimentaire, les responsabilités du personnel et les tâches quotidiennes de désinfection
- assurer que les méthodes utilisées pour stocker, préparer et distribuer les aliments éviteront toute contamination par des micro-organismes
- préparer des instructions écrites pour le nettoyage de la vaisselle après usage, avec des considérations spéciales pour, le cas échéant, les patients infectés ou isolés
- assurer la manipulation et l'élimination appropriées des déchets
- établir des programmes de formation du personnel en matière de préparation des aliments, de propreté et de sécurité alimentaire
- établir si nécessaire un programme d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques

### ***h-Rôle du service de blanchisserie :***

Le service de blanchisserie est chargé de :

- choisir les textiles utilisés dans les différents secteurs de l'hôpital, élaborer des politiques pour les vêtements de travail dans chaque secteur et groupe de personnel et maintenir un approvisionnement adéquat
- distribuer les vêtements de travail et, si nécessaire, gérer les vestiaires
- élaborer des politiques pour la collecte et le transport du linge sale
- définir si nécessaire la méthode de désinfection du linge infecté, soit avant son transport à la buanderie, soit dans la buanderie elle-même
- élaborer des politiques pour la protection du linge propre contre la contamination pendant le transport entre la buanderie et le lieu d'utilisation
- élaborer des critères pour le choix de l'implantation des services de blanchisserie :
  - assurer un flux approprié du linge, avec séparation des secteurs « propres » et « sales »
  - recommander des conditions de lavage (température, durée, etc.)
  - assurer la sécurité du personnel de la buanderie par la prévention de l'exposition aux objets piquants ou tranchants ou à du linge contaminé par des agents pathogènes potentiels.

### ***i-Rôle du service de nettoyage :***

Le service de nettoyage est responsable du nettoyage régulier et systématique de toutes les surfaces et du maintien d'un niveau élevé d'hygiène dans l'établissement.

En collaboration avec le comité de lutte contre les infections nosocomiales, il est chargé de :

- classer les différents secteurs de l'hôpital en fonction de leurs exigences de propreté
- élaborer des politiques pour des techniques de nettoyage appropriées : procédure, fréquence, agents utilisés, etc. pour chaque type de salle, des plus contaminées aux plus propres, et assurer que ces pratiques sont suivies
- élaborer des politiques pour la collecte, le transport et l'élimination de différents types de déchets (conteneurs, fréquence, etc.)
- assurer que les distributeurs de savon liquide et de serviettes en papier sont régulièrement regarnis
- informer le service de maintenance de tout problème nécessitant une réparation au niveau du bâtiment : fissures, défauts dans l'installation sanitaire ou électrique, etc.

- s'occuper des plantes et des fleurs dans les secteurs accueillant le public
- lutter contre les nuisibles (insectes, rongeurs)
- assurer une formation appropriée pour tous les nouveaux membres du personnel et, périodiquement, pour les autres employés ainsi qu'une formation spécifique lors de l'introduction d'une nouvelle technique
- établir des méthodes pour le nettoyage et la désinfection de la literie (matelas, oreillers, etc.)
- déterminer la fréquence de lavage des rideaux, rideaux de séparation entre les lits, etc.
- examiner les plans de rénovation ou de renouvellement du mobilier, y compris les lits spéciaux, pour déterminer la faisabilité du nettoyage.

Un programme permanent de formation du personnel doit être en place. Ce programme insistera sur l'hygiène personnelle, l'importance du lavage fréquent et soigneux des mains, et les méthodes de nettoyage (séquence de nettoyage des chambres, utilisation correcte du matériel, dilution des produits, etc.). Le personnel doit également connaître les causes de la contamination des locaux, les moyens de la limiter et le mode d'action des désinfectants. Il doit savoir qu'il est tenu de contacter le personnel de santé en présence de toute infection personnelle, en particulier de la peau et des voies digestives ou respiratoires.

#### ***j-Rôle du service de maintenance technique :***

Le service de maintenance technique est chargé de :

- collaborer avec le personnel de nettoyage, le personnel infirmier et autres groupes concernés lors du choix du matériel et assurer l'identification précoce et la correction rapide de toute défectuosité
- procéder à l'inspection et à l'entretien régulier de la plomberie, des appareils de chauffage et de réfrigération, de l'installation électrique et de la climatisation ; tenir des registres de ces activités
- élaborer des procédures pour les réparations d'urgence dans les services essentiels
- assurer la sécurité de l'environnement à l'extérieur de l'établissement, par exemple en ce qui concerne l'élimination des déchets et les sources d'eau

Il sera en outre chargé de tâches spécialisées comme :

- participation au choix du matériel si sa maintenance nécessite une assistance technique

- inspection, nettoyage et remplacement périodique des filtres de tous les appareils de ventilation et des humidificateurs
- contrôle des autoclaves (température, pression, vide, mécanisme d'enregistrement) et entretien régulier (nettoyage de la cuve, vidange des tuyaux)
- contrôle du fonctionnement des thermomètres enregistreurs des réfrigérateurs dans l'entrepôt de la pharmacie, les laboratoires, la banque de sang et les cuisines
- inspection régulière de toutes les surfaces – murs, sols, plafonds – pour assurer qu'elles restent lisses et lavables
- réparation de toute brèche ou fissure dans les parois ou les cadres de fenêtres –
- entretien des appareils d'hydrothérapie
- notification à l'équipe de lutte contre l'infection de toute interruption prévue des services tels que plomberie ou climatisation.

***k-Rôle de l'équipe de lutte contre l'infection (service d'hygiène hospitalière) :***

Le programme de lutte contre les infections nosocomiales est chargé de la supervision et de la coordination de toutes les activités de lutte contre l'infection qui assurent son fonctionnement efficace. Le service d'hygiène hospitalière est chargé de :

- organiser un programme de surveillance épidémiologique des infections nosocomiales
- participer avec la pharmacie à l'élaboration d'un programme de supervision de l'utilisation des anti-infectieux
- assurer que les pratiques de soins sont adaptées au niveau de risque chez le patient
- vérifier l'efficacité des méthodes de désinfection et de stérilisation et l'efficacité des systèmes mis en place pour améliorer la propreté à l'hôpital
- participer à l'élaboration et à la fourniture de programmes éducatifs destinés au personnel médical, aux infirmiers et aux autres soignants ainsi qu'à toutes les autres catégories de personnel
- fournir des avis autorisés et des analyses et jouer un rôle moteur dans l'investigation et la maîtrise des flambées épidémiques
- participer à l'élaboration et à la mise en œuvre d'initiatives régionales et nationales de lutte contre les infections nosocomiales
- le service d'hygiène hospitalière peut également apporter une aide aux établissements de

plus petite taille et entreprendre des recherches en matière d'hygiène hospitalière et de lutte contre les infections nosocomiales au niveau de l'établissement et au niveau local, national ou international.

## **D-Réduction de la transmission de personne à personne**

### ***a- Décontamination des mains :[103][104] [105]***

Le rôle des mains dans la transmission des infections nosocomiales a été largement démontré [106]et peut être réduit par une hygiène appropriée .

L'observance du lavage des mains est cependant dans bien des cas sous-optimale, pour diverses raisons : absence d'installation facilement accessible, ratio personnel/patients élevé, allergie aux produits de lavage des mains, connaissance insuffisante des risques et des procédures, durée de lavage recommandée trop longue, manque de temps.

### ***Exigences optimales en matière de lavage des mains :***

Pour le lavage des mains :

- eau courante : vastes lavabos d'entretien facile, avec dispositifs anti-éclaboussures et fonctionnement « mains libres »
- produits : savon ou antiseptique, selon la procédure
- possibilité de séchage sans contamination (serviettes à usage unique si possible).

Pour la désinfection des mains :

- désinfectants spécifiques pour les mains : frictions alcooliques avec des gels antiseptiques et émoullissants qui peuvent être appliqués sur les mains nettoyées.

### ***b-Procédures***

- Chaque établissement doit avoir des politiques et procédures écrites pour le lavage des mains.
- Les bijoux doivent être enlevés avant le lavage.
- Les procédures d'hygiène simples peuvent être limitées aux mains et aux poignets ; les procédures chirurgicales comprennent les mains et les avant-bras.

Les procédures diffèrent selon l'évaluation des risques (tableau 5) :

- lavage de routine (risque minimum) :
- lavage des mains avec un savon non antiseptique

- ou désinfection hygiénique rapide des mains par friction avec une solution alcoolique
- lavage antiseptique (risque moyen) : soins aseptiques des patients infectés :
- lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique selon les instructions du fabricant (par exemple pendant une minute)
- ou désinfection hygiénique rapide des mains, comme ci-dessus
- lavage chirurgical (soins chirurgicaux) :
- lavage chirurgical des mains et des avant-bras avec un savon antiseptique, pendant un temps assurant une durée de contact suffisante (3–5 minutes)
- ou désinfection chirurgicale des mains et des avant-bras : lavage simple et séchage suivis de deux applications de désinfectant pour les mains, puis friction jusqu'à séchage pendant la durée de contact définie pour le produit.

Niveau	Ressources suffisantes	Ressources limitées	Ressources très limitées
<b>1 Nettoyage de routine (minimal)</b>	<p><i>Lavage simple des mains :</i> Matériel : lavabo, eau et distributeur automatique de produit de lavage, savon liquide, serviettes à usage unique</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Durée de contact spécifiée entre les mains et le désinfectant, se frotter les mains jusqu'à séchage</p>	<p><i>Lavage simple des mains :</i> Matériel : lavabo, eau et savon (solide) de fabrication locale, serviettes individuelles</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Durée de contact spécifiée avec le désinfectant pour les mains ou l'alcool, se frotter les mains jusqu'à séchage</p>	<p><i>Lavage simple des mains :</i> Matériel : eau propre, savon (solide) de fabrication locale, serviettes lavées chaque jour</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Durée de contact spécifiée avec l'alcool, se frotter les mains jusqu'à séchage</p>
<b>2 Nettoyage antiseptique des mains</b>	<p><i>Lavage hygiénique (ou antiseptique) des mains :</i> Matériel : lavabo, eau et distributeur automatique de produit de lavage, friction antiseptique (1 minute de contact), serviettes à usage unique</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Durée de contact spécifiée entre les mains et le désinfectant, se frotter les mains jusqu'à séchage</p>	<p><i>Lavage hygiénique (ou antiseptique) des mains :</i> Matériel : lavabo, eau et savon (solide) de fabrication locale, si l'antiseptie est effectuée après le lavage</p> <p>Sinon : friction antiseptique (1 minute de contact), serviettes individuelles</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Durée de contact spécifiée avec le désinfectant pour les mains ou l'alcool, se frotter les mains jusqu'à séchage</p>	<p><i>Lavage simple des mains :</i> Matériel : eau propre, savon (solide) de fabrication locale, serviettes lavées chaque jour</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Associée à une antiseptie par l'alcool, laisser en contact et se frotter les mains jusqu'à séchage</p>
<b>3 Nettoyage chirurgical (maximal)</b>	<p><i>Lavage chirurgical des mains et des avant-bras :</i> Matériel : lavabo, eau et distributeur automatique de produit de lavage, bonne friction antiseptique (3 à 5 minutes de contact), serviettes stériles à usage unique</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Matériel comme pour le niveau 2 : bon savon liquide, désinfectant spécifique pour les mains, à répéter deux fois.</p>	<p><i>Lavage simple des mains et des avant-bras :</i> Matériel : lavabo, eau et savon (solide) de fabrication locale, serviettes individuelles</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Associée à une antiseptie : désinfectant spécifique pour les mains, à répéter deux fois</p>	<p><i>Lavage simple des mains et des avant-bras :</i> Matériel : eau propre, savon (solide) de fabrication locale, serviettes lavées chaque jour</p> <p><i>Désinfection hygiénique des mains par friction :</i> Associée à une antiseptie par l'alcool, à répéter deux fois</p>

Tableau 4 : Hygiène des mains et contraintes économiques[97]

## **Hygiène personnelle :**

Tous les membres du personnel doivent observer une bonne hygiène personnelle. Les ongles seront propres et coupés court. Le port de faux ongles ne sera pas autorisé. Les cheveux devront être courts ou attachés. La barbe et la moustache seront propres et taillées court.

### ***Tenue vestimentaire :***

#### *Vêtements de travail :*

Le personnel peut normalement porter un uniforme ou des vêtements ordinaires et une blouse blanche. Dans certains secteurs tels qu'unités de soins intensifs ou de soins aux brûlés, un uniforme avec pantalon et blouse à manches courtes est requis pour le personnel des deux sexes. Dans les autres unités, les femmes peuvent porter une robe à manches courtes.

La tenue de travail doit être en tissu facile à laver et à décontaminer. Si possible, on mettra une tenue propre chaque jour. La tenue de travail devra être changée après exposition au sang ou si elle est mouillée par suite d'une transpiration excessive ou d'une exposition à des liquides.

#### *Chaussures :*

Dans les unités aseptiques et les salles d'opération, le personnel devra porter des chaussures réservées à cet usage, qui devront être faciles à nettoyer.

#### *Coiffes :*

Dans les unités aseptiques, les salles d'opération ou pour pratiquer des gestes invasifs, le personnel devra porter une coiffe ou un capuchon couvrant entièrement les cheveux.

### ***Masques :[107]***

Les masques en coton, en gaze ou en papier sont inefficaces. Les masques en papier avec un matériau synthétique filtrant constituent une barrière efficace contre les micro-organismes.

- Les masques sont utilisés dans diverses situations, qui ont des exigences différentes
- Protection des patients : le personnel porte un masque pour travailler en salle d'opération, pour les soins aux patients immunodéprimés, pour les gestes invasifs sur des cavités. Un masque chirurgical suffit.
- Protection du personnel : le personnel doit porter un masque pour les soins aux patients porteurs d'infections à transmission aéroportée, ou pour pratiquer des bronchoscopies ou examens similaires. Un masque de haute efficacité est recommandé.
- Les patients porteurs d'infections à transmission aéroportée doivent porter un masque

chirurgical lorsqu'ils se trouvent hors de leur salle d'isolement.

### ***Gants :***

Des gants sont utilisés dans les situations suivantes :

- Protection des patients : le personnel doit porter des gants stériles pour la chirurgie, les soins aux patients immunodéprimés, les gestes invasifs sur des cavités.
- Des gants non stériles doivent être portés pour tous les contacts avec les patients lorsque les mains risquent d'être contaminées, ou pour tout contact avec les muqueuses.
- Protection du personnel : le personnel doit porter des gants non stériles pour les soins aux patients porteurs de maladies transmissibles par contact, et pour pratiquer des bronchoscopies ou examens similaires.
- Il faut se laver les mains lorsqu'on enlève ou qu'on change les gants.
- Les gants à usage unique ne doivent pas être réutilisés.
- Les matériaux les plus utilisés dans la fabrication des gants sont le latex et le polychlorure de vinyle. La qualité, c'est-à-dire l'absence de porosité ou de trous, et la durée d'utilisation varient considérablement d'un type de gants à l'autre. Une sensibilité au latex peut se manifester, et le programme de médecine du travail doit prévoir des politiques pour évaluer et gérer ce problème.

### ***Pratiques d'injection sans risque :***

Pour prévenir la transmission d'infections d'un patient à l'autre par le biais des injections, il faut :

- éliminer toute injection inutile
- utiliser des aiguilles et seringues stériles
- utiliser si possible des aiguilles et seringues à usage unique
- prévenir la contamination des médicaments
- observer les pratiques d'élimination sans risque des objets piquants ou tranchants.

### **Prévention de la transmission par l'environnement :**

Pour réduire au minimum la transmission de microorganismes à partir du matériel ou de l'environnement, des méthodes de nettoyage, de désinfection et de stérilisation adéquates

doivent être mises en place. Chaque établissement élaborera des politiques et procédures écrites, qui seront régulièrement mises à jour.

### *Nettoyage de l'environnement hospitalier [108][109][110]*

- Un nettoyage de routine est nécessaire pour assurer un environnement hospitalier d'une propreté visible, et exempt de poussière et de saleté.
  - Quatre-vingt-dix pour cent des micro-organismes se trouvent dans la poussière visible, et le but du nettoyage de routine est d'éliminer cette poussière. Ni le savon ni les détergents ne possèdent d'activité antimicrobienne, et le processus de nettoyage repose essentiellement sur l'action mécanique.
  - Chaque établissement devra établir des politiques spécifiant la fréquence du nettoyage et les produits utilisés pour les murs, sols, fenêtres, lits, rideaux, écrans et rideaux de séparation, installations fixes, meubles, salles de bain et toilettes, ainsi que tous les dispositifs médicaux réutilisables.
  - Les méthodes doivent être appropriées au risque de contamination et au niveau d'asepsie requis. Pour cela, on classera les secteurs hospitaliers en quatre zones :
    - Zone A : pas de contact avec les patients. Nettoyage ménager courant (par exemple administration, bibliothèque).
    - Zone B : soins aux patients non infectés, ni hautement vulnérables ; nettoyage par une méthode qui ne soulève pas de poussière. Le balayage à sec et l'aspirateur sont déconseillés. L'emploi d'une solution détergente améliore la qualité du nettoyage. Désinfecter tous les endroits présentant une contamination visible par du sang ou des liquides biologiques avant de les nettoyer.
    - Zone C : patients infectés (salles d'isolement). Nettoyer avec une solution détergente/désinfectante et un matériel de nettoyage séparé pour chaque salle.
    - Zone D : patients hautement vulnérables (isolement de protection) ou secteurs protégés tels que blocs opératoires, salles d'accouchement, unités de soins intensifs, services des prématurés, services de traumatologie et unités d'hémodialyse. Nettoyer avec une solution détergente/désinfectante et un matériel de nettoyage séparé.
- Toutes les surfaces horizontales des zones B, C et D et toutes les toilettes doivent être nettoyées chaque jour.

- Le contrôle bactériologique de l'environnement n'est pas recommandé sauf dans certaines circonstances telles que :
  - investigation d'une épidémie dans laquelle on suspecte une source environnementale
  - surveillance de la numération bactérienne dans l'eau utilisée pour les dialyses, conformément aux normes prescrites (voir chapitre VIII) –
  - contrôle de qualité lors du changement de méthodes de nettoyage.

#### *Utilisation d'eau chaude/surchauffée*

Une alternative à la désinfection pour le nettoyage de certains objets consiste à utiliser de l'eau très chaude (tableau6).

	Température	Durée
1. Sanitaires	80 °C	45–60 secondes
2. Ustensiles de cuisine	80 °C	1 minute
3. Linge	70 °C	25 minutes
	95 °C	10 minutes

**Tableau 5 : Désinfection à l'eau chaude [97]**

#### *Désinfection du matériel utilisé par le patient[111][112][113]*

La désinfection élimine les micro-organismes sans stérilisation complète, pour empêcher leur transmission d'un patient à l'autre. Les procédures de désinfection doivent :

- répondre aux critères de destruction des microorganismes
- avoir un effet détergent
- agir indépendamment du nombre de bactéries présentes, de la dureté de l'eau ou de la présence de savon ou de protéines (qui inhibent l'action de certains désinfectants).

Pour être acceptables dans un environnement hospitalier, les produits doivent également être :

- faciles à utiliser
- non volatils
- non nocifs pour le matériel, le personnel ou les patients
- dépourvus d'odeurs désagréables
- efficaces assez rapidement.

Pour des recommandations plus complètes, voir les tableaux 6 et 7. Lorsqu'on utilise un désinfectant, il faut toujours se conformer aux recommandations du fabricant. Des produits ou procédés différents donnent des niveaux de désinfection différents, classés en désinfection de haut niveau, de niveau intermédiaire et de bas niveau. Le tableau 7 donne les caractéristiques des trois niveaux et le tableau 8 présente des recommandations pour le niveau de désinfection exigé pour différentes activités de soins.

*Désinfection de haut niveau* (critique) – détruit tous les micro-organismes, sauf en cas de très forte contamination par des spores bactériennes.

Niveau de désinfection requis	Spectre d'activité du désinfectant	Ingrédients actifs potentiellement capables de répondre à ce spectre d'activité	Facteurs influant sur l'efficacité du désinfectant
Haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporicide</li> <li>• Mycobactéricide</li> <li>• Virucide</li> <li>• Fongicide</li> <li>• Bactéricide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acide peracétique</li> <li>• Dioxyde de chlore</li> <li>• Formaldéhyde</li> <li>• Glutaraldéhyde</li> <li>• Hypochlorite de sodium</li> <li>• Peroxyde d'hydrogène stabilisé</li> <li>• Succinaldéhyde (aldéhyde succinique)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentration</li> <li>• Durée de contact</li> <li>• Température</li> <li>• Présence de matière organique</li> <li>• pH</li> <li>• Présence d'ions calcium ou magnésium (par exemple, dureté de l'eau utilisée pour les dilutions)</li> <li>• Formulation du désinfectant utilisé</li> </ul>
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberculocide</li> <li>• Virucide</li> <li>• Fongicide</li> <li>• Bactéricide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dérivés du phénol</li> <li>• Alcools éthylique et isopropylique</li> </ul>	
Bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéricide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniums quaternaires</li> <li>• Amphiprotiques</li> <li>• Acides aminés</li> </ul>	

**Tableau 6 : Spectre d'activité des principaux désinfectants [97]**

*Désinfection de niveau intermédiaire* (semi-critique) – inactive *Mycobacterium tuberculosis*, les bactéries végétatives, la plupart des virus et certains champignons, mais ne détruit pas nécessairement les spores bactériennes.

*Désinfection de bas niveau* (non critique) – peut détruire la plupart des bactéries, certains virus et certains champignons, mais ne doit pas être considérée comme capable de tuer des bactéries plus résistantes telles que *M. tuberculosis* ou les spores bactériennes.

On obtient ces niveaux de désinfection en utilisant de façon appropriée le produit chimique adéquat pour le niveau de désinfection visé.

Utilisation du dispositif	Catégorie	Niveau de risque	Niveau de désinfection
Dans le système vasculaire, dans une cavité stérile, dans des tissus stériles : Instruments chirurgicaux, par exemple arthroscopes, biopsies, etc.	• critique	• élevé	• stérilisation ou désinfection de haut niveau
Contact avec muqueuses, peau lésée : par exemple gastroscopie, etc.	• semi-critique	• moyen	• désinfection de niveau intermédiaire
Peau intacte ou absence de contact avec le patient : par exemple lits, éviers, etc.	• non critique	• faible	• désinfection de bas niveau

**Tableau 7 : Niveaux de désinfection du matériel utilisé par le patient, selon le type de soins**[113][114]

***stérilisation*** :[115][116]

La stérilisation est la destruction de tous les microorganismes. Sur le plan opérationnel, on la définit comme une réduction de la charge microbienne par un facteur  $10^{-6}$ . La stérilisation est obtenue par des moyens physiques ou chimiques (tableau 9).

- La stérilisation est nécessaire pour les dispositifs médicaux pénétrant dans des sites anatomiques stériles, et pour tous les liquides et médicaments destinés à la voie parentérale.
- Pour le matériel réutilisable, la stérilisation doit être précédée d'un nettoyage pour enlever les souillures visibles.
- L'objet doit être enveloppé pour être stérilisé. Seuls les objets stérilisés enveloppés peuvent être qualifiés de stériles.

---

**Stérilisation thermique**

- Chaleur humide : exposition à de la vapeur saturée d'eau à 121 °C pendant 30 minutes, ou à 134 °C pendant 13 minutes en autoclave (134 °C pendant 18 minutes pour les prions).
- Chaleur sèche : exposition à 160 °C pendant 120 minutes, ou à 170 °C pendant 60 minutes ; ce procédé de stérilisation est souvent jugé moins fiable que la stérilisation par la chaleur humide, notamment pour les dispositifs médicaux creux.

**Stérilisation chimique**

- L'utilisation d'oxyde d'éthylène et de formaldéhyde pour la stérilisation est progressivement abandonnée pour des questions de sécurité et d'émission de gaz à effet de serre.
  - L'acide peracétique est largement utilisé dans des systèmes automatisés aux Etats-Unis d'Amérique et dans certains autres pays.
- 

**Tableau 8 : Principales méthodes de stérilisation [97]**

Les matériaux d'emballage utilisés sont :

- le papier, qui empêche la contamination s'il est intact, préserve longtemps la stérilité de l'objet, peut être utilisé comme champ stérile, et peut aussi servir à emballer les objets souillés après l'intervention
- certains plastiques : seuls le polyéthylène et le polypropylène conviennent pour la stérilisation par l'oxyde d'éthylène
- les textiles non-tissés à usage unique
- les conteneurs ne peuvent être utilisés que pour emballer le matériel destiné à une seule procédure et pour un seul patient. Ils doivent être munis d'un filtre et d'une valve, qui devront être régulièrement contrôlés.
- Les systèmes d'emballage destinés aux articles stériles doivent répondre à la législation et/ou aux normes locales, mais doivent dans tous les cas :
  - être étanches et inviolables
  - offrir une barrière adéquate contre les particules en suspension
  - supporter les conditions physiques de la stérilisation
  - offrir une barrière adéquate contre les liquides

- permettre une évacuation adéquate de l'air
- permettre l'introduction et l'évacuation de l'agent stérilisant
- protéger le contenu des dommages physiques
- résister aux perforations et déchirures
- ne pas présenter de trous
- être dépourvu de constituants toxiques
- émettre peu de poussières
- avoir un rapport coût-bénéfice positif
- être utilisés conformément aux instructions écrites du fabricant
- être datés.
- Des conditions de stockage correctes sont indispensables pour maintenir l'ensemble des articles stérilisés.
- L'utilisateur doit vérifier l'intégrité de l'emballage avant emploi.
- La stérilisation des endoscopes, des instruments peu invasifs et des instruments robotisés est indispensable.

#### Traitement des endoscopes ;

Les endoscopes sont des dispositifs médicaux dont le nettoyage et la désinfection peuvent être difficile (conduits longs et étroits, structure interne complexe, etc.).

Les produits et/ou procédés utilisés (désinfection chimique ou thermo-chimique) peuvent ne pas être aussi fiables que les méthodes de stérilisation. Pour réduire la transmission nosocomiale de microorganismes lors des endoscopies, il est indispensable de suivre systématiquement une procédure de traitement standard :

1. Immédiatement après l'emploi, nettoyer le canal air-eau avec de l'air sous pression, et aspirer ou pomper de l'eau du robinet ou un détergent dans le canal d'aspiration/biopsie pour éliminer les débris organiques.
2. Enlever toutes les parties amovibles (par exemple capuchons et valves d'aspiration) et les mettre à tremper dans une solution détergente, et essuyer avec ménagement les parties externes.
3. Irriguer tous les canaux accessibles avec de l'eau du robinet ou une solution détergente, les brosser (avec une brosse stérile ou une brosse à usage unique) et les purger.
4. Avant d'immerger un endoscope, vérifier son étanchéité. Après prétraitement et nettoyage

mécanique, l'endoscope doit être nettoyé et désinfecté manuellement ou avec un appareil automatique. Dans les deux cas, le cycle complet comporte plusieurs étapes :

5. Nettoyage avec un détergent approuvé.
  6. Rinçage (l'eau du robinet est suffisant pour ce rinçage intermédiaire).
  7. Désinfection : Avec un désinfectant puissant accordé pour la désinfection de haut niveau.
  8. Rinçage : le niveau de pureté microbienne de l'eau utilisée pour le rinçage dépend de la réutilisation prévue de l'endoscope.
  9. Séchage : si l'endoscope n'est pas stocké, cette étape consiste simplement en un séchage du canal par insufflation d'air pour éliminer l'eau résiduelle.
- Les paramètres de contrôle de la qualité du processus de stérilisation doivent enregistrer des informations sur le cycle de stérilisation, telles que :
    - numéro et contenu de lot
    - fiche d'exposition temps-température
    - contrôle physico-chimique régulier (au moins une fois par jour)
    - contrôle biologique régulier (au moins une fois par semaine)
    - traitement par la vapeur (*Bacillus stearothermophilus*)
    - traitement par l'oxyde d'éthylène (*Bacillus subtilis* v. *niger*).
  - Une maintenance régulière sera effectuée et documentée. Pour toutes les stérilisations, on tiendra un registre des données suivantes :
    - date du service
    - modèle et numéro de série
    - emplacement
    - description des pièces remplacées
    - résultats des tests biologiques
    - test de Bowie-Dick
    - nom et signature du contrôleur.

# CONCLUSION

L'infection nosocomiale est l'une des dix principales causes de mortalité dans les hôpitaux. Plusieurs virus sont impliqués, le mois de décembre de l'année 2019 a été marqué par l'apparition d'un nouveau virus, le coronavirus (COVID-2019), qui est en expansion épidémique en chine, et qui présente une menace sur le niveau international.

Le développement des nouvelles techniques de diagnostic moléculaire a amélioré la prise en charge des infections virales nosocomiales.

Tout ceci reflète l'ampleur de ce phénomène dont le défi de promouvoir la démarche préventive permettant ainsi de contrôler l'infection nosocomiale, en constante augmentation au sein des structures hospitalières.

# RESUMES

## RESUME

**Titre :Epidémiologie et prise en charge des infections virales nosocomiales**

Auteur : AMMARI Hasnae

Directeur de thèse : Pr. ABI Rachid

Mots clés : infection nosocomiale-virus-caractères virologiques-méthodes de diagnostic - prévention

Une infection nosocomiale est une infection acquise dans un établissement de soins et qui n'était ni présente ni en incubation à l'admission.

Placées au rang des dix principales causes de décès dans les hôpitaux, les infections nosocomiales (IN) constituent une préoccupation majeure des structures hospitalières à cause de leurs coûts et leur impact sur le pronostic des patients hospitalisés.

L'objectif de notre travail est de mettre le point sur les actualités épidémiologiques diagnostiques et préventives des infections virales nosocomiales.

Plusieurs virus sont impliqués dans les IN, les virus à tropisme respiratoires sont en premier rang surtout les virus grippaux et le virus respiratoire syncytial .Le mois de décembre 2019 a été marqué par l'apparition d'un nouveau coronavirus (COVID-2019), actuellement en expansion épidémique en chine, plusieurs cas d'infection nosocomiale liée à ce nouveau virus ont été décrits surtout chez le personnel soignant.

Le diagnostic d'une IN est réalisé sur des prélèvements qui dépendent du site d'infection,. Le développement des nouvelles techniques de diagnostic moléculaire a révolutionné la prise en charge des IVN en particulier grâce à la réaction de polymérisation en chaine multiplexe  
Devant un cas confirmé d'IN, l'isolement et le respect des mesures d'hygiène sont nécessaires pour arrêter la transmission.

Le laboratoire occupe une place importante dans la lutte contre les infections virales nosocomiales

## ABSTRACT :

Title :Epidemiology and management of nosocomial viral infections

The author: AMMARI Hasnae

Thesis director : PR.ABI Rachid

Key words: infection-nosocomial-virus-virological characters-diagnosis methods-prevention

Introduction:

A nosocomial infection is an infection acquired in a healthcare facility and which was neither present nor incubated at admission.

Placed among the ten main causes of death in hospitals, nosocomial infections (IN) constituting a major concern of hospital structures because of their costs and their impact on the prognosis of hospitalized patients.

The objective of our work is to take stock of the diagnostic and preventive epidemiological news of nosocomial viral infections.

Several viruses are involved in IN, viruses with respiratory tropism are in the first rank especially influenza viruses and respiratory syncytial virus. December 2019 was marked by the appearance of a new coronavirus (COVID-2019), currently in epidemic expansion in china, several cases of nosocomial infection linked to this new virus have been described, especially among healthcare personnel.

The diagnosis of an IN is carried out on samples which depend on the site of infection.

The development of new molecular diagnostic techniques has revolutionized the management of IVN, in particular thanks to the polymerization reaction in a multiplex chain

In the event of a confirmed case of IN, isolation and compliance with hygiene measures are necessary to stop transmission.

The laboratory occupies an important place in the fight against nosocomial viral infections.

## المخلص

العنوان: علم الأوبئة وإدارة العدوى الفيروسية في المستشفيات

الكاتب: حسناء عماري

مدير الطروحة: ذ. عبي رشيد

الكلمات الرئيسية: العدوى المستشفى- الفيروس مميزات- الفيروسية - طرق التشخيص -

الوقاية

المقدمة

:

عدوى المستشفيات هي عدوى يتم الحصول عليها في أحد مرافق الرعاية الصحية والتي لم تكن موجودة أو محتضنة عند القبول. تُعد الالتهابات المسببة من بين الأسباب العشرة الرئيسية للوفاة في المسشفيات والتي تشكل مصدر قلق كبير لهياكل المستشفيات بسبب تكاليفها وتأثيرها على تشخيص المرضى في المستشفيات

الهدف من عملنا هو تقييم الأخبار الوبائية التشخيصية والوقائية للعدوى الفيروسية  
المستشفوية

هناك عدة فيروسات متورطة في الإصابة بالفيروسات، والفيروسات التي تصيب الجهاز التنفسي هي في المرتبة الأولى، وخاصة فيروسات الأنفلونزا والفيروس المخلوي التنفسي. تميز ديسمبر 2019 بظهور فيروس كورونا جديد، والذي يُنوع حاليًا في الوباء في الصين، وقد تم وصف العديد من حالات العدوى المستشفائية المرتبطة بهذا الفيروس الجديد، وخاصة بين العاملين في مجال الرعاية الصحية. يتم إجراء تشخيص مرض التصلب العصبي المتعدد على عينات تعتمد على موقع الإصابة. لقد أُحدث تطوير تقنيات التشخيص الجزيئي الجديدة ثورة في إدارة، وخاصة بفضل تفاعل البلورة في سلسلة متعددة في حالة وجود حالة مؤكدة من التهاب المفاصل الروماتويدي، تكون العزلة والتمثال لتدابير النظافة ضرورية لإيقاف الانتقال. يُحتمل المخبر أن كان مهمًا في مكافحة الالتهابات الفيروسية التي تحدث في المسشفيات

## RÉFÉRENCES :

- [1] “MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS Surveiller prévenir les infections associées aux soins et.”
- [2] “La Presse Médicale - Vol 29 - n° 32 - EM consulte.” [Online]. Available: <https://www.em-consulte.com/revue/LPM/29/32/table-des-matieres/>. [Accessed: 09-Jan-2020].
- [3] “Article medicale Tunisie, Article medicale Antibiothérapie, Bactérie, Infection, Sensibilité.” [Online]. Available: [https://www.latunisiemedicale.com/article-medicale-tunisie\\_3067\\_fr](https://www.latunisiemedicale.com/article-medicale-tunisie_3067_fr). [Accessed: 09-Jan-2020].
- [4] L. Merzougui *et al.*, “Nosocomial infections in the Intensive Care Unit: Annual incidence rate and clinical aspects,” *Pan Afr. Med. J.*, vol. 30, 2018, doi: 10.11604/pamj.2018.30.143.13824.
- [5] S. David, “Gilles Brucker, Didier Fassin (sous la direction de), Santé publique,” *Sci. Soc. Sante*, vol. 8, no. 1, pp. 89–92, 1990.
- [6] “TASSEAU F, BARON D : Infections nosocomiales. In: Bruker G. et Fassin D., eds. Santé Publique. Paris, Ellipses 1989; 478-79. -
- [7] “VINCENT J. L., BIHARI D. L., SUTER P. M., et al. The prevalence nosocomial infections in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infections intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. JAMA 1995, 274: 639-44 -.
- [8] “ERKSEN H. M., IVERSEN B. G., AVISLAND P. Prevalence of nosocomial infections in hospitals in Norway, 2002 and 2003. J Hosp Infect 2005,60:40-5 - ”
- [9] “LIZIOLI A., PRIVITERA G., ALLIATA E., et al. Prevalence of nosocomial infections in Italy: Result from the Lombardy survey in 2000. J Hosp Infect 2003, 54: 141-8 -
- [10] “BEYTOUT D’Ecologie Microbienne. In : Le MINOR L et VERON M, eds. Bactériologie médicale. Paris : Flammarion, 1989; 99 – 112. - Recherche Google.”
- [11] “Schaffner William. Les infections nosocomiales. CECIL Traité de médecine interne. 1ère édition française. ch : 267. P 1548-1555. - Recherche Google.” [Online].
- [12] “Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.
- [13] “INFECTIONS NOSOCOMIALES. 2ème édition de Anne-Marie Liebbe - Livre - Decitre.” [Online]. Available: <https://www.decitre.fr/livres/infections-nosocomiales-9782225834042.html>. [Accessed: 12-Jan-2020].
- [14] “Hépatocarcinome.” [Online]. Available: [https://www.oncoprof.net/Generale2000/g02\\_Prevention/Index/index\\_pr53.php](https://www.oncoprof.net/Generale2000/g02_Prevention/Index/index_pr53.php). [Accessed: 24-Jan-2020].
- [15] “Hépatite A & B - Qu’est ce que l’hépatite A et B ?PVSQ.” [Online]. Available: <https://pvsq.org/hepatite-a-b/>. [Accessed: 23-Jan-2020].
- [16] “Vaccination contre l’hépatite B.” [Online]. Available: <https://www.cmete.com/index.php?tg=articles&idx=Print&topics=115&article=102>. [Accessed: 23-Jan-2020].
- [17] “transmission de l Hepatite B.” [Online]. Available: <https://hepatoweb.com/hepatite-B-transmission.php>. [Accessed: 23-Jan-2020].
- [18] “Hépatologie clinique Lavoisier msp - 9782257160478.” [Online]. Available: <https://www.unitheque.com/hepatologie-clinique/lavoisier-msp/Livre/1779>. [Accessed: 24-Jan-2020].
- [19] H. Le Guillou-Guillemette and V. Apaire-Marchais, “Hepatitis C, virological aspects,”

- Actual. Pharm.*, vol. 58, no. 582, pp. 23–26, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.actpha.2018.11.005.
- [20] “GENERALITES 1.1 AGENT PATHOGENE, RESERVOIR, SOURCE.”
- [21] “VIRUS DE L’HEPATITE A (VHA).”
- [22] Hépatite A, “CHAPITRE 7 — MALADIES INFECTIEUSES HÉPATITE A,” 2015.
- [23] “Picornaviridae / Le virus de l’hépatite A (HAV).” [Online]. Available: <http://www.microbes-edu.org/etudiant/hepatiteA.html>. [Accessed: 23-Jan-2020].
- [24] R. Vincent Thibault, “Virus de l’hépatite A (VHA).”
- [25] “Caractéristiques et sources du virus de l’hépatite E (VHE) Principales caractéristiques microbiologiques.”
- [26] C. Toulouse, “Hépatite aiguë E autochtone : une maladie émergente.”
- [27] F. Van Heuverswyn *et al.*, “Human immunodeficiency viruses: SIV infection in wild gorillas,” *Nature*, vol. 444, no. 7116, p. 164, Nov. 2006, doi: 10.1038/444164a.
- [28] M. Peeters, M.-L. Chaix, and E. Delaporte, “Phylogénie des SIV et des VIH,” *médecine/sciences*, vol. 24, no. 6–7, pp. 621–628, Jun. 2008, doi: 10.1051/medsci/20082467621.
- [29] “Quels sont les modes de transmission du VIH ? - Sida Info Service.” [Online]. Available: <https://www.sida-info-service.org/generalites-sur-la-transmission-du/>. [Accessed: 17-Jan-2020].
- [30] “I-Le virus du Sida.” [Online]. Available: <http://tpe-traitements-sida.e-monsite.com/pages/le-v-i-h-un-virus-particulier.html>. [Accessed: 17-Jan-2020].
- [31] “Fiche d’information 2019 — Dernières statistiques sur l’état de l’épidémie de sida | ONUSIDA.” [Accessed: 17-Jan-2020].
- [32] M. Gisslén *et al.*, “Sweden, the first country to achieve the Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS)/World Health Organization (WHO) 90-90-90 continuum of HIV care targets,” *HIV Med.*, vol. 18, no. 4, pp. 305–307, Apr. 2017, doi: 10.1111/hiv.12431.
- [33] “NAP, Journée Mondiale de lutte contre le Sida 2017 Réalisations et Perspectives, vol.
- [34] “(No Title),” *UNAIDS Estim. 2019*.
- [35] “J. C. Lemahieu, ‘LES RÉTROVIRUS,’ pp. 1–23, 1978 - Recherche Google.” [Online]. Available: [https://www.google.com/search?q=J.+C.+Lemahieu%2C+“LES+RÉTROVIRUS%2C”+pp.+1–23%2C+1978&rlz=1C1CAFB\\_enMA883MA883&oq=J.+C.+Lemahieu%2C+“LES+RÉTROVIRUS%2C”+pp.+1–23%2C+1978&aqs=chrome..69i57.4360j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=J.+C.+Lemahieu%2C+“LES+RÉTROVIRUS%2C”+pp.+1–23%2C+1978&rlz=1C1CAFB_enMA883MA883&oq=J.+C.+Lemahieu%2C+“LES+RÉTROVIRUS%2C”+pp.+1–23%2C+1978&aqs=chrome..69i57.4360j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8). [Accessed: 17-Jan-2020].
- [36] “FMPMC-PS - Virologie - Niveau DCEM1.” [Online]. Available: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/viro/oldpoly/POLY.Chp.8.html>. [Accessed: 25-Jan-2020].
- [37] “Antiretroviral Postexposure Prophylaxis After Sexual, Injection-Drug Use, or Other Nonoccupational Exposure to HIV in the United States </P><P>Recommendations from the U.S. Department of Health and Human Services.” [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5402a1.htm>. [Accessed: 30-Jan-2020].

- [38] “(No Title),” 2013.
- [39] “FMPMC-PS - Virologie - Niveau DCEM1.” [Online]. Available: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/viro/oldpoly/POLY.Chp.4.2.3.html>. [Accessed: 17-Jan-2020].
- [40] “Virus de l’immunodéficience humaine — Wikipédia.” [Accessed: 30-Jan-2020].
- [41] “Infection par le VIH/sida - EurekaSanté par VIDAL.” [Online]. Available: <https://eurekasante.vidal.fr/maladies/sexualite-contraception/ist-vih-sida.html>. [Accessed: 30-Jan-2020].
- [42] “Définition | Virus de la grippe - Virus influenza - Myxovirus influenzae | Futura Santé.” [Online]. Available: <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-virus-grippe-7938/>. [Accessed: 19-Jan-2020].
- [43] “La vaccination - Vaccin contre la grippe.” [Online]. Available: [http://untori2.crihan.fr/unspf/Concours/2013\\_Angers\\_Oger\\_Goncalves\\_Boquel\\_Vaccination/co/grippe.html](http://untori2.crihan.fr/unspf/Concours/2013_Angers_Oger_Goncalves_Boquel_Vaccination/co/grippe.html). [Accessed: 19-Jan-2020].
- [44] “UCLOUVAIN FDP Virologie.” [Online]. Available: <https://www.virologie-uclouvain.be/fr/chapitres/exemples-choisis/virus-de-la-grippe>. [Accessed: 19-Jan-2020].
- [45] “VIRUS de la GRIPPE.”
- [46] “Pandémie grippale A H1N1/ Pandémie grippale A H1N1/ California California,” 2009.
- [47] F. Freymuth, “Virus respiratoire syncytial et virus para-influenza : diagnostic virologique,” *EMC - Pédiatrie*, vol. 1, no. 1, pp. 12–17, Feb. 2004, doi: 10.1016/j.emcped.2003.03.001.
- [48] F. Freymuth, “Virus syncytial respiratoire et virus para-influenza humains: Épidémiologie,” *EMC - Pédiatrie*, vol. 1, no. 1. Elsevier Masson SAS, pp. 2–11, 2004, doi: 10.1016/j.emcped.2003.06.002.
- [49] “LES VIRUS RESPIRATOIRES.” [Online]. Available: <http://www.microbes-edu.org/etudiant/virus-respi.html#11>. [Accessed: 25-Jan-2020].
- [50] N. Haber, “Respiratory syncytial virus infection in elderly adults,” *Medecine et Maladies Infectieuses*, vol. 48, no. 6. Elsevier Masson SAS, pp. 377–382, 01-Sep-2018, doi: 10.1016/j.medmal.2018.01.008.
- [51] V. P. Waman, P. S. Kolekar, M. M. Kale, and U. Kulkarni-Kale, “Population Structure and Evolution of Rhinoviruses,” *PLoS One*, vol. 9, no. 2, p. e88981, Feb. 2014, doi: 10.1371/journal.pone.0088981.
- [52] S. E. Jacobs *et al.*, “Human rhinovirus infections of the lower respiratory tract in hematopoietic stem cell transplant recipients,” *Transpl. Infect. Dis.*, vol. 15, no. 5, pp. 474–486, Oct. 2013, doi: 10.1111/tid.12111.
- [53] W. M. Lee *et al.*, “Human rhinovirus species and season of infection determine illness severity,” *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 186, no. 9, pp. 886–891, Nov. 2012, doi: 10.1164/rccm.201202-0330OC.
- [54] S. A. Sattar, H. Jacobsen, V. S. Springthorpe, T. M. Cusack, and J. R. Rubino, “Chemical disinfection to interrupt transfer of rhinovirus type 14 from environmental surfaces to hands,” *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 59, no. 5, pp. 1579–85, May 1993.
- [55] “Laboratory biosafety manual Third edition,” 2004.
- [56] C. Huang *et al.*, “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China,” *Lancet*, Jan. 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- [57] R. Alexis de Rougemeont, “Item de l’ECN concerné : □ N° 172. Diarrhées infectieuses

- de l'adulte et de l'enfant.”
- [58] “Les gastro-entérites virales.” [Online]. Available: <http://www.microbes-edu.org/etudiant/gastro-enterites.html>. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [59] “The Structure Of Rotavirus. Infographics. Vector Illustration.. Royalty Free Cliparts, Vectors, And Stock Illustration. Image 97522753.”
- [60] “LE ROTAVIRUS.”
- [61] “(No Title).” [Online]. Available: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VIH.pdf>. [Accessed: 17-Jan-2020].
- [62] “Adenovirus Vectors In Gene Therapy|Adenovirus genome.” [Online]. Available: <http://istudy.pk/adenovirus-vectors-gene-therapy/>. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [63] “Kit de construction d'adénovirus oncolytique Biolabs créatifs.” [Online]. Available: <https://www.creative-biolabs.com/oncolytic-virus/category-oncolytic-adenovirus-construction-kit-61.htm>. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [64] “Réseau inter-CHU-CNRACL-2007.”
- [65] “Adénovirus | Transmission | Propagation de l'adénovirus | CDC.” [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/adenovirus/about/transmission.html>. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [66] “DFGSM3 VIROLOGIE Cours magistraux et Enseignements dirigés.”
- [67] P. Gillet, H. De Boeck, and J. Jacobs, “Les Prélèvements Sanguins UNIT OF TROPICAL LABORATORY MEDICINE.”
- [68] “Marc Deschka Le Prélèvement Sanguin en Pratique.”
- [69] C. A. Burtis, E. R. Ashwood, and D. E. Bruns, *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. Elsevier Health Sciences, 2012.
- [70] M. De Prelevement, “Soins-Infirmiers.com La prise de sang par ponction veineuse - Pratique infirmière.”
- [71] beem, “20170220 Cours IFSI [Lecture seule].”
- [72] “PRÉLÈVEMENTS DES ÉCHANTILLONS NASOPHARYNGÉS PAR ÉCOUVILLONAGE.”
- [73] “PCR rapide pour Grippe (Influenza A/B) et Virus respiratoire syncytial (VRS).”
- [74] “RECOLTE ET TRANSPORT ECHANTILLONS BACTERIO (INTRANET).”
- [75] A. Janoly-Dumenil, S. Rochegude, C. Chauvet, F. Heim, and H. Constant, “ARTICLE ORIGINAL L'aspiration des voies aériennes dans un établissement pédiatrique : caractéristiques, description et propositions d'amélioration des pratiques Tracheobronchial aspiration in pediatric patients: practices survey and medical devices involved.”
- [76] “L'aspiration nasotrachéale - Pratique infirmière.” [Online]. Available: <https://www.hugge.ch/procedures-de-soins/aspiration-tracheo-bronchique>. [Accessed: 14-Mar-2020].
- [77] “PNEUMOLOGIE.” [Online]. Available: <http://www.santeprendrelatete.com/pneumologie-infirmier.html>. [Accessed: 29-Jan-2020].
- [78] “BMR - Investigation d'un portage digestif - technique de dépistage | HPCi.”
- [79] kyoder, “Chapitre 2 Prélèvement et transport des échantillons de matières fécales.”
- [80] O. Jean-Philippe Lavigne, A. Jeandrot, and A. Sotto, “LABORATOIRE PRATIQUE.”
- [81] F. Rouet *et al.*, “Field evaluation of a rapid human immunodeficiency virus (HIV) serologic testing algorithm for diagnosis and differentiation of HIV type 1 (HIV-1), HIV-2, and dual HIV-1-HIV-2 infections in West African pregnant women,” *J. Clin.*

- Microbiol.*, vol. 42, no. 9, pp. 4147–4153, Sep. 2004, doi: 10.1128/JCM.42.9.4147-4153.2004.
- [82] D. Schopper and C. Vercauteren, “Testing for HIV at home: What are the issues?,” *AIDS*, vol. 10, no. 13, Lippincott Williams and Wilkins, pp. 1455–1465, 1996.
- [83] A. F. Aghokeng *et al.*, “Evaluation of four simple/rapid assays and two fourth-generation ELISAs for the identification of HIV infection on a serum panel representing the HIV-1 group M genetic diversity in Cameroon,” *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.*, vol. 37, no. 5, pp. 1632–1640, Dec. 2004, doi: 10.1097/00126334-200412150-00018.
- [84] G. E. L. Van den Berk, P. H. J. Frissen, R. M. Regez, and P. J. G. M. Rietra, “Evaluation of the rapid immunoassay determine HIV 1/2 for detection of antibodies to human immunodeficiency virus types 1 and 2,” *J. Clin. Microbiol.*, vol. 41, no. 8, pp. 3868–3869, Aug. 2003, doi: 10.1128/JCM.41.8.3868-3869.2003.
- [85] M. J. Ohm-Smith, P. S. Nassos, and B. L. Haller, “Evaluation of the Binax NOW, BD Directigen, and BD Directigen EZ assays for detection of respiratory syncytial virus,” *J. Clin. Microbiol.*, vol. 42, no. 7, pp. 2996–2999, Jul. 2004, doi: 10.1128/JCM.42.7.2996-2999.2004.
- [86] X. Zheng, S. Quianzon, Y. Mu, and B. Z. Katz, “Comparison of two new rapid antigen detection assays for respiratory syncytial virus with another assay and shell vial culture,” *J. Clin. Virol.*, vol. 31, no. 2, pp. 130–133, Oct. 2004, doi: 10.1016/j.jcv.2004.03.017.
- [87] “Maladies infectieuses - Présentation - EM consulte.” [Online]. Available: <https://www.em-consulte.com/article/11857/virus-respiratoire-syncytial-et-virus-parainfluenz>. [Accessed: 28-Jan-2020].
- [88] “Société Française de Médecine d’Urgence - SFMU.” [Online]. Available: <https://www.sfm.org/fr/>. [Accessed: 28-Jan-2020].
- [89] “La technique ELISA - biotechnologie.” [Online]. Available: <http://www.technobio.fr/article-18589062.html>. [Accessed: 28-Jan-2020].
- [90] “PRINCIPALES TECHNIQUES DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET EXEMPLES D’APPLICATION AU DIAGNOSTIC.”
- [91] “Multiplex PCR: un aperçu du test PCR multiplex, de la conception d’amorces pour le multiplexage, du logiciel de conception d’amorces pour la PCR multiplex.” [Accessed: 28-Jan-2020].
- [92] “Les mesures Les mesures d d ’ ’ isolement isolement.”
- [93] E. Bouvet and G. Brucker, “L’isolement en pratique hospitalière\*,” *Médecine Mal. Infect.*, vol. 28, no. 5, pp. 485–491, Jun. 1998, doi: 10.1016/s0399-077x(98)71005-4.
- [94] “(No Title).” [Online]. Available: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/recommandations\\_isolement\\_septique.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/recommandations_isolement_septique.pdf). [Accessed: 09-Feb-2020].
- [95] “Isolement septique : tout ce qu’il faut savoir à ce sujet - Ooreka.” [Online]. Available: <https://premiers-secours.ooreka.fr/astuce/voir/488377/isolement-septique>. [Accessed: 09-Feb-2020].
- [96] “Prévention des Infections Nosocomiales : rôle des Infirmiers(es) Février 2006 IFSI CROIX ROUGE.”
- [97] G. Ducel, F. Hygie, S. J. Fabry, and E. Tikhomirov, “Prévention des infections nosocomiales Guide pratique 2 e édition Sous la direction de.”
- [98] “Isolation Stations, PPE Organizers, Carts & More | Medicus Health.”

- [99] W. E. Scheckler *et al.*, “Requirements for Infrastructure and Essential Activities of Infection Control and Epidemiology in Hospitals: A Consensus Panel Report,” *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, vol. 19, no. 2, pp. 114–124, Feb. 1998, doi: 10.2307/30142002.
- [100] (A.) SAVEY *et al.*, “Le manuel du CLIN : un outil pour une démarche qualité.,” *HYGIENES*, 2001.
- [101] T. G. Emori and R. P. Gaynes, “An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory,” *Clinical Microbiology Reviews*, vol. 6, no. 4. pp. 428–442, 1993, doi: 10.1128/CMR.6.4.428.
- [102] “ASHP statement on the pharmacist’s role in antimicrobial stewardship and infection prevention and control,” *Am. J. Heal. Pharm.*, vol. 67, no. 7, pp. 575–577, Apr. 2010, doi: 10.2146/sp100001.
- [103] E. Larson, “A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence.,” *Infect. Control*, vol. 9, no. 1, pp. 28–36, Jan. 1988.
- [104] “Guideline for Handwashing and Hospital Environmental Control, 1985.”
- [105] “Interactions qualité | La clé des soins de santé de grande valeur.” [Online]. Available: <https://www.qualityinteractions.com/>. [Accessed: 31-Jan-2020].
- [106] E. L. Larson and 1992, 1993, “APIC guidelines for handwashing and hand antisepsis in health care settings,” *AJIC Am. J. Infect. Control*, vol. 23, no. 4, pp. 251–269, 1995, doi: 10.1016/0196-6553(95)90070-5.
- [107] R. J. Pratt *et al.*, “The epic project: Developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections: Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections,” *J. Hosp. Infect.*, vol. 47, no. SUPPL. 1, 2001, doi: 10.1053/jhin.2000.0886.
- [108] “Hand washing, cleaning, disinfection and sterilization in health care.,” *Can. Commun. Dis. Rep.*, vol. 24 Suppl 8, 1998.
- [109] R. J. Pratt *et al.*, “epic2: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England,” *J. Hosp. Infect.*, vol. 65, no. SUPPL. 1, Feb. 2007, doi: 10.1016/S0195-6701(07)60002-4.
- [110] W. H. Organization, “Prevention of hospital-acquired infections A practical guide 2nd edition.”
- [111] “Proposed Recommended Practices for Chemical Disinfection,” *AORN J.*, vol. 60, no. 3, pp. 463–467, Sep. 1994, doi: 10.1016/s0001-2092(07)62781-1.
- [112] W. A. Rutala, “APIC guideline for selection and use of disinfectants,” *Am. J. Infect. Control*, vol. 24, no. 4, pp. 313–342, 1996, doi: 10.1016/S0196-6553(96)90066-8.
- [113] “Alvarado CJ, Reichelderfer M and the 1997, 1998, 1999 APIC Guidelines Committees. APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. *Amer J Infect Control*, 2000,26:138–155. -
- [114] “Regulated biomedical and pathological waste disposal and recycling.” [Online]. Available: [https://celitron.com/en/biomedical-waste-disposal?gclid=Cj0KCQiA4NTxBRDxARIsAHyp6gC5wWkhngU81WgO0C\\_J0HaE5WcajssCu6M7dgNfaJavEJzTQsD4vPYaAhVeEALw\\_wcB](https://celitron.com/en/biomedical-waste-disposal?gclid=Cj0KCQiA4NTxBRDxARIsAHyp6gC5wWkhngU81WgO0C_J0HaE5WcajssCu6M7dgNfaJavEJzTQsD4vPYaAhVeEALw_wcB). [Accessed: 01-Feb-2020].
- [115] “Understanding Sterilization.” [Accessed: 01-Feb-2020].
- [116] “Biocompatibility.”. [Accessed: 01-Feb-2020].

## 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 هلا الرحمان الرحيم

## أقسم باهلل العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوة في المهنة الطبية أتعهد عناية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلة صحة مريض هدفي الأول.
- ◀ وأن 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 مرضااي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو ساياساي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن ألتزم عمل علمي والطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما القيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسمة باهلل العظيم.

وهلا على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 129

سنة: 2020

## علم الأوبئة وإدارة العدوى الفيروسية في المستشفيات أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: .....

من طرف

السيدة : حسناء عماري  
المزداة في 21 ماي 1994  
لنيل شهادة دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : العدوى المستشفوية- الفيروس مميزات- الفيروسية - طرق التشخيص - الوقاية

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد: ميمون زوهدي

علم الأحياء الدقيقة

أستاذ في

مشرف

السيد: رشيد عبي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

السيد: ياسين سخوخ

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

أعضاء

السيد: أحمد كوزي

أستاذ في طب الأطفال