

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 162

**PROFIL BACTERIOLOGIQUE DES INFECTIONS  
LIEES AUX CATHETERS D'HEMODIALYSE DIAGNOSTIQUEES  
AU CHU DE RABAT**

**THÈSE**

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

**PAR**

**Mme. Salma JEBLI**

*Née le 30 Juin 1991 à Kénitra*

**Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine**

**MOTS CLES :** Epidémiologie – Cathéters veineux centraux d'hémodialyse – Infections liées aux cathéters – Bactériémie – Résistances aux antibiotiques.

**JURY**

**Mr. O. CHOKAIRI**

Professeur d'Histologie Embryologie

**PRESIDENT**

**Mr. M. ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**RAPPORTEUR**

**Mr. A. GAOUZI**

Professeur de Pédiatrie

**Mme. S. EL HAMZAOUI**

Professeur de Microbiologie

**JUGES**

**Mme. S. TELLAL**

Professeur de Biochimie

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"سبحانك لا علم لنا  
إلا ما علمتنا  
إنك أنت العليم الحكيم"

سورة البقرة: الآية: 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



## 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 Mohammed AHALLAT  
**Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
Professeur Taoufiq DAKKA  
**Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
Professeur Jamal TAOUFIK  
**Secrétaire Général** : Mr. Mohamed KARRA

### 1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

#### **PROFESSEURS :**

##### **Décembre 1984**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Pr. MAAOUNI Abdelaziz    | Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i> |
| Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi | Anesthésie -Réanimation                   |
| Pr. SETTAF Abdellatif    | pathologie Chirurgicale                   |

##### **Novembre et Décembre 1985**

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Pr. BENSALD Younes | Pathologie Chirurgicale |
|--------------------|-------------------------|

##### **Janvier, Février et Décembre 1987**

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Pr. CHAHED OUZZANI Houria | Gastro-Entérologie |
| Pr. LACHKAR Hassan        | Médecine Interne   |
| Pr. YAHYAOUI Mohamed      | Neurologie         |

##### **Décembre 1988**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique |
| Pr. DAFIRI Rachida              | Radiologie            |

### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – Doyen de la FMPR  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie

### Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUDA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation – Doyen de la FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV  
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUDA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
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 la FMPA  
Gynécologie Obstétrique  
Traumato-Orthopédie

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed



Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*  
Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbas  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

### **Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan

Radiologie  
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie

Gynécologie-Obstétrique



Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. HAIMEUR Charki\*  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

### Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOUI ALI\*

### Janvier 2000

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

### 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. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

### Décembre 2000

Pr. ZOHAI ABDELAH\*

Urologie  
Neurologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

Gastro-Entérologie  
Neurologie – Doyen de la FMP Abulcassis  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie  
Cardiologie

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie- Dir. Hop. Av. Marr.  
Anesthésie-Réanimation Inspecteur du SSM  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne



Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie Directeur Hop. Chekikh Zaied  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Neurologie

ORL

### Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJILIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. DRISSI Sidi Mourad\*  
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. KABBAJ Saad  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBABH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

### Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya\*  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Médecine Interne  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie



Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Psychiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique

Pr. HAJJI Zakia  
 Pr. IKEN Ali  
 Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 Pr. KRIOUILE Yamina  
 Pr. LAGHMARI Mina  
 Pr. MABROUK Hfid\*  
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 Pr. OUJILAL Abdelilah  
 Pr. RACHID Khalid \*  
 Pr. RAISS Mohamed  
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
 Pr. RHOU Hakima  
 Pr. SIAH Samir \*  
 Pr. THIMOU Amal  
 Pr. ZENTAR Aziz\*

### **Janvier 2004**

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

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
 Pr. ALLALI Fadoua  
 Pr. AMAZOUZI Abdellah  
 Pr. AZIZ Nouredine\*  
 Pr. BAHIRI Rachid  
 Pr. BARKAT Amina  
 Pr. BENYASS Aatif  
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
 Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina\*  
 Pr. HAJJI Leila

Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Pneumophtisiologie  
 Néphrologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
 Chirurgie Générale  
 Rhumatologie  
 Ophtalmologie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Biophysique  
 Microbiologie  
 Cardiologie



(mise en disponibilité)

Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najja

### Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

### Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Said\*  
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. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
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\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

### Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*  
Pr. BALOUCH Lhousaine\*

Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Psychiatrie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

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



Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
Pr. ELABSI Mohamed  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid\*  
Pr. ICHOU Mohamed\*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MRABET Mustapha\*  
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. TLIQUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Décembre 2007**

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

### **Décembre 2008**

Pr. ZOUBIR Mohamed\*  
Pr. TAHIRI My El Hassan\*

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik

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

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie



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

**PROFESSEURS AGREGES :**  
**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
 Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
 Pr. BELAGUID Abdelaziz  
 Pr. BOUAITY Brahim\*  
 Pr. CHADLI Mariama\*  
 Pr. CHEMSI Mohamed\*  
 Pr. DAMI Abdellah\*  
 Pr. DARBI Abdellatif\*  
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
 Pr. EL HAFIDI Naima  
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
 Pr. EL MAZOUZ Samir  
 Pr. EL SAYEGH Hachem  
 Pr. ERRABIH Ikram  
 Pr. LAMALMI Najat  
 Pr. MOSADIK Ahlam  
 Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
 Pr. NAZIH Mouna\*  
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Rhumatologie  
 Neuro-chirurgie  
 Anesthésie Réanimation  
 Anatomie  
 Biochimie-chimie  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie orthopédique  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Microbiologie *Directeur Hôpital My Ismail*  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation  
 Médecine interne  
 Physiologie  
 ORL  
 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

## Mai 2012

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

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Psychiatrie  
Traumatologie Orthopédique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie  
Cardiologie

## Février 2013

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOUR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
0.  
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 EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI Nizare  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad  
Pr. EL JOUDI Rachid\*  
Pr. EL KABABRI Maria  
Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
Pr. EL KHLOUFI Samir  
Pr. EL KORAICHI Alae  
Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
Pr. ERGUIG Laila  
Pr. FIKRI Meryim  
Pr. GHFIR Imade

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologie  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Médecine Nucléaire



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

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

### Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim\*  
Pr. GHOUNDALE Omar\*  
Pr. ZYANI Mohammad\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Urologie  
Médecine Interne

**\*Enseignants Militaires**



### **MARS 2014**

ACHIR ABDELLAH  
BENCHAKROUN MOHAMMED  
BOUCHIKH MOHAMMED  
EL KABBAJ DRISS  
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA  
HARDIZI HOUYAM  
HASSANI AMALE  
HERRAK LAILA  
JANANE ABDELLA TIF  
JEAIDI ANASS  
KOUACH JAOUAD  
LEMNOUER ABDELHAY  
MAKRAM SANAA  
OULAHYANE RACHID  
RHISSASSI MOHAMED JMFAR  
SABRY MOHAMED  
SEKKACH YOUSSEF  
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

**\*Enseignants Militaires**

### **DECEMBRE 2014**

ABILKACEM RACHID'  
AIT BOUGHIMA FADILA  
BEKKALI HICHAM  
BENAZZOU SALMA  
BOUABDELLAH MOUNYA  
BOUCHRIK MOURAD  
DERRAJI SOUFIANE  
DOBLALI TAOUFIK  
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI  
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM  
EL MARJANY MOHAMMED  
FEJJAL NAWFAL  
JAHIDI MOHAMED  
LAKHAL ZOUHAIR  
OUDGHIRI NEZHA  
Rami Mohamed  
SABIR MARIA  
SBAI IDRISSE KARIM

**\*Enseignants Militaires**

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

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.



## AOÛT 2015

Meziane meryem  
Tahri latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

## JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE  
EL ASRI FOUAD  
ERRAMI NOUREDDINE  
NITASSI SOPHIA

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

## **2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### PROFESSEURS / PRs. HABILITES

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Pr. ABOUDRAR Saadia              | Physiologie                            |
| Pr. ALAMI OUHABI Naima           | Biochimie – chimie                     |
| Pr. ALAOUI KATIM                 | Pharmacologie                          |
| Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma   | Histologie-Embryologie                 |
| Pr. ANSAR M'hammed               | Chimie Organique et Pharmacie Chimique |
| Pr. BOUHOUCHE Ahmed              | Génétique Humaine                      |
| Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz          | Applications Pharmaceutiques           |
| Pr. BOURJOUANE Mohamed           | Microbiologie                          |
| Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia | Biochimie – chimie                     |
| Pr. DAKKA Taoufiq                | Physiologie                            |
| Pr. DRAOUI Mustapha              | Chimie Analytique                      |
| Pr. EL GUESSABI Lahcen           | Pharmacognosie                         |
| Pr. ETTAIB Abdelkader            | Zootéchnie                             |
| Pr. FAOUZI Moulay El Abbes       | Pharmacologie                          |
| Pr. HAMZAOUI Laila               | Biophysique                            |
| Pr. HMAMOUCHE Mohamed            | Chimie Organique                       |
| Pr. IBRAHIMI Azeddine            | Biologie moléculaire                   |
| Pr. KHANFRI Jamal Eddine         | Biologie                               |
| Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med   | Chimie Organique                       |
| Pr. REDHA Ahlam                  | Chimie                                 |
| Pr. TOUATI Driss                 | Pharmacognosie                         |
| Pr. ZAHIDI Ahmed                 | Pharmacologie                          |
| Pr. ZELLOU Amina                 | Chimie Organique                       |

*Mise à jour le 14/12/2016 par le  
Service des Ressources Humaines*



# *DEDICACES*



*Je dédie  
cette thèse...*



## *A mes très chers parents*

*Abdesslame JEBLI et Loubna BELCAID*

*J'ai toujours attendu avec impatience ce jour où, de manière solennelle, et devant l'ensemble de mes maîtres,  
condisciples et amis,*

*Je vous témoignerai toute la gratitude d'une fille qui s'est toujours vantée de vous avoir comme père et mère.  
Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur ; l'immense amour et le respect que je vous porte, ni  
la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé  
de consentir, depuis ma naissance et même après mon mariage, pour mon bien-être et mon instruction.*

*C'est à travers vos encouragements, que j'ai opté pour cette noble profession. Vos prières ont été pour moi  
un grand soutien tout au long de mes études.*

*De tous les parents, vous êtes les meilleurs, vous avez su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs  
nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.*

*J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi et réalisé aujourd'hui l'un de vos rêves.  
J'aimerais pouvoir vous rendre tout l'amour et la dévotion que vous nous avez offerts, mais une vie entière  
n'y suffirait pas. J'espère au moins que ce mémoire y contribuera en partie...*

*Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon amour  
infini.*

*Vous résumez si bien le mot parents qu'il serait superflu d'y ajouter quelque chose.*

*Que DIEU le tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous  
demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.*

*Sans vous je ne suis rien, mais grâce à vous, je deviens médecin.*

*Je vous aime Papa et Maman...*



### *A mon cher mari Adnane*

*Mon conseiller, mon âme sœur, mon ami fidèle ....*

*Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout ou long de mes études.*

*Tu as été et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.*

*Merci pour ton amour, et tes encouragements qui ont toujours été pour moi d'un grand réconfort.*

*Merci pour ta gentillesse et ton sens du sacrifice,*

*L'amour que je te port est sans égal.*

*Je te dédie ce travail, qui concrétise ton rêve le plus cher et qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements, en implorant DIEU le tout puissant de nous accorder une longue vie de bonheur, de santé, de prospérité et de réussite, en te souhaitant le brillant avenir que tu mérites et de nous réunir dans l'au-delà InshaaAllah.*

*Je t'aime tout simplement...*



### *A mon cher grand frère Ayoub et sa femme Naima*

*Votre présence dans ma vie a été pour moi une source de courage et de confiance.  
Qu'il me soit permis aujourd'hui de vous assurer mon profond amour et ma grande  
reconnaissance.*

*Une spéciale dédicace pour toi mon cher Ayoub, mon deuxième papa.  
Je ne pourrais d'aucune manière exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude  
pour tous les sacrifices consentis, ton aide et ta générosité extrêmes ont été pour moi une  
source de courage, de confiance et de patience.*

*Merci d'avoir tracé un sourire sur mon visage chaque fois qu'on est ensemble.  
J'implore DIEU qu'il vous apporte bonheur, santé, prospérité et beaucoup beaucoup  
d'enfants InshaaAllah, et qu'il vous aide à réaliser tous vos vœux...*

### *A mon cher petit frère Mouad*

*Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers  
toi cher frère.*

*Je te dédie ce travail pour tous les moments de joie et de taquinerie qu'on a pu partager  
ensemble*

*Merci pour ta précieuse aide à la réalisation de ce travail.  
Je te souhaite la réussite dans ta vie et tes études, avec tout le bonheur qu'il faut pour te  
combler. Qu'ALLAH, le tout puissant, te protège et te garde.  
Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.*



*A mes chers beaux-parents,  
M<sup>me</sup> Aicha SEFIANI et M<sup>r</sup> Larbi HNIAD*

*Parce qu'il est impossible de trouver les mots qui peuvent exprimer mon amour, et ma reconnaissance pour vous.*

*Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'avez offert, de tous les sacrifices que vous vous êtes imposés pour assurer notre vie de couple et notre bien-être, de votre tolérance, et de votre bonté exceptionnelle.*

*Vous restez pour moi le symbole d'un amour original et d'une parenté idéale.*

*J'espère toujours être à la hauteur de ce que vous attendez de moi, et ne jamais vous décevoir.*

*Puisse DIEU le tout puissant vous donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse un jour vous rendre, ne serait-ce qu'un peu, de ce que vous avez fait pour nous.*

*Je suis et je resterai toujours fière d'avoir de beaux-parents comme vous.*

*Puisse DIEU le tout puissant vous garder pour vos enfants et vous apporter santé, prospérité et bonheur.*

*A vous je dédie ce travail...*



*A mes chers beaux-frères,*

*Othmane, Imad et Abdelhak HNIAD*

*Vous êtes des frères pour moi.*

*Merci pour votre soutien et encouragements.*

*J'ai le grand plaisir de dédier à vous ce modeste travail.*

*J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé de réussite et de bonheur.*



*A la mémoire de mes défunts grands-parents maternels et paternels*

*J'aurais tant aimé que vous soyez présents.*

*Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde*

*A tous mes oncles et tantes*

*A mes cousins et cousines*

*En témoignage de mon attachement à mon honorable famille et de ma grande considération.*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux.*

*Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'aie depuis toujours pour vous honorer.*

*Tous mes vœux de bonheur et de santé...*

*Une spéciale gratitude à mon cousin Mustapha BOUIZA, toi qui m'as soutenu et encouragé lors de mes grandes décisions. Voilà le jour tant attendu !*

***A MA CHÈRE COPINE SALIMA AGUINANE***

*Mon amie d'enfance, ma sœur, tu partages toujours une partie de ma vie et de mon cœur.*

*En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent.*

*Avec mon affection et estime, je te souhaite beaucoup de réussite et de bonheurs que tu mérites autant dans ta vie professionnelle que privée.*

*Je prie ALLAH pour que notre amitié et fraternité soient éternelles.*



*À tous mes amies et camarades à la faculté de médecine*

*FATIMA ZAHRA BOUTA HAR*

*NAJOUA HNACH*

*CHAYMAE JIOUA*

*ASMA JDAR*

*RATIBA JENNANE*

*NISRINE HIKKI*

*NEZHA REGUIGUE*

*MOUNA BOURCHIH*

*AICHA SIMOUR*

*SOUKAINA JABOUR*

*MEHDI TAHER*

*ILYAS HMADATE*

...

*Merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble !*

*Ce travail reflète la bonne ambiance qui a toujours régné entre nous.*

*Que le Tout Puissant guide chacun de vous et vous donne la force d'exercer votre noble profession avec dignité où que vous soyez.*

*À tous ceux et celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement de citer.  
À tous mes enseignants tout au long de mes études (y compris mon papa dont je suis très fière)*

*Au personnel du laboratoire de microbiologie du CHU de Rabat*

*À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*À tous ceux qui ont choisi cette pénible tâche de soulager les gens et diminuer leurs souffrances*

# REMERCIEMENTS



*Je tiens à exprimer  
mes remerciements  
les plus sincères*



*A notre cher maître et président du jury*

*Monsieur Omar CHOKAIRI,*

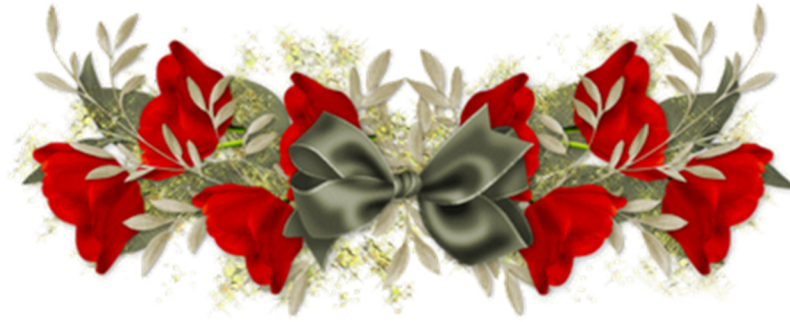
*Professeur d'Histologie-Embryologie*

*Vous nous avez infiniment honorés en acceptant de présider notre jury de thèse.*

*Merci pour la disponibilité à nous accueillir et la promptitude à répondre à nos sollicitations*

*Nous vous remercions aussi de l'intérêt que vous avez accordé à notre sujet.*

*Veillez accepter, cher Maître, le témoignage de nos sincères remerciements et de notre  
grande estime*



*À Notre cher maître et rapporteur de thèse*

*Monsieur Mimoune ZOUHDI*

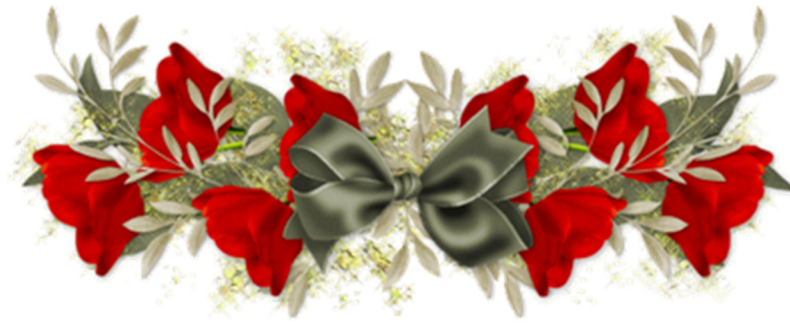
*Professeur d'enseignement supérieur*

*De microbiologie*

*Nous vous remercions vivement de nous avoir fait l'honneur de diriger ce travail avec  
bienveillance et rigueur*

*Nous n'oublierons jamais la gentillesse et la disponibilité dont vous avez fait preuve en nous  
accueillant en toutes circonstances.*

*Veillez cher Maître, trouver dans ce travail l'expression de notre grande estime et nos  
sentiments les plus sincères.*



*À notre cher maître et juge de thèse*  
*Monsieur le Professeur Ahmed GAOUZI*  
*Professeur de Pédiatrie*

*Nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites*  
*en acceptant de juger ce travail.*

*Qu'il nous soit permis, Monsieur, de vous exprimer notre reconnaissance, respect et estime.*



*À Notre chère Maître et juge de thèse,  
Madame Sakina ELHAMZAOUI  
Professeur de Microbiologie*

*C'est un grand honneur pour nous de vous avoir comme membre de jury.*

*Votre simplicité, votre disponibilité en plus de vos compétences vous ont valu une très grande renommée.*

*Nous savons le sérieux que vous attachez à notre formation et les efforts que vous déployez dans ce sens.*

*Permettez-nous, cher maître, de vous adresser nos sincères remerciements*



*À Notre chère Maître et Juge de Thèse*

*Madame. Saida TELLAL*

*Professeur de Biochimie*

*Vous nous avez honoré d'accepter avec grande sympathie de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Je vous remercie pour la gentillesse dont vous avez fait preuve à mon égard, et l'intérêt que vous avez porté à ce travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre grand respect et Nos remerciements.*



*À Notre cher maître et co-directeur de thèse*

*Mr le professeur Karim SOULY*

*Professeur assistant de microbiologie*

*Ce fût un grand honneur pour moi d'être encadrée par vous aussi bien pour vos qualités professionnelles incontestables que pour votre soutien.*

*Je vous remercie pour avoir toujours été disponible et pour m'avoir prodigué généreusement tant de précieux conseils.*

*Votre modestie et gentillesse infinies envers vos étudiants, vos patients et tout le personnel du service, et vos admirables qualités humaines m'ont indéniablement marqué.*

*Un maître ouvert, disponible qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite de ce travail.*

*Vous êtes un modèle pour les praticiens de ce noble métier.*

*Veillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de ma profonde gratitude et grand respect.*

*Liste des abréviations,  
tableaux et figures*

## **LISTE DES ABREVIATIONS :**

**A. baumannii** = acinetobacterbaumannii

**ATB** = antibiotique

**ATF** = antifongique

**BGN** = bacille gram négatif

**BLC** = bactériémie liée au cathéter

**BLSE** = bêtalactamase à spectre élargi

**BMR** = bactéries multi résistantes

**CA-SFM** = Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

**CDC** = Centers for Control Disease

**CHU** = centre hospitalier universitaire

**CMI** = concentration minimale inhibitrice

**CRP** = Protéine C Réactive

**CVC** = cathéter veineux central

**DCL** = Désoxycholate-Citrate-Lactose

**DOPPS** = Dialysis Outcomes and Practice Patterns

**EBPG** = European Best Practice Guidelines

**EER** = épuration extra-rénale

**Entérocoque ampi-R** = entérocoque résistant à l'ampicilline

**ERC** = Entérobactéries Résistantes aux Carbapénèmes

**FAV** = fistule artério-veineuse

**FDR** = facteurs de risque

**IC** = infection compliquée

**IDSA** = Infectious Diseases Society of America

**ILC** = Infection liée au cathéter

**ILCH** = infection liée au cathéter d'hémodialyse

**ILLC** = infection localisée liée au cathéter

**INC** = infection non compliquée

**INLC** = infection non liée au cathéter

**IRC** = Insuffisance rénale chronique

**IRCT** = insuffisance rénale chronique terminale

**KDOQI** = Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

**KT** = cathéter

**Kt F** = cathéter fémoral

**Kt J** = cathéter jugulaire

**Kt TF** = cathéter tunnelisé fémoral

**Kt TJ** = cathéter tunnelisé jugulaire

**KTHD** = cathéter d'hémodialyse

**KTVC** = catheter veineux central

**MGG** = coloration de May-Grunewald-Giemsa

**ND** = non déterminé

**P. aeruginosa** = pseudomonasaeruginosa

**P. aeruginosa** = pseudomonasaeruginosa

**PTFE** = polytétrafluoroéthylène

**PUR** = polyurethane

**PVC** = polyvinyle

**RR** = risque ratio

**S. aureus** = Staphylocoque aureus

**SA** = staphylocoque aureus

**SARM** = staphylocoque aureus résistant à la méthicilline

**SCN** = Staphylocoques à coagulase négative

**SE** = staphylocoque epidermidis

**SRLF** = Société de réanimation de langue française

**Staph oxa-R** = staphylocoque résistant à l'oxacilline

**Staph oxa-S** = staphylocoque sensible à l'oxacilline

**SXT** = sulfaméthoxazole triméthoprime

**UFC** = unité formant colonies.

**USRDS** = United States Reanal Data System

**VLA** = verrou local d'antibiotique

**VS** = vitesse de sédimentation

## LISTE DES TABLEAUX

- Partie théorique :

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau I :</b> Micro-organismes impliqués dans les ILCH .....   | 28 |
| <b>Tableau II :</b> Réservoir et mode de transmission des principaux germes impliqués dans les ILCH .....             | 30 |
| <b>Tableau III :</b> Principaux facteurs de risque des infections liées aux cathéters d'hémodialyse .....             | 34 |
| <b>Tableau IV :</b> Traitement antibiotique des ILC .....   | 53 |
| <b>Tableau V :</b> concentration des différents antibiotiques utilisé comme verrou et les microorganismes visés ..... | 54 |
| <b>Tableau VI :</b> Antibiothérapie en fonction des microorganismes et le type du cathéter d'hémodialyse .....        | 58 |

- Partie pratique

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau I :</b> Répartition de la population étudiée selon le sexe .....                   | 68 |
| <b>Tableau II :</b> Répartition de la population selon la tranche d'âge .....                 | 69 |
| <b>Tableau III :</b> Répartition de la population selon le nombre d'ablation .....            | 70 |
| <b>Tableau IV :</b> Répartition selon les antécédents épidémiologiques .....                  | 71 |
| <b>Tableau V :</b> Répartition des KTHD selon l'année d'étude .....                           | 72 |
| <b>Tableau VI :</b> Répartition des prélèvements selon le type de KT HD .....                 | 73 |
| <b>Tableau VII :</b> Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'ablation ..... | 74 |
| <b>Tableau VIII :</b> Répartition selon les antécédents épidémiologiques .....                | 75 |
| <b>Tableau IX :</b> Répartition des KTHD infectés selon le sexe .....                         | 76 |
| <b>Tableau X :</b> Répartition des KTHD infectés selon la tranche d'âge .....                 | 77 |
| <b>Tableau XI :</b> Répartition selon les différents types de prélèvements .....              | 78 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tableau XII</b> : Répartition selon le type d'infection liée au KTHD .....  | 79  |
| <b>Tableau XIII</b> : Répartition de type d'infection selon les espèces bactériennes .....                                     | 80  |
| <b>Tableau XIV</b> : Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation .....                 | 81  |
| <b>Tableau XV</b> : Répartition selon l'aspect de la culture.....  | 82  |
| <b>Tableau XVI</b> : Répartition selon les espèces bactériennes isolées .....  | 83  |
| <b>Tableau XVII</b> : Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du matériel.....      | 85  |
| <b>Tableau XVIII</b> : Répartition des entérobactéries selon l'espèce bactérienne isolée dans les IKTHD .....                  | 86  |
| <b>Tableau XIX</b> : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne .....                                     | 87  |
| <b>Tableau XX</b> : Répartition globale des ERC isolées selon l'espèce bactérienne.....  | 88  |
| <b>Tableau XXI</b> : Profil de sensibilité des Entérobactéries aux antibiotiques.....  | 89  |
| <b>Tableau XXII</b> : Profil de sensibilité des souches de <i>P. aeruginosa</i> et <i>A. baumannii</i> aux antibiotiques ..... | 91  |
| <b>Tableau XXIII</b> : Répartition des Staphylocoques selon l'espèce bactérienne isolée .....                                  | 93  |
| <b>Tableau XXIV</b> : Etude de la résistance des Staphylocoques aux antibiotiques .....  | 94  |
| <b>Tableau XXV</b> : Répartition dessouche du Streptocoques selon l'espèce bactérienne isolée .....                            | 95  |
| <b>Tableau XXVI</b> : Etude de la sensibilité des Streptocoques aux antibiotiques.....   | 96  |
| <b>Tableau XXVII</b> : Comparaison des séries selon le sexe des patients .....   | 99  |
| <b>Tableau XXVIII</b> : Comparaison des séries selon la durée de cathétérisme ayant présenté plus d'ILCH.....                  | 100 |
| <b>TABLEAU XXIX</b> : Comparaison des taux de positivité et densité d'incidence des ILCH dans différentes séries .....         | 102 |
| <b>Tableau XXX</b> : Répartition des espèces dans les ILCH d'après d'autres équipes .....                                      | 105 |

## **LISTE DES FIGURES**

- **Partie théorique :**

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1 :</b> Le système de dialyseur d'Abel, Rowntree, Turner .....  | 5  |
| <b>Figure 2 :</b> L'appareil à tambour rotatif développé par Kolff .....  | 6  |
| <b>Figure 3 :</b> Schéma du rein artificiel d'Alwall .....  | 7  |
| <b>Figure 4 :</b> Version clinique du design d'Alwall .....   | 7  |
| <b>Figure 5 :</b> Première version du shunt artério-veineux de Quinton-Scribner .....                                   | 8  |
| <b>Figure 6 :</b> Epuration extrarénale par hémodialyse. Interface patient/hémodialyseur/générateur d'hémodialyse ..... | 9  |
| <b>Figure 7 :</b> Moniteur-générateur d'hémodialyse .....   | 10 |
| <b>Figure 8 :</b> Hémodialyseur .....   | 10 |
| <b>Figure 9 :</b> Système d'hémodialyse .....   | 11 |
| <b>Figure 10 :</b> Cartographie vasculaire du membre supérieur .....  | 13 |
| <b>Figure 11 :</b> Fistule artério veineuse radio céphalique au poigne .....  | 13 |
| <b>Figure 12 :</b> Fistule artérioveineuse (FAV) radiocéphalique un mois postopératoire .....                           | 14 |
| <b>Figure 13 :</b> Le montage prothétique (en PTFE ou polyuréthane) .....   | 14 |
| <b>Figure 14 :</b> ponction de la fistule artério-veineuse .....  | 15 |
| <b>Figure 15 :</b> Représentation schématique d'un double cathéter tunnalisé dans la veine jugulaire interne .....      | 15 |
| <b>Figure 16 :</b> KT monolumière .....   | 19 |
| <b>Figure 17 :</b> Deux KT monolumière .....  | 20 |
| <b>Figure 18 :</b> KT bilumière .....   | 20 |
| <b>Figure 19 :</b> a- Bi-cathéter tunnelisé implanté dans la veine jugulaire interne droite ; .....                     | 22 |
| b-Différentes variétés de cathéters implantés dans le système cave inférieur  |    |
| <b>Figure 20 :</b> Dispositifs veineux de type « chambre » implantés .....  | 22 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 21</b> : Triangle de sédillot .....   | 25 |
| <b>Figure 22</b> : Technique de pose de KT jugulaire interne .....                                  | 25 |
| <b>Figure 23</b> : Cathéter sous-clavier .....  | 26 |
| <b>Figure 24</b> : Cathéter fémoral.....  | 26 |
| <b>Figure 25</b> : Les différents modes de colonisation des cathéters.....                          | 35 |
| <b>Figure 26</b> : Voies de colonisation des cathéters.....   | 35 |
| <b>Figure 27</b> : Mécanismes de colonisation impliqués dans la pathogénèse d'une ILC.....          | 37 |
| <b>Figure 28</b> : Voies de contamination des ILCH et mode de formation du biofilm .....            | 39 |
| <b>Figure 29</b> : Aspects Clinique d'une tunnelite.....  | 41 |
| <b>Figure 30</b> : Aspects de 2 cathéters d'hémodialyse infectés .....                              | 41 |
| <b>Figure 31</b> : CAT devant une ILC .....   | 60 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Partie pratique</u></b></li> </ul>                   |    |
| <b>Figure 1</b> : Photo prise au Laboratoire de Microbiologie du CHU Ibn Sina Rabat.....            | 65 |
| <b>Figure 2</b> : Répartition de la population étudiée selon le sexe .....                          | 67 |
| <b>Figure 3</b> : Répartition des cas d'ILCH par tranches d'âge.....                                | 69 |
| <b>Figure 4</b> : Répartition de la population selon le nombre d'ablation.....                      | 70 |
| <b>Figure 5</b> : Répartition de la population étudiée selon les antécédents épidémiologiques ..... | 71 |
| <b>Figure 6</b> : Répartition des prélèvements de KT HD analysés selon l'année d'étude.....         | 72 |
| <b>Figure 7</b> : Répartition des prélèvements selon le type de KT HD .....                         | 73 |
| <b>Figure 8</b> : Délai entre pose du matériel et l'ablation du KTHD.....                           | 74 |
| <b>Figure 9</b> : Répartition selon les antécédents épidémiologiques .....                          | 75 |
| <b>Figure 10</b> : répartition des prélèvements de KT HD infectés selon le sexe.....                | 76 |
| <b>Figure 11</b> : Répartition des cas de KTHD infectés par Tranche d'âge.....                      | 77 |
| <b>Figure 12</b> : Répartition selon le type d'infection .....                                      | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figure 13</b> : Répartition de type d'infection selon les espèces bactériennes .....                                     | 80  |
| <b>Figure 14</b> : Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation.....                 | 81  |
| <b>Figure 15</b> : Répartition selon l'aspect de la culture.....  | 82  |
| <b>Figure 16</b> : Répartition des IKTHD selon le groupe de bactéries isolées .....   | 84  |
| <b>Figure 17</b> : Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du matériel .....     | 85  |
| <b>Figure 18</b> : Répartition des entérobactéries selon l'espèce bactérienne .....   | 86  |
| <b>Figure 19</b> : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne .....                                    | 87  |
| <b>Figure 20</b> : Répartition globale des ERC isolées selon l'espèce bactérienne .....                                     | 88  |
| <b>Figure 21</b> : Profil de sensibilité des entérobactéries aux antibiotiques .....  | 90  |
| <b>Figure 22</b> : Profil de sensibilité des souches de <i>P. aeruginosa</i> et <i>A. baumannii</i> aux antibiotiques ..... | 92  |
| <b>Figure 23</b> : Répartition des Staphylocoques selon l'espèce bactérienne isolé.....                                     | 93  |
| <b>Figure 24</b> : Répartition des Streptocoques selon l'espèce bactérienne .....   | 95  |
| <b>Figure 25</b> : Technique de lavage des mains.....   | 110 |
| <b>Figure 26</b> : Condition de pose.....   | 111 |

# *Sommaire*

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Introduction</b> : ..... | 2 |
|-----------------------------|---|

## **Rappels bibliographiques**

|  |    |
|--|----|
| I. Généralités .....   | 5  |
| I.1 Hémodialyse.....   | 5  |
| I.1.1- Historique : .....  | 5  |
| I.1.2- Définition et principes : .....                             | 8  |
| I.1.3- Les voies d'abord vasculaire pour hémodialyse : .....       | 11 |
| a- Fistule artério-veineuse (FAV): (Native et prothétique) .....   | 12 |
| b- Cathétérisme veineux central (CVC) .....                        | 15 |
| I.2. Rappel sur le cathétérisme : .....                            | 16 |
| I.2.1-Définitions : .....  | 16 |
| a- Cathéter :.....   | 16 |
| b- Infection sur cathéter d'hémodialyse : .....                    | 16 |
| I.2.2- Matériaux constitutifs.....                                 | 18 |
| I.2.3- Intérêts de l'utilisation d'un KTVC pour l'hémodialyse..... | 18 |
| I.2.4- Types de cathéters.....                                     | 19 |
| a- Cathéters de dialyse temporaires : .....                        | 19 |
| b- Les cathéters de dialyse permanents : .....                     | 20 |
| I.2.5- Les indications : .....                                     | 22 |
| a- Les indications d'attente : <sup>[4]</sup> .....                | 23 |
| b- Les indications définitives .....                               | 23 |
| I.2.6- Sites d'insertion des cathéters d'hémodialyse : .....       | 24 |
| a- La voie jugulaire interne : .....                               | 24 |
| b- La voie sous-clavière : .....                                   | 25 |
| c- La voie fémorale.....   | 26 |
| I.2.7- Surveillance : .....  | 26 |
| II. Epidémiologie des infections sur KT d'HD: .....                | 27 |
| II.1- Chaine épidémiologique : .....                               | 28 |

|  |    |
|--|----|
| II.1.1 -Agents pathogènes :  | 28 |
| II.1.2- Réservoir et mode de transmission des principaux germes impliqués dans les ILC : | 30 |
| II.1.3- Réceptivité :  | 30 |
| II.1.4- Facteurs de risque des ILCH :  | 31 |
| a- Facteurs de risque liés au patient :  | 31 |
| b- Facteurs de risque liés à la pose :   | 31 |
| c- Facteurs de risque liés à l'utilisation :   | 33 |
| II.2- Aspects épidémiologiques :   | 34 |
| III. Physiopathologie des ILCH:  | 34 |
| III.1- Voies de contamination :  | 34 |
| III.1.1- Voie extraluminale :  | 36 |
| III.1.2- Voie endoluminale :   | 36 |
| III.1.3- Voie hématogène :   | 36 |
| III.2- Mécanisme de colonisation :   | 37 |
| III.2.1- Rôle de l'hôte :  | 37 |
| III.2.2- Rôle du matériel :  | 38 |
| III.2.3- Rôle des bactéries :  | 38 |
| IV. Diagnostic clinico-biologique des ILC :  | 40 |
| IV.1- Diagnostic clinique :  | 40 |
| IV.2- Diagnostic paraclinique :  | 42 |
| IV.2.1- Bilan biologique non spécifique :  | 42 |
| IV.2.2- Bilan microbiologique spécifique :   | 42 |
| V. Stratégies thérapeutiques :   | 48 |
| V.1- Retrait du cathéter :   | 48 |
| V.2- Changement sur guide :  | 49 |
| V.3- Traitement antibiotique empirique :   | 50 |
| V.4- L'antibiothérapie par voie locale :   | 53 |
| V.5- Indications selon les microorganismes et type de cathéter <sup>[31]</sup> :         | 55 |

|  |    |
|--|----|
| V.5.1- Staphylocoque à coagulase négative : .....      | 55 |
| V.5.2. Staphylocoque aureus : .....                    | 55 |
| V.5.3- Entérocoque : .....                             | 56 |
| V.5.4- BGN.....  | 57 |
| V.5.6- Candida : .....                                 | 57 |
| VI. Conduite à tenir en cas de suspicion d'ILC : ..... | 59 |

## **Partie Pratique**

|   |    |
|---|----|
| <b>I- Patients et méthodes</b> .....  | 62 |
| 1. Type d'étude : .....   | 62 |
| 2. Critères d'inclusion : .....   | 62 |
| 3. Critères d'exclusion : .....   | 62 |
| 4. Prélèvement et Patient : .....   | 62 |
| 5. Lecture interprétative : .....   | 62 |
| 6. Identification bactérienne : .....   | 62 |
| 7. Étude de la sensibilité aux antibiotiques : .....                              | 63 |
| 8. Recueil des données : .....  | 65 |
| 9. L'analyse statistique : .....  | 65 |
| <b>II- Résultats</b> .....  | 67 |
| 1- Caractéristiques épidémiologiques de la population étudiée : .....             | 67 |
| 1.1. Répartition selon le sexe .....  | 67 |
| 1.2. Répartition selon la tranche d'âge .....                                     | 68 |
| 1.3. Répartition selon le nombre d'ablation du KT HD .....                        | 69 |
| 1.4. Répartition selon les Antécédents épidémiologiques .....                     | 70 |
| 2- Caractéristiques épidémiologiques des prélèvements de KT d'hémodialyse : ..... | 71 |
| 2.1. Répartition selon l'année d'étude .....                                      | 71 |
| 2.2. Incidence .....  | 72 |
| 2.3. Répartition selon le type de KT HD .....                                     | 72 |
| 2.4. Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'ablation : .....   | 73 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| 2.5.        | Répartition selon les antécédents épidémiologiques .....  | 74  |
| 3.          | Répartition des IKTH documentées bactériologiquement de culture positive .....                            | 75  |
| 3.1.        | Répartition selon le sexe .....   | 75  |
| 3.2.        | Répartition selon la tranche d'âge .....  | 76  |
| 3.3.        | Répartition selon le type du KTHD : .....   | 77  |
| 3.4.        | Répartition selon le type d'infection : .....   | 77  |
| 3.5.        | Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation :<br>80               |     |
| 3.6.        | Répartition selon le nombre de germes isolés .....  | 81  |
| 3.7.        | Répartition selon les espèces bactériennes isolées .....  | 82  |
| 3.8.        | Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du<br>matériel : ..... | 84  |
| 3.9.        | Répartition des souches bactériennes isolées dans les IKTHD : .....                                       | 85  |
| 3.9.1.      | Entérobactéries : .....   | 85  |
| 3.9.2.      | Les BGN non fermentant : .....  | 90  |
| 3.9.3.      | Les staphylocoques : .....  | 92  |
| 3.9.4.      | Les Streptocoques: .....  | 94  |
| <i>III-</i> | <b>Discussion</b> .....   | 97  |
| <i>IV.</i>  | <b>Conclusion</b> .....   | 116 |

# *Introduction*

## **Introduction :**

L'insuffisance rénale chronique est un problème de santé publique au Maroc. En effet, autour d'un million d'individus souffrent de maladie rénale chronique, avec l'arrivée chaque année de 3000 à 4000 nouveaux malades au stade terminal. <sup>[1]</sup>

Avec le succès de la dialyse, l'insuffisance rénale terminale cesse d'être mortelle, <sup>[2]</sup> et la qualité de vie de ces malades est nettement améliorée.

L'hémodialyse est un acte invasif, et impose un accès vasculaire itératif. Toute séance d'hémodialyse comporte donc le risque de transmission d'un micro-organisme pathogène à chaque niveau du processus d'épuration : eau de dialyse, solutions concentrées, générateur, lignes et accès vasculaires <sup>[3]</sup>.

En hémodialyse, la création d'un accès vasculaire permanent, sous forme de fistule artério-veineuse native « FAV », reste la méthode de choix pour permettre la réalisation des séances d'épuration extra rénale. Elle offre les meilleures performances, la plus grande longévité d'abord vasculaire et la plus faible morbidité <sup>[4]</sup>.

Les cathéters d'hémodialyse étant associés à une morbi-mortalité accrue des patients. Les données récentes du rapport REIN 2010 <sup>[5]</sup> et de L'étude du Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study- DOPPS- <sup>[6]</sup> indiquent que 15 à 35 % des patients porteurs d'une insuffisance rénale chronique –IRC- débutent l'hémodialyse chronique via un cathéter, comme premier accès vasculaire, soit parce que la fistule est encore immature ou non fonctionnelle, et qu'il s'avère indispensable de débiter l'épuration extrarénale.

Un des réseaux multicentriques français de surveillance des infections acquises en hémodialyse, (DIALIN, établi en collaboration avec le réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales RAISIN), montre une augmentation constante du nombre de patients en hémodialyse et souligne la régression des fistules artério-veineuse natives au profit des Cathéters <sup>[7]</sup>.

L'utilisation croissante des cathéters serait liée au vieillissement de la population dialysée, au mauvais état vasculaire des patients rendant difficile la création des abords vasculaires et à une prise en charge tardive du patient en insuffisance rénale chronique terminale- IRCT- <sup>[8]</sup>.

Les infections représentent la plus fréquente et la plus grave des complications des Cathéters d'hémodialyse <sup>[9; 10]</sup>. Elles sont dix fois plus fréquentes que celles liées aux FAV natives, notamment lors de l'utilisation de cathéters non tunnelisés <sup>[11; 12]</sup>.

Pour une utilisation au long cours, les recommandations européennes <sup>[13]</sup> (EBPG) et américaines <sup>[14]</sup> (KDOQI) préconisent le cathéter de dialyse comme un accès vasculaire de seconde intention.

Les objectifs de notre travail sont :

- Savoir définir et diagnostiquer une infection liée au cathéter d'hémodialyse, afin de différencier entre une infection localisée et une bactériémie liée au cathéter.
- Déterminer la fréquence des infections liées aux cathéters d'hémodialyse à l'hôpital Ibn Sina ;
- Identifier les germes responsables de ces infections ainsi que leurs caractéristiques bactériologiques et profils de résistance aux différents antibiotiques ;
- Identifier les facteurs de risque ;
- Prévenir les infections liées aux KT d'hémodialyse ;

# *Rappels Bibliographiques*

# I. Généralités

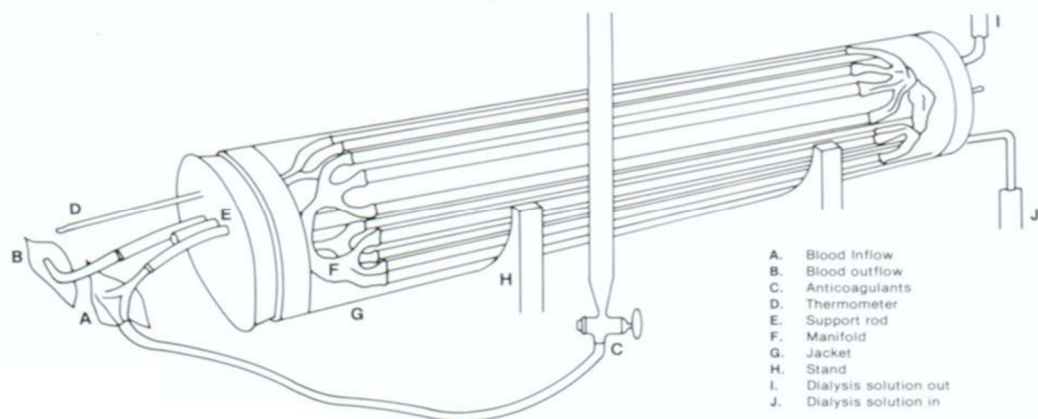
## I.1 Hémodialyse

### I.1.1- Historique :

Comme forme de thérapie, la dialyse est au moins aussi vieille que la civilisation elle-même ; en effet les romains réalisaient déjà des « dialyses » dans des bains très chauds rendant la peau plus perméable laissant ainsi passer les toxines. [15]

C'est en 1854 que le terme de dialyse fut employé pour la première fois dans la littérature scientifique : Thomas GRAHAM, professeur de chimie à l'université d'Anderson, Glasgow, montre que le composant cristalloïde d'une solution diffuse à travers une membrane végétale de parchemin ; il appelle ce phénomène dialyse (venant du grec dialysis : séparation) [16]

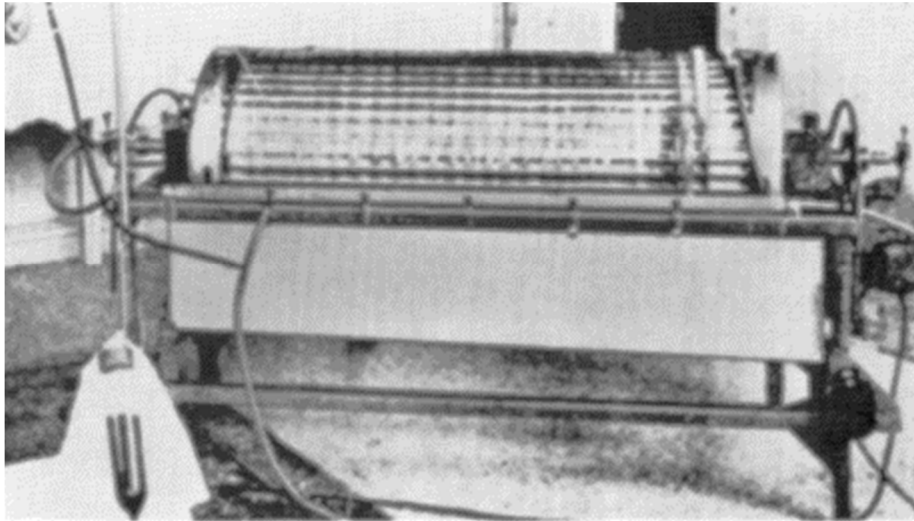
Soixante années s'écourent entre les expériences de ce dernier et la mise au point à Baltimore par John J. ABEL, Léonard G. ROWNTREE et B. B TURNER, en 1913, d'un dispositif ayant déjà les caractéristiques fondamentales des reins artificiels actuels (la membrane de dialyse est en collodion de nitrocellulose, le circuit sanguin rendu incoagulable par l'hirudine.)



**Figure 1 : Le système de dialyseur d'Abel, Rowntree, Turner [15]**

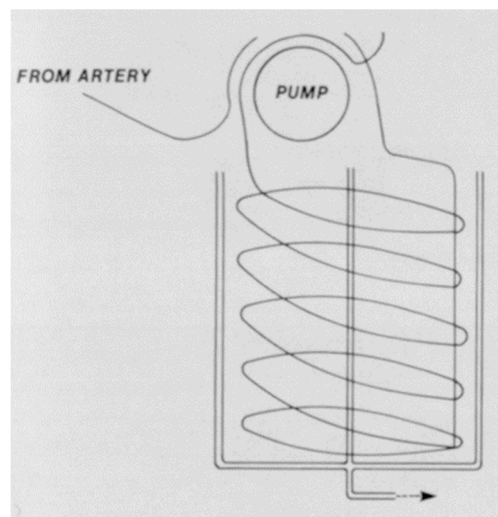
La première dialyse humaine est à attribuer, en 1924, à Georg HASS (1886-1971), chercheur allemand à l'université de Giessen.

En 1943, KOLFF et BECK créent la première « machine d'hémodialyse » (la membrane est en cellophane -commercialisé en 1935 ; l'anticoagulant est l'héparine –purifiée en 1933)

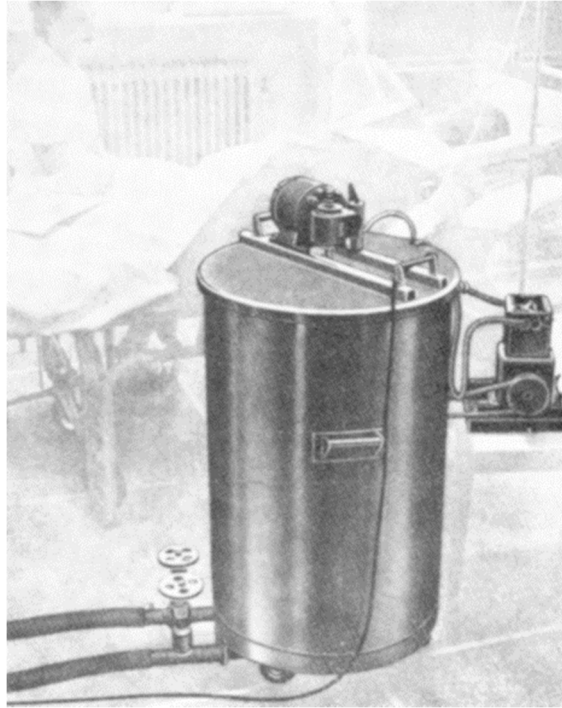


**Figure 2 : L'appareil à tambour rotatif développé par Kolff<sup>[15]</sup>**

Dans le milieu des années 40, un autre type de rein artificiel fut développé en Suède par Nils ALWALL ; son appareil possédait un tambour vertical qui n'avait plus besoin d'être tourné et il fut à l'origine de la création du concept de la différence de pression entre le côté sanguin de la membrane (+) et le côté de la solution de dialyse (-).



**Figure 3 : Schéma du rein artificiel d'Alwall <sup>[15]</sup>**

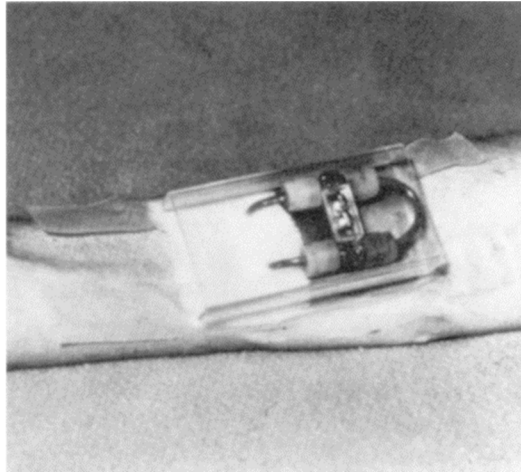


**Figure 4 : Version clinique du design d'Alwall <sup>[15]</sup>**

C'est dans les années 50 que les trois types de dialyseurs utilisés dans l'hémodialyse actuelle, commencent à ressembler à ceux de nos jours : modèle à couche parallèle initié par SKEGGS et LEONARDS, en rouleau (« twin-coil ») et à fibres creuses.

Utilisé dans l'insuffisance rénale aiguë, le rein artificiel ne fut couramment appliqué à l'insuffisance rénale chronique qu'après avoir résolu le problème de l'abord vasculaire.

En 1960, SCRIBNER B.H et QUINTON W. imaginent le court-circuit artério-veineux externe permettant la répartition des séances.



**Figure 5:** Première version du shunt artériovoineux de Quinton-Scribner <sup>[15]</sup>

Ce n'est qu'en 1966 que la fistule artériovoineuse est proposée par CIMINO et BRESCIA pour devenir l'abord vasculaire le plus largement utilisé.

#### **I.1.2- Définition et principes :**

Le terme d'hémodialyse recouvre l'ensemble des méthodes d'EER qui ont en commun une circulation sanguine extracorporelle, un module d'échange entre le milieu intérieur et le milieu extérieur (hémodialyseur), et une solution électrolytique vectrice des échanges (**Figure 6**). <sup>[17]</sup> La séance de dialyse est assurée par un appareil de dialyse (**Figure 7**). <sup>[17]</sup>

L'hémodialyseur (synonymes : dialyseur, hémofiltre, hémodiafiltre) est le module d'échange qui se trouve à l'interface du patient et de l'appareillage d'hémodialyse. C'est lui qui permet les échanges de solutés entre le « milieu intérieur » du patient et le « milieu extérieur » grâce au dialysat, vecteur des solutés. <sup>[17]</sup>

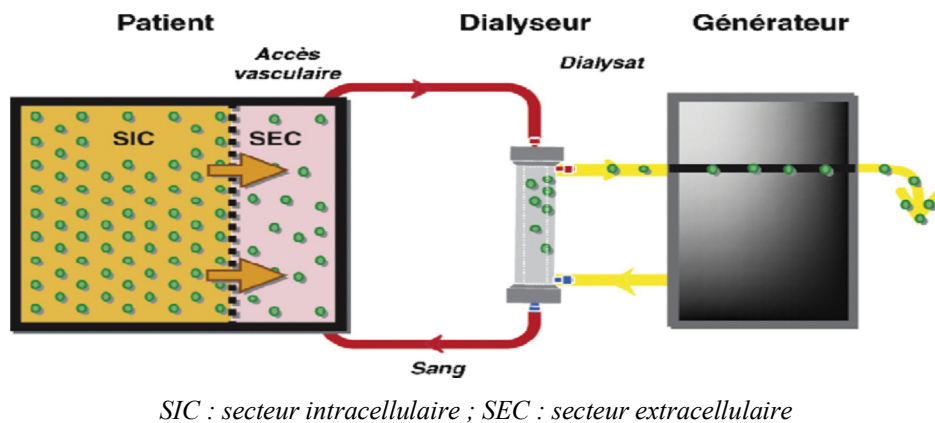
L'hémodialyseur est un module généralement cylindrique qui comporte une coque rigide (polyuréthane habituellement), deux extrémités coniques (tête artérielle et tête veineuse) sur lesquelles s'attachent les lignes sanguines, et contient un faisceau de fibres creuses permettant la circulation sanguine. Le faisceau de capillaires baigne dans le dialysat qui circule et perfuse à contre-courant le dialyseur. Sur la coque externe du dialyseur se trouvent deux connecteurs qui permettent son arrimage aux lignes de dialysat du générateur et permettent ainsi la circulation du dialysat. A noter que les dialyseurs à plaque, anciennement utilisés, ont virtuellement disparu du marché des dialyseurs. Les hémodialyseurs capillaires

représentent à l'heure actuelle le meilleur compromis alliant compacité (de 25 à 35 cm de long sur 8 à 10 cm de diamètre), large surface d'échange et résistance circulatoire optimisée.<sup>[17]</sup>

Un hémodialyseur se caractérise par la nature et la perméabilité (basse, moyenne ou haute) de sa membrane (**Figure 8**), par sa surface d'échange, par sa géométrie interne (résistance circulatoire) et externe (turbulence du compartiment dialysat) et par son hémoréactivité (thrombogénicité, hémocompatibilité)<sup>[17]</sup>

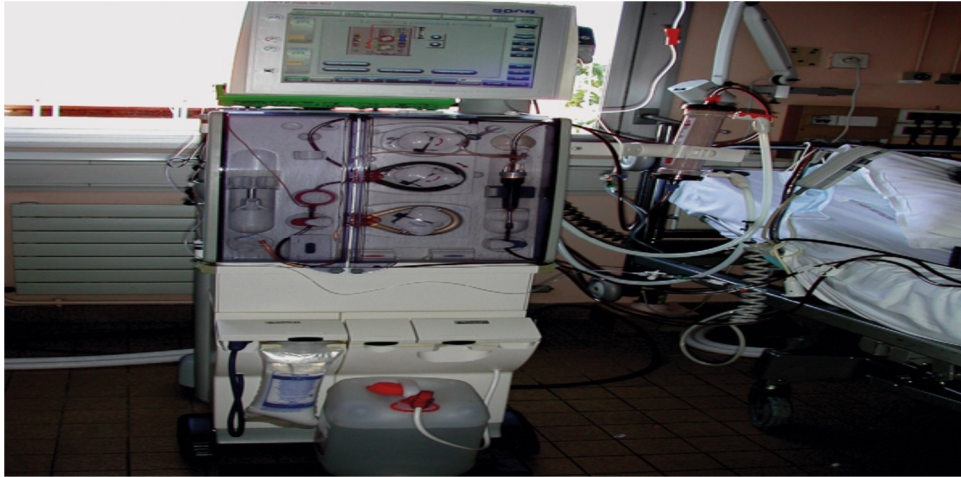
Le moniteur-générateur d'hémodialyse a en fait des fonctions multiples :<sup>[17]</sup>

- il produit de façon continue et extemporanée une solution électrolytique d'échange (dialysat et/ou liquide de substitution) ;
- il assure la circulation sanguine extracorporelle ;
- il contrôle, monitorise et sécurise le bon déroulement de la séance programmée ;
- de façon plus récente, il apporte une dimension nouvelle en assurant un contrôle de qualité par évaluation des performances d'épuration et en permettant un contrôle de la tolérance hémodynamique.

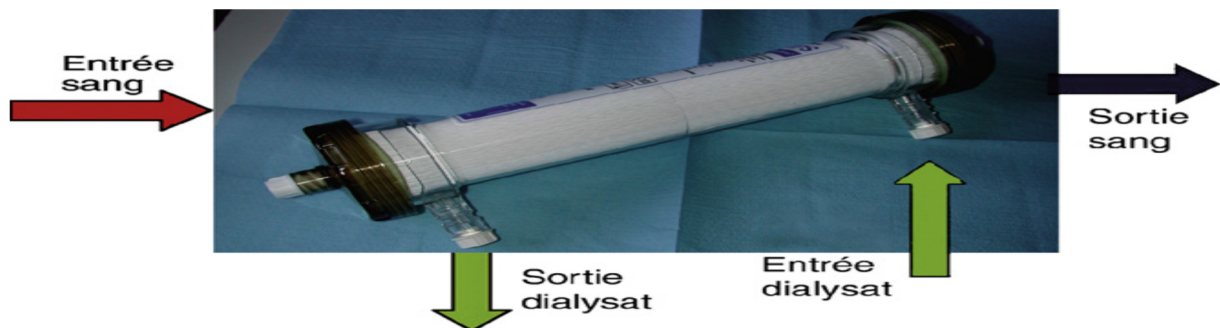


*SIC : secteur intracellulaire ; SEC : secteur extracellulaire*

**Figure 6 :** Epuration extrarénale par hémodialyse. Interface patient/hémodialyseur/générateur d'hémodialyse.<sup>[17]</sup>



**Figure 7 :** Moniteur-générateur d'hémodialyse. <sup>[17]</sup>

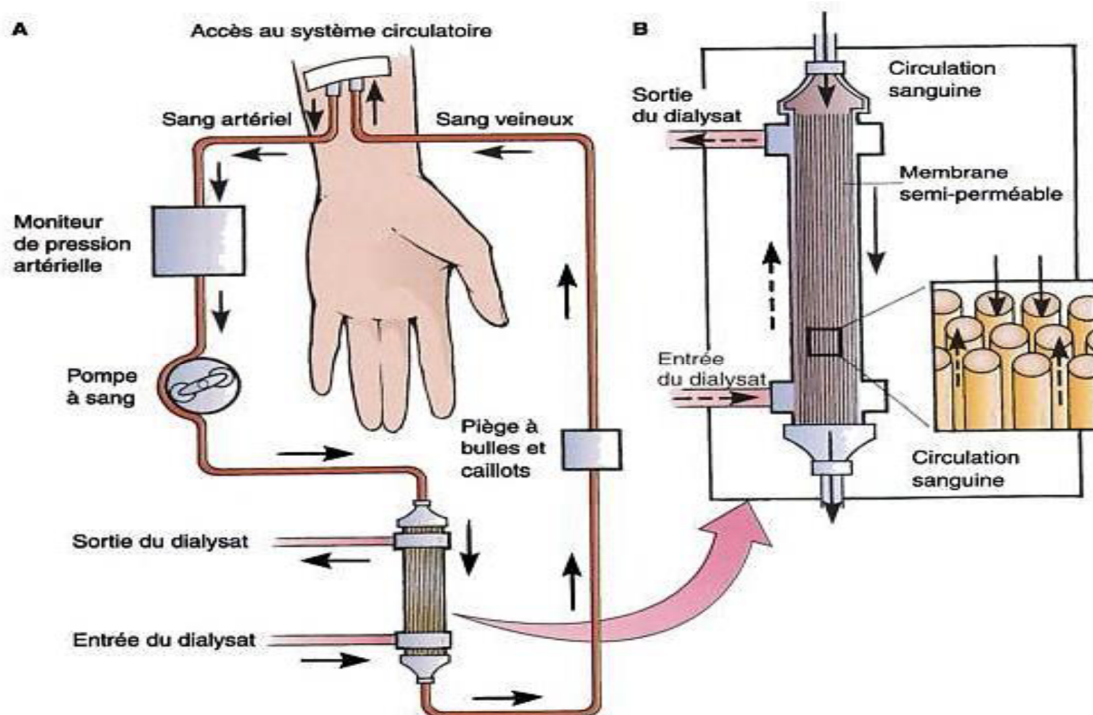


**Figure 8 :** Hémodialyseur <sup>[17]</sup>

Les séances d'hémodialyse sont réalisées le plus souvent trois fois par semaine et durent alors quatre heures au minimum. Cette technique se fait dans des structures et lieux appropriés, éventuellement à domicile. <sup>[18]</sup>

La membrane semi perméable à travers laquelle s'effectuent les échanges est une membrane autorisant le passage de l'eau, des électrolytes et des solutés de poids moléculaire inférieur à celui de l'albumine, soit 69000 daltons, mais non celui des protéines et des éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs et plaquettes). <sup>[19]</sup>

L'épuration du sang à travers la membrane semi-perméable du dialyseur est obtenue en hémodialyse grâce à la circulation à contre-courant du sang d'un côté et du dialysat de l'autre côté de la membrane semi-perméable. <sup>[20]</sup>



**Figure 9 : Système d'hémodialyse** [21]

Le sang d'une artère est pompé (A) vers un dialyseur (B), dans lequel est filtré par les tubules de cellophane servant de membrane semi-perméable (en médaillon). Le dialysat, qui possède la même composition chimique que le sang, à l'exception de l'urée et des déchets, circule autour des tubules. La membrane semi-perméable filtre les déchets contenus dans le sang, et ceux-ci restent ensuite dans le dialysat. [21]

### I.1.3- Les voies d'abord vasculaire pour hémodialyse :

La connexion du patient hémodialysé chronique à la machine de dialyse nécessite un double accès au sang. Cet accès doit procurer un débit important de l'ordre de 350 ml/min. Il doit pouvoir être répété lors de chaque séance de dialyse pendant une longue période de temps. [22]

La ponction artérielle à répétition n'est ni facile ni anodine et il y a en pratique deux grandes solutions : les cathéters centraux insérés dans un gros tronc veineux (veine fémorale ou veine jugulaire interne) et surtout la fistule artério-veineuse. [23]

**Recommandation n°19 <sup>[1]</sup>**

- La fistule artério-veineuses native (FAV) est indiquée en première intention. Elle doit être envisagée dès le stade 4 pour les malades suivis en néphrologie, d'abord radio-céphalique. L'idéale serait de créer la voie d'abord deux mois avant la mise sous dialyse (Grade B).
- En cas d'échec de la voie d'abord distal, prévoir une FAV plus proximale sur le même bras (Grade D). La mise en place d'un greffon n'est envisageable que si les FAV natives sont impossible (Grade C).
- Maturation plus de 4 à 6 semaines, piquée par les plus expérimentés (Grade B).
- Monitoring et surveillance : le débit de la voie d'abord doit être  $\geq$  à 600ml/mn et  $\leq$ 1200. Proposer des mesures préventives en cas de mauvais fonctionnement (Grade B).

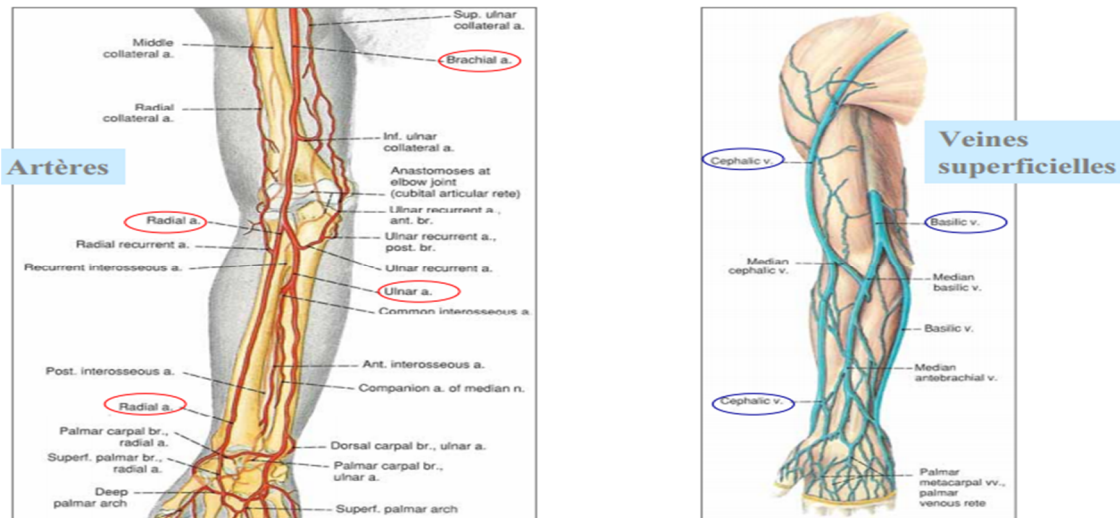
**Recommandation n°20 <sup>[1]</sup>**

Chaque centre doit avoir ses propres référentiels, et doit former le personnel paramédical dans l'examen clinique, le soin, et la traçabilité à établir dans la surveillance des voies d'abords vasculaire afin de s'assurer de la pérennisation de ceux-ci, d'éviter les dysfonctionnements et éventuellement d'alerter le Néphrologue pour entreprendre des mesures préventives.(Grade D).

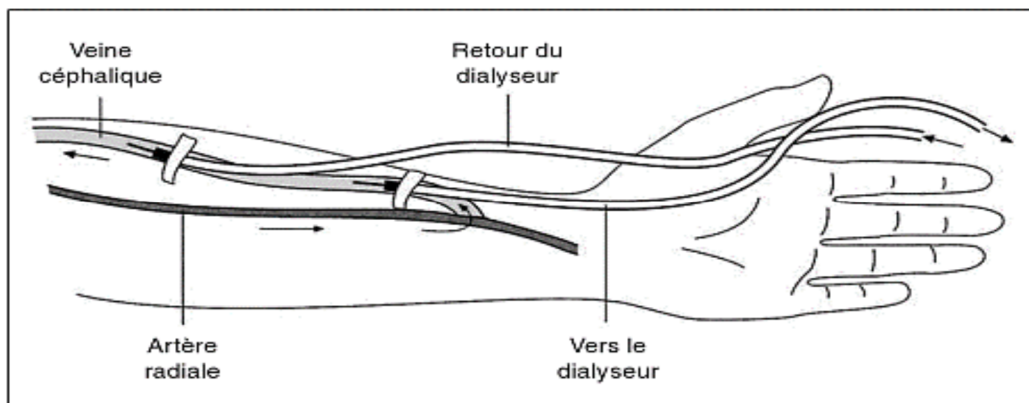
La voie d'abord vasculaire pour hémodialyse constitue une cause importante de morbidité, de sous dialyse, d'hospitalisation et de coût pour le malade insuffisant rénal chronique. Les registres nord-américains nous montrent une morbidité élevée du dialysé avec un surcoût annuel de 8000 à 10000 \$ par an et par malade responsable de 25% des hospitalisations du dialysé ; cette morbidité est également retrouvé dans les cohortes de l'étude DOPPS et dans le registre canadien. <sup>[1]</sup>

**a- Fistule artério-veineuse (FAV): (Native et prothétique)**

La fistule artério-veineuse consiste à artérialiser une veine superficielle en l'anastomosant à une artère, ce qui permet d'avoir dans cette veine un débit important. <sup>[23]</sup>



**Figure 10 :** Cartographie vasculaire du membre supérieur



**Figure 11 :** Fistule artério veineuse radio céphalique au poignet. <sup>[19]</sup>

La fistule artério-veineuse sous-cutanée, placée entre l'artère radiale et la veine céphalique à la partie inférieure de l'avant-bras, est l'abord vasculaire de choix en première intention, en raison de sa fiabilité, de sa longévité et d'une faible incidence de complications. <sup>[19]</sup>

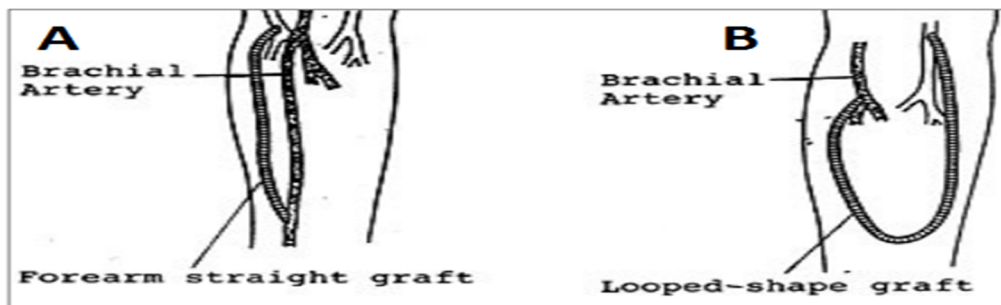
La fistule est placée de préférence, au membre non dominant, c'est-à-dire à l'avant-bras gauche chez un droitier, mais cette règle n'est pas absolue. <sup>[19]</sup>



**Figure 12 :** Fistule artérioveineuse (FAV) radiocéphalique un mois postopératoire. <sup>[22]</sup>

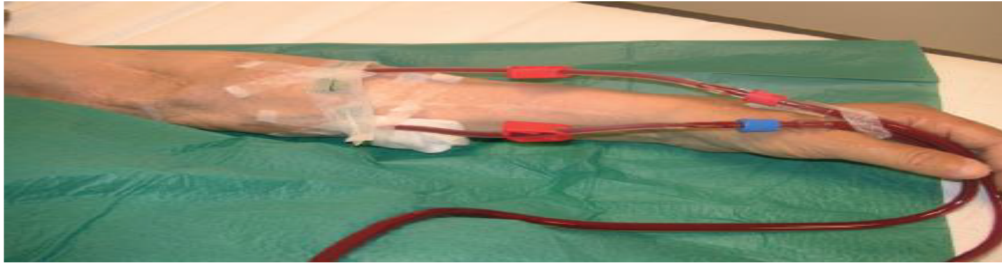
Il est possible d'interposer une prothèse entre une artère et une veine, c'est la FAV prothétique mais sa longévité est bien moindre, de l'ordre de deux ans environ. <sup>[24]</sup> (Figure 13). Les FAV prothétiques constituent une alternative aux FAV natives quand celles-ci ne sont pas réalisables. S'il existe une légère surmortalité comparativement aux FAV natives dans la population générale, cette différence n'existe plus forcément chez les plus de 80 ans comme l'avait souligné une équipe américaine en 2013 <sup>[25]</sup>. Ainsi la FAV chez les patients les plus âgés n'est peut-être pas l'option la plus adaptée <sup>[26]</sup>, même si ce choix est discuté <sup>[27 ; 28]</sup>.

Il faut privilégier la prise en charge des malades avant la phase terminale de l'insuffisance rénale. On doit disposer d'un délai de 3 mois au minimum avant la mise en hémodialyse. Ce délai aura permis la création de la FAV et sa maturation. <sup>[29]</sup>



**Figure 13 :** Le montage prothétique (en PTFE ou polyuréthane) :

A- Le pontage droit : brachio-axillaire ou radio-céphalique ; B- La boucle anté-brachiale avec anastomoses artério-veineuses au coude



**Figure 14** : ponction de la fistule artério-veineuse <sup>[23]</sup>

### **b- Cathétérisme veineux central (CVC)**

Dans les conditions d'urgence, ou en cas d'indisponibilité temporaire de la fistule artério-veineuse, on peut recourir au cathétérisme d'une veine centrale. Deux voies principales sont utilisées : la veine fémorale et, surtout, la veine jugulaire interne. <sup>[19]</sup>

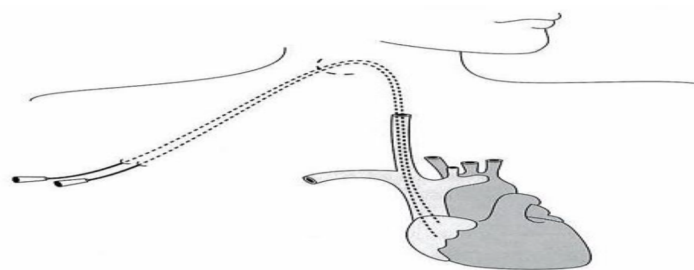
- **Ponctions des veines fémorales** <sup>[19]</sup>

Le cathétérisme des veines fémorales n'est utilisé que comme solution temporaire, car les veines fémorales peuvent rarement être ponctionnées pendant une durée supérieure à 15 jours.

- **Cathéters jugulaires internes** <sup>[19]</sup>

Les cathéters veineux centraux introduits par la veine jugulaire interne peuvent être utilisés aussi bien à titre temporaire que comme abord vasculaire permanent.

La technique la plus généralement utilisée, aujourd'hui, est le cathétérisme de veine jugulaire interne, de préférence du côté droit, à l'aide d'un cathéter à double voie ou de deux cathéters juxtaposés, dont les extrémités placées dans l'oreillette droite sont décalées d'environ 2 cm pour éviter la recirculation du sang (figure 15). L'extrémité externe des cathéters est protégée par un trajet sous-cutané (tunnel) permettant la prévention des surinfections.



**Figure 15** : Représentation schématique d'un double cathéter tunnalisé dans la veine jugulaire interne

Ce type de cathéter peut être utilisé pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce qu'une fistule artério-veineuse périphérique soit suffisamment développée. Il peut également être utilisé comme abord vasculaire permanent, notamment chez les sujets âgés ou à l'état général précaire. Au prix d'un entretien minutieux, ces cathéters tunnellisés peuvent être maintenus fonctionnels pendant une durée de plusieurs années. [19]

## I.2. Rappel sur le cathétérisme :

### I.2.1-Définitions :

#### a- Cathéter :

La pharmacopée française définit le cathéter comme étant «un appareil tubulaire destiné après introduction par effraction dans le système cardiovasculaire, à être en contact avec le sang».

Tandis que la norme NF en ISO 15555-5 de l'AFNOR (agence française de normalisation) définit le cathéter comme étant un : « dispositif tubulaire destiné à être introduit partiellement ou totalement ou implanté dans le système cardiovasculaire à des fins diagnostique ou thérapeutique».

#### b- Infection sur cathéter d'hémodialyse :

Pour définir l'infection liée au cathéter d'hémodialyse (ILCH), il existe quatre situations :

- ✓ **Contamination du cathéter :** C'est la situation où les cultures de l'extrémité du cathéter sont positives, à un taux non significatif, en culture quantitative ou semi quantitative, en l'absence de signes locaux ou généraux d'infection.
- ✓ **Colonisation du cathéter :** C'est la situation où la culture de l'extrémité du cathéter, est positive en «quantité significative » (> 15 UFC par la technique semi quantitative, >1000UFC/ml en technique quantitative), en l'absence de signes généraux d'infections attribués au cathéter. Localement, il peut exister un érythème, mais sans suppuration locale franche. La colonisation peut provenir d'un foyer à distance aux mêmes germes que celui isolé du cathéter.
- ✓ **Infection « clinique » sur cathéter :** Se traduit par une culture positive de l'extrémité du cathéter (>15 UFC par la technique semi quantitative, >1000 UFC/ml en technique

quantitative), en présence de signes généraux ou locaux d'infection, avec révélation au moins partielle des symptômes lors de l'ablation du cathéter.

- ✓ **Infection « bactériémique » sur cathéter** : Se définit par une culture positive de l'extrémité du cathéter (>15 UFC par la technique semi quantitative, >1000 UFC/ml en technique quantitative), associée à une bactériémie secondaire due au même germe que celui isolé du cathéter, en l'absence d'autres foyers infectieux au même germe. En l'absence de retrait possible du cathéter, une infection sur cathéter peut aussi être identifiée si le nombre d'unités formant colonies –UFC- dans le sang prélevé par le cathéter contient plus de 5 à 10 fois le même germe que le sang prélevé en périphérie.

### **Définitions selon les recommandations :**

- ❖ La conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française -SRLF- définit l'infection sur un cathéter d'hémodialyse par : <sup>[30]</sup>
  - L'association d'une bactériémie/fongémie survenant dans les 48h encadrant le retrait du cathéter ou associée à une suspicion diagnostique d'infection de cathéter avec :
    - Une culture positive au site d'insertion au même germe ou ;
    - culture positive du cathéter au même germe ( $> 10^3$  UFC/ml) ou rapport hémoculture quantitative central/périphérique  $> 5$  ou délai différentiel de positivité  $> 2$  heures (+ rapide en central)
- ❖ Les Guidelines de l'infectious Diseases Society of America- **IDSA**- ont défini l'infection sur cathéter d'hémodialyse par : <sup>[31]</sup>
  - La présence d'une bactériémie/fongémie chez un patient porteur d'un cathéter d'hémodialyse avec des signes cliniques d'infection sans cause apparente en dehors du cathéter avec au moins un des éléments suivants :
    - Culture de cathéter positive aux mêmes germes que l'hémoculture périphérique ;
    - Le rapport hémoculture quantitative central/hémoculture périphérique  $> 3$

Le délai différentiel de positivité des hémocultures  $> 2$  heures.

### **I.2.2- Matériaux constitutifs**

Les performances exigées d'un cathéter ont pour but de diminuer les complications infectieuses et thrombotiques. Le matériel doit être biocompatible, hémocompatible, non thrombogène, biostable, avoir une inertie chimique, ne pas être altéré par les médicaments administrés, être déformable en fonction du milieu environnant.

Le cathéter doit aussi être souple, flexible, solide, radio-opaque, avoir une paroi fine avec un rapport diamètre interne sur diamètre externe élevé, être apte à la stérilisation et avoir des connections verrouillées type « Luer-lock ».

Nous concentrons notre étude sur les cathéters centraux et précisément les cathéters d'hémodialyse.

Les premiers matériaux utilisés pour les cathéters centraux étaient le polyéthylène, le chlorure de polyvinyle (PVC) et le polytétrafluoroéthylène (PTFE). L'inconvénient majeur de ces matériaux était leur rigidité qui favorisait l'apparition de thromboses cela a été la raison de leur abandon progressif<sup>[32]</sup>.

Des matériaux plus souples ont été développés et les cathéters centraux actuels sont soit en silicone (surface externe hydrophobe), soit en polyuréthane (PUR) (surface externe hydrophile), susceptibles de séjourner plusieurs semaines voire plusieurs mois dans l'organisme en raison de la bonne tolérance des matériaux.

### **I.2.3- Intérêts de l'utilisation d'un KTVC pour l'hémodialyse**

- Implantation facile (technique simple et codifiée, site vasculaire facilement accessible) ;
- Risques réduits tant à l'implantation qu'à l'utilisation ;
- Multiples sites vasculaires possibles ;
- Conservation de la mobilité du patient ;
- Utilisation immédiate, en cas d'urgence ;
- Utilisation simple et sûre par le personnel infirmier ;
- Préservation du capital vasculaire du patient ;
- Absence de conséquence hémodynamique ;
- Hémocompatibilité du matériau utilisé réduisant le risque de thrombose vasculaire ;

- Performance élevée permettant d'atteindre des débits sanguins supérieurs à 300ml/mn ;
- Utilisation prolongée possible ;
- Equipe soignante entraînée à la surveillance, à l'utilisation et à la maintenance ;
- Faible coût.

#### I.2.4- Types de cathéters

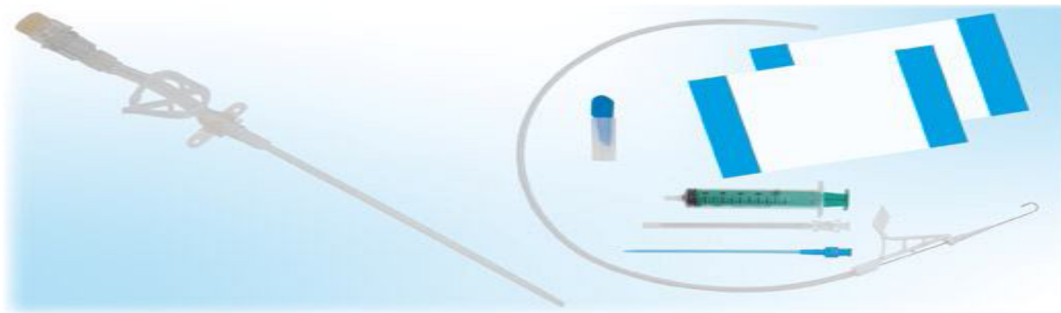
##### a- Cathéters de dialyse temporaires :

Cette catégorie de KT se présente sous 3 formes :

- Un cathéter mono lumière avec un flux sanguin alternatif :

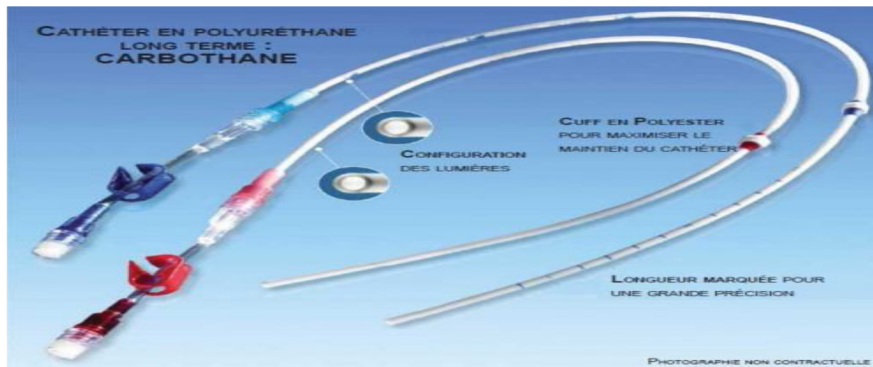
Ce type de cathéter, encore assez fréquemment utilisé chez les dialysés chroniques, est de moins en moins utilisé en réanimation. En effet, ce type de débit est incompatible avec la majorité des machines d'épuration continue.

De plus, les débits sanguins restent assez limités (150 à 200 ml/min)



**Figure 16 : KT monolumière** [22]

- Deux cathéters mono lumière insérés sur deux veines différentes ou sur la même veine avec des orifices d'aspiration et de restitution de sang éloignés d'au moins 2,5 cm. L'avantage de ce type d'abord est de permettre un flux sanguin continu assez élevé. De plus, on peut tunneliser les cathéters. L'inconvénient de cette solution est la nécessité d'un double abord veineux, augmentant les temps d'insertion et les risques liés au cathéterisme.



**Figure 17: Deux KT monolumière**

• Un cathéter bi lumière. Ces cathéters ont longtemps eu des performances assez limitées (débits sanguins < 250 ml/min) du fait de leur faible diamètre (11 à 12 F). On assiste cependant à l'apparition depuis quelques années de nouveaux cathéters bi lumières ayant un diamètre plus large (13,5 à 14 F), permettant donc des débits sanguins nettement plus importants. Cette solution reste la plus simple et la plus utilisée.



**Figure 18 : KT bilumière**

### **b- Les cathéters de dialyse permanents :**

Les KT permanents ou de longues durées (> 3 semaines) sont une alternative indispensable tout au long de la prise en charge des insuffisants rénaux chroniques au stade terminal.

Les complications, notamment infectieuses et thrombotiques des KT permanents sont plus fréquentes que celles rencontrées avec les accès vasculaires périphériques, et la fistule artério-veineuse (FAV) native reste la référence de l'abord vasculaire permanent.

Les contraintes techniques et opérationnelles imposées par l'hémodialyse actuelle à haut débit et courte durée ont largement contribué à faire évoluer la stylistique des accès veineux

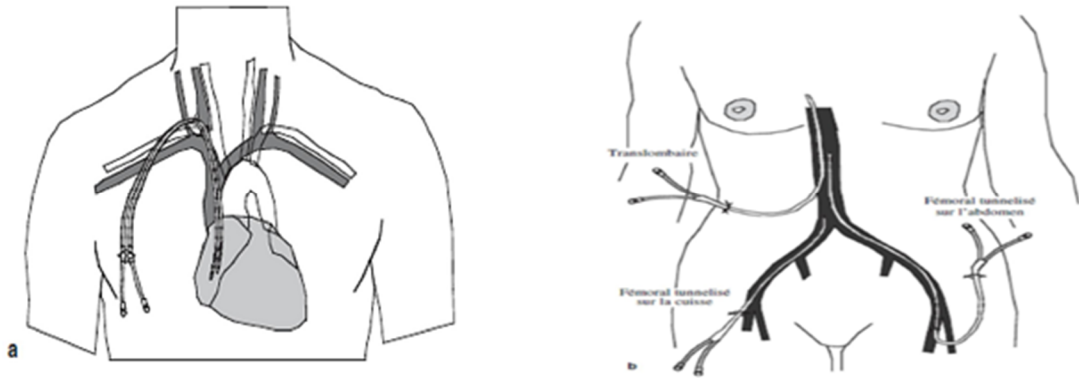
chroniques contemporains. Les performances requises par l'hémodialyse contemporaine (débits sanguins élevés [300 à 400 ml/min], faible résistance interne, faibles taux de recirculation) ont conduit au développement de cathéters de gros diamètre à branches séparées et à extrémité multi perforée. Les polymères synthétiques (silicone, polyuréthane, carbothane...) qui entrent dans la composition de ces cathéters leur confèrent des qualités mécaniques, de souplesse et de rigidité adaptées aux débits utilisés. Les traitements de surface appliqués visant à réduire l'interaction sang/matériau permettent de réduire la thrombogénicité et l'adhésivité bactérienne. Les soucis de préservation de l'esthétique corporelle et de prévention des infections ont également conduit les fabricants à proposer des cathéters tunnelisés et des dispositifs veineux totalement implantés. <sup>[4]</sup>

#### **Les cathéters chroniques tunnelisés :**

Les cathéters chroniques tunnelisés partagent des caractéristiques communes : Ils comportent deux branches d'une longueur voisine de 30 cm de long dont 10 cm est tunnelisée sous la peau ; ils sont faits de tubes en polymère synthétique dont la lumière interne est de gros diamètre ; ils comportent un système de fixation et d'amarrage sous-cutané ; ils ont des extrémités distales (mono- ou multi perforées) situées à la jonction veine cave supérieure-oreillette droite pour les cathéters thoraciques.

La spécificité des cathéters tient essentiellement dans la nature du polymère utilisé, dans la stylisme et la géométrie proprement dite des cathéters (cathéters à double-lumière, double-cathéter, cathéter double-lumière séparable...). <sup>[33]</sup>

Les voies d'abord sont multiples, il peut s'agir de la fémorale, jugulaire interne, sous clavière ou voie translombaire.

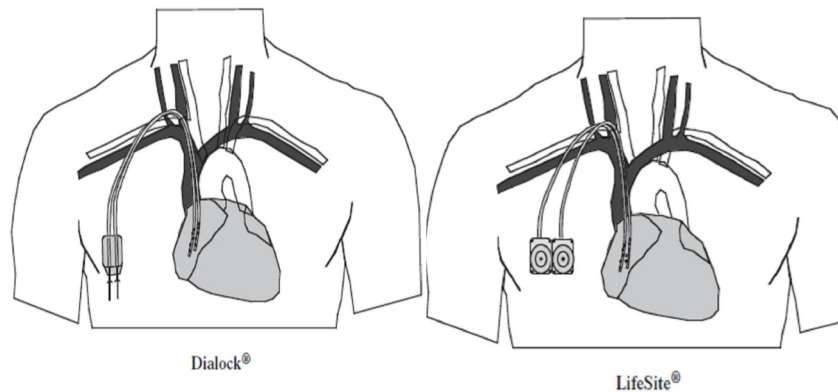


**Figure 19 :** a- Bi-cathéter tunnelisé implanté dans la veine jugulaire interne droite ;  
 b-Différentes variétés de cathéters implantés dans le système cave inférieur. <sup>[4]</sup>

**✚ Dispositifs veineux à chambre implantable :**

Deux types de dispositifs veineux ont fait l'objet d'études cliniques avec des résultats intéressants, ce sont le Lifesite® et le Dialock® <sup>[34]</sup>.

Les travaux cliniques rapportés avec ces deux dispositifs confirment que les débits sanguins obtenus sont satisfaisants et permettent d'obtenir une dialyse efficace <sup>[35, 36]</sup>. L'esthétique des patients est préservée et leur qualité de vie s'en trouve améliorée.



**Figure 20 :** Dispositifs veineux de type « chambre » implantés <sup>[4]</sup>

**I.2.5- Les indications : <sup>[4]</sup>**

L'utilisation d'accès veineux de longue durée relève d'indications particulières qui peuvent être schématiquement classées en deux catégories : les indications d'attente ou de transition ; les indications définitives ou permanentes. Ces indications n'ont bien sûr pas un

caractère absolu, mais reflètent des pratiques ou des habitudes médicales qui peuvent varier d'un centre à l'autre.

#### **a- Les indications d'attente : <sup>[4]</sup>**

Le recours aux cathéters de dialyse temporaire est nécessaire dans un bon nombre de circonstances. De façon générale ce sont les cas où le traitement de suppléance doit être débuté rapidement en l'absence d'accès artérioveineux fonctionnel ou utilisable.

C'est le cas de patients incidents pris en charge tardivement dans le cadre de l'urgence ou les patients dont la fistule artérioveineuse s'est thrombosée ou ne s'est pas développée suffisamment pour être utilisable. C'est le cas de patients prévalent déjà dialysés dont la fistule ou le pontage artérioveineux s'est thrombosé et dont la désobstruction n'a pas été possible. C'est également le cas de patients dialysés péritonéaux dont la reprise rapide en hémodialyse est nécessaire du fait d'une perte de perméabilité péritonéale ou de péritonite évolutive responsable d'une insuffisance de dialyse. C'est enfin le cas de patients transplantés présentant une perte brutale du greffon rénal (rejet aigu brutal irréversible, rejet chronique accéléré) ou une perte progressive du greffon (rejet chronique) mais dont la dénutrition sévère contre-indique temporairement la création d'une fistule artérioveineuse.

Dans tous les cas, l'accès veineux permet une prise en charge thérapeutique urgente dans l'attente de la création d'un accès vasculaire artérioveineux.

#### **b- Les indications définitives : <sup>[4]</sup>**

Dans un certain nombre de circonstances le recours définitif à un cathéter chronique ou à un dispositif veineux implantable de longue durée est retenu, soit d'emblée (indication primaire), soit secondairement après échecs répétés de création d'accès artérioveineux fistules ou pontages (indication secondaire).

L'indication primaire d'insérer un accès veineux longue durée répond à des indications médicales spécifiques :

- Patients dont l'espérance de vie est limitée du fait d'une pathologie engageant le pronostic vital à court terme (myélome, cancer évolutif ou le SIDA) ;
- Patients chez lesquels la création de l'accès vasculaire artérioveineux est impossible du fait de l'absence de capital vasculaire artériel ou veineux ;

- Patients présentant une contre-indication médicale à la création d'une fistule artérioveineuse du fait d'une insuffisance cardiaque sévère (grade 3-4), d'une artériopathie distale symptomatique ou même d'une cachexie sévère.

L'indication secondaire d'un accès veineux longue durée est retenue dans des circonstances dites de « sauvetage » :

- Patients très âgés ;
- Epuisement des sites anatomiques par des accès vasculaires antérieurs multiples ;
- Insuffisance cardiaque décompensée par une fistule artérioveineuse ;
- Arthralgies et douleurs péri-articulaires per-dialytiques des « vieux dialysés » (amylose-alpha2microglobuline) ;
- Pathologie intercurrente sévère requérant une intensification du programme de dialyse (hémodialyse ou ultrafiltration quotidienne).

Le choix entre cathéters veineux longue durée et dispositifs veineux à chambre relève alors de considérations pratiques, économiques ou esthétiques et surtout le confort et la qualité de vie du patient.

### **I.2.6- Sites d'insertion des cathéters d'hémodialyse :**

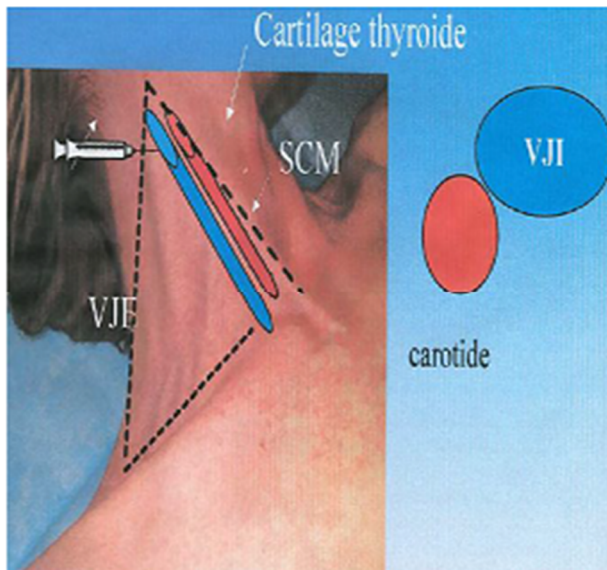
Les sites d'implantation des cathéters d'hémodialyse sont les trois voies veineuses classiques. La voie jugulaire interne, surtout droite, est privilégiée par la majorité des auteurs et constitue la voie de première intention dans les recommandations américaine sur les KTVC. <sup>[22]</sup>

#### **a- La voie jugulaire interne :**

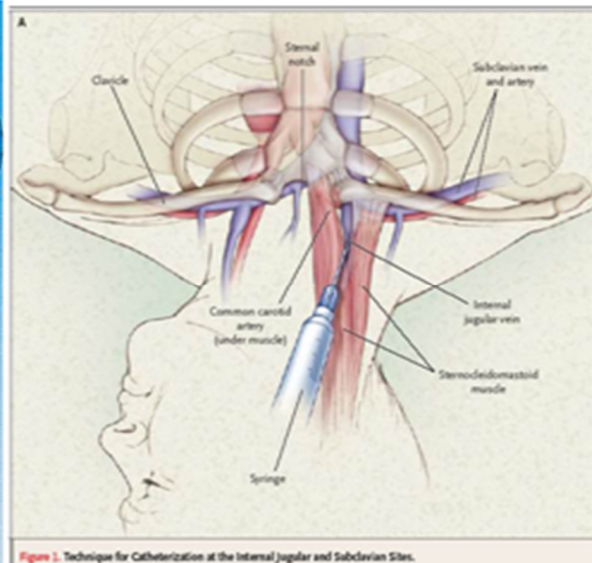
Elle est largement utilisée depuis les années 80. Les KT souples (simple lumière, double lumière ou double KT) sont implantés par voie jugulaire basse (coté externe du triangle de Sédillot) sous anesthésie locale et par ponction percutanée.

Lors de l'implantation, l'écho Doppler peut être utilisé pour faciliter le repérage anatomique de la veine. La tunnellisation sous cutanée est la règle habituelle. Elle fait sortir le KT dans la région pré thoracique, permet plus de confort et de sécurité pour le patient, et réduit le risque infectieux. Elle est conseillée lorsque la durée d'utilisation dépasse 3 semaines (recommandation Américaine) <sup>[22]</sup>

Par ailleurs, l'extrémité des KT doit être décalée de 2 à 3 cm, et positionnée dans l'oreillette droite. La voie jugulaire interne est conseillée lorsque l'indication d'hémodialyse est retenue pour une période supérieure à 10 jours.



**Figure 21 :** Triangle de sédillot <sup>[22]</sup>.



**Figure 22 :** Technique de pose de KT jugulaire interne <sup>[22]</sup>.

### b- La voie sous-clavière :

Elle a été très utilisée avant les années 80, mais elle est maintenant presque abandonnée, aussi bien pour les KT d'urgence que pour les KT permanents, en raison du risque de sténose et de thrombose des veines sous-clavières (surtout décrit avec les KT semi rigides, peu hémocompatibles).

L'implantation et la tunnelisation par voie sous Clavière sont plus difficiles, et présentent une morbidité plus élevée que par la voie jugulaire interne. La voie sous-clavière reste une voie de recours en cas d'impossibilité de cathétérisme des veines jugulaires.

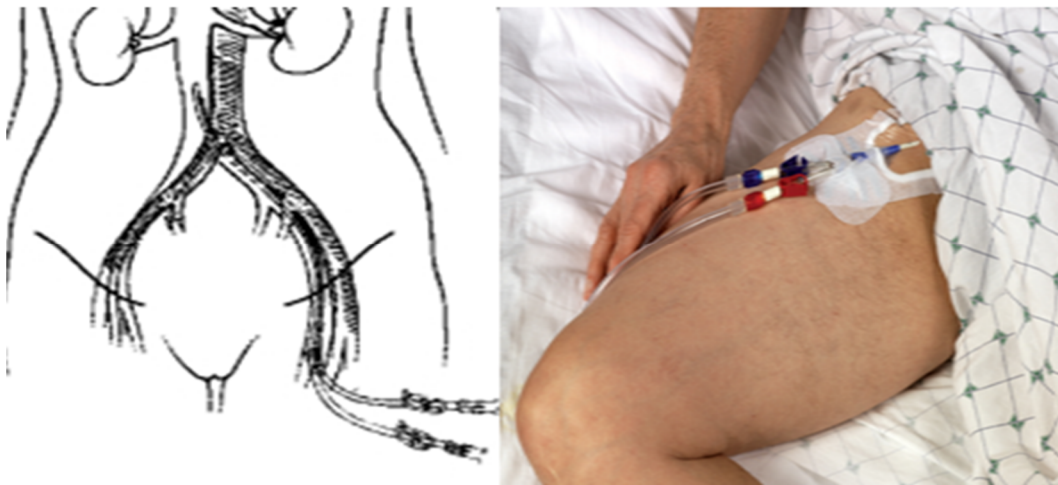


**Figure 23:** Cathéter sous-clavier

### c- La voie fémorale

Elle conserve des indications larges en tant qu'accès vasculaire d'urgence. L'insertion d'un KT fémoral se fait sous anesthésie locale avec des conditions d'asepsie optimales. Elle est en générale facile, quel que soit l'état du patient, et permet de débiter l'hémodialyse en moins d'une demi-heure.

C'est une solution qui doit rester exceptionnelle et transitoire car le risque infectieux et thrombotique est important.



**Figure 24 :** Cathéter fémoral

### I.2.7- Surveillance :

La surveillance des KT et de l'aspect cutané après l'implantation est primordiale. L'examen clinique est la base de cette surveillance. Il repose sur la vérification de l'état de

propreté et d'étanchéité du pansement semi-perméable mis en place entre chaque utilisation et le contrôle de la courbe thermique.

La perméabilité des KT est appréciée en premier lieu avec une seringue, lors du rinçage avant utilisation. Tout aspect inflammatoire, tout signe infectieux local et/ou général, tout défaut de perméabilité doit indiquer un contrôle bactériologique, comportant les cultures des caillots retirés des KT, des prélèvements cutanés, des orifices et parfois des muqueuses du patient.

En hémodialyse, la parfaite fonctionnalité des KT doit être surveillée en utilisant des outils fiables et disponibles en permanence sur les générateurs de dialyse. Ces outils permettent de monitorer le fonctionnement des KT : la pression artérielle et le débit sanguin réel au niveau de la ligne artérielle du circuit sanguin extracorporel, la pression veineuse au niveau de la ligne du retour veineux du circuit sanguin extracorporel. La collection de ces mesures permet le suivi et l'appréciation du fonctionnement au long cours des cathéters d'hémodialyse.

## **II. Epidémiologie des infections sur KT d'HD:**

La fréquence des colonisations de l'extrémité distale des KT de dialyse pourrait être 22,5 %. Les bactériémies liées aux KT de dialyse sont rapportées avec une incidence variant de 1 à 20 % et une densité d'incidence de 0,72 à 9 pour 1000 jours CVC <sup>[37]</sup>.

Les cocci Gram positif, en particulier les *Staphylocoques à coagulase négative* (SCN) représentent actuellement les principales causes d'infections liées au CVC. Les entérobactéries et les *Pseudomonas* représentent environ un tiers des cas en particulier si les KT sont insérés en territoire cave inférieur <sup>[38]</sup>.

Selon qu'ils s'agissent de patients hospitalisés en soins généraux ou en soins intensifs, 20 à 40 % de toutes les bactériémies documentées surviennent chez des patients avec cathéter veineux central. Les patients avec insuffisance rénale terminale ou nutrition parentérale totale ainsi que les patients de soins intensifs sont particulièrement à risque de développer une bactériémie sur cathéter. Les cathéters tunnésés présentent un risque notablement diminué par rapport aux cathéters mis en place non chirurgicalement.

Les cathéters jugulaires et fémoraux présentent un risque infectieux supérieur à celui des cathéters sous-claviers. Ceci est dû à un risque accru de contamination locale par des microorganismes oropharyngés (KT jugulaires) ainsi qu'à la difficulté de fixer correctement ces cathéters à la peau. Pour les cathétérismes de courte durée (une à deux semaines), le risque de complications mécaniques (pneumothorax) lors de la pose des cathéters sous-claviers l'emporte sur le risque infectieux <sup>[39]</sup>.

## II.1- Chaîne épidémiologique :

### II.1.1 -Agents pathogènes :

Les agents pathogènes rencontrés dans les infections liés aux cathéters d'hémodialyse (ILCH) sont les mêmes retrouvés dans les infections liés aux CVC. (**Tableau I**)

**Tableau I:** Micro-organismes impliqués dans les ILCH <sup>[40]</sup>

| Agent pathogène                     | Famille            | Morphologie               | fréquence |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------|
| Staphylococcus à coagulase négative | Micrococcaceae     | Cocci Gram positif        | 30-40%    |
| Staphylococcus aureus               | Micrococcaceae     | Cocci Gram positif        | 5-10%     |
| Enterococcus sp                     | Streptococcaceae   | Cocci Gram positif        | 4-6%      |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | Pseudomonaceae     | Bacille Gram Négatif      | 3-6%      |
| <i>Candida sp</i>                   | Champignon         | Levures                   | 2-5%      |
| <i>Enterobacter sp</i>              | Entérobacteriaceae | Bacille Gram Négatif      | 1-4%      |
| <i>Acinetobacter baumannii</i>      | Moraxellaceae      | Coccobacille Gram Négatif | 1-2%      |
| <i>Serratia sp</i>                  | Entérobacteriaceae | Bacille Gram Négatif      | 1%        |

Le profil bactériologique observé dans les infections liées aux cathéters d'hémodialyse est largement dépendant de l'écosystème mis en jeu.

En règle générale, les bactéries à gram positif, en particulier les *Staphylocoques à coagulase négative*, sont plus souvent impliquées que les bactéries à gram négatif.

Dans certains cas, la nature du micro-organisme isolé peut orienter vers la source de l'infection. La majeure partie des contaminations du cathéter d'hémodialyse à partir de la flore cutanée est due aux *Staphylocoques à coagulase négative*.

En revanche, l'isolement d'un *Staphylococcus aureus*, en particulier si celui-ci est méthicillino-résistant, ou d'entérobactéries oriente plutôt vers une colonisation du matériel à partir d'un foyer septique.

Il est important de constater que la proportion des cathéters d'hémodialyse colonisés par rapport à la proportion des cathéters infectés est très différente en fonction des espèces bactériennes.

Selon les données du Comité de lutttes contre les infections nosocomiales «CCLIN»Paris Nord moins de 30 % des cathéters colonisés à *staphylocoque à coagulase négative* (SCN) se compliqueront d'infections, à l'opposé plus de 60% des cathéters colonisés à *Staphylocoque aureus* présenteront une infection. Pour les bactéries à Gram négatif, c'est pour les *Pseudomonas* que la proportion de cathéters réellement infectés est la plus importante (environ 50 %).

Le site d'insertion peut aussi être une source importante de variabilité des bactéries colonisant les cathéters. Ainsi, la proportion d'entérobactéries et d'entérocoques colonisant les cathéters fémoraux est nettement plus importante que celle colonisant les cathéters sous-claviers <sup>[41]</sup>.

La proportion de patients présentant des complications sévères consécutives à une bactériémie liée aux cathéters d'hémodialyse est très variable en fonction des espèces microbiennes. Le taux de complications sévères (choc, sepsis sévère ou thrombophlébite septique) est près de 38 % pour *staphylococcus aureus*, plus de 50 % pour *P. aeruginosa* et *Candida*, à l'opposé il est inférieur à 20 % pour les bactériémies à *staphylocoque coagulase négative* <sup>[30 ; 42]</sup>.

Ces variations pourraient s'expliquer par des facteurs de virulence différents, et par des capacités à produire un biofilm protecteur variable en fonction des espèces. Le biofilm bactérien protège la bactérie contre l'action des antibiotiques et explique l'échec fréquent du

traitement des infections liées aux cathéters en l'absence d'ablation de celui-ci. Cet échec est plus fréquent en cas d'infection à Gram positif qu'en cas d'infection à Gram négatif.

### II.1.2- Réservoir et mode de transmission des principaux germes impliqués dans les ILC :

**Tableau II : Réservoir et mode de transmission des principaux germes impliqués dans les ILC**

| Agent pathogène                    | Réservoir   | Mode de transmission   |
|------------------------------------|---|--|
| Staphylocoque à coagulase négative | flore cutanée et muqueuse   | Dépend du :<br><br>✓ terrain du patient,<br>✓ Ecologie de l'hôpital,<br>✓ manque d'asepsie<br>✓ le manuportage |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       |   |  |
| <i>Enterococcus sp</i>             | Tube digestif   |  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>      | Milieu Hospitalier  |  |
| <i>Candida sp</i>                  | flore microbienne endogène gastro-intestinale, vaginale et oropharyngée |  |
| <i>Enterobacter sp</i>             | Tube digestif   |  |
| <i>Acinetobacter sp</i>            | Milieu hospitalier  |  |
| <i>Serratia sp</i>                 |   |  |

### II.1.3- Réceptivité :

Les patients hémodialysés chroniques ont par nature des défenses immunitaires altérées. Il en est ainsi, soit du fait de pathologies associées aux insuffisances rénales terminales (diabète, immunosuppression due au traitement des maladies de système...), soit de l'état général du patient. Ainsi les personnes dénutries aux âges extrêmes de la vie sont plus réceptives aux infections.

Enfin, les cathéters constituent un terrain propice au développement de pathologies infectieuses surtout dans les cas de mauvaise hygiène et manipulations inappropriées des KT.

### II.1.4- Facteurs de risque des ILCH :

Le risque infectieux varie largement en fonction du terrain du patient, du type de matériel utilisé, de la localisation des cathéters, de la durée de cathétérisme, du mode et du lieu d'utilisation des CVC. Le **Tableau III** résume les principaux facteurs de risque d'infections liées aux cathéters.

#### a- Facteurs de risque liés au patient :

Ils sont mal évalués dans la littérature. Le sexe masculin, l'immunodépression mais surtout la plus grande densité des soins augmentent le risque. <sup>[30]</sup>

Les âges extrêmes (> 60 ans et < 1 an) et la dénutrition sont aussi considérés comme FDR.

Enfin, l'incidence des ILC augmente en présence d'un foyer infectieux annexe et si le cathéter est exposé à une bactériémie d'autre origine.

#### b- Facteurs de risque liés à la pose :

##### Le type de cathéter :

La composition physicochimique des cathéters joue un rôle important dans la survenue d'une ILC. Les cathéters en polyuréthane et en élastomères de silicone entraînent moins d'ILC que les cathéters en chlorure de polyvinyle (PVC) et en téflon. En effet, ces matériaux sont plus thrombogènes et donc favorisent encore plus l'adhérence bactérienne. <sup>[43]</sup>

La multiplication du nombre de lumières sur un cathéter pourrait, via l'augmentation des manipulations, favoriser la contamination par voie endoluminale, et augmenter le risque infectieux. En fait, si les études ouvertes pouvaient laisser penser à une augmentation du risque infectieux lié aux cathéters multilumières, les études contrôlées n'ont pas confirmé cette idée. <sup>[43]</sup>

##### Le site d'insertion du cathéter :

Selon Timsit et al. <sup>[44 ; 45]</sup> L'échec de la pose et la mauvaise position du cathéter surviennent plus souvent sur le site sous clavier, la thrombose était le plus souvent au niveau du site fémorale, la complication mécanique était plus fréquente au niveau sous-clavier, et l'infection était le plus souvent au niveau fémorale. Ces éléments sont à prendre en compte en cas de débat sur le site de pose d'un cathéter.

### **✚ Technique de pose :**

Les KT s'infectent plus en cas de non-respect des conditions d'asepsie chirurgicale. Le risque de complications infectieuses est inversement proportionnel à l'expérience de l'opérateur.

De la même manière, tout cathétérisme veineux central ou périphérique réalisé en urgence accroît le risque infectieux, et doit être en principe changé dès que la situation du malade est stabilisée [46].

L'utilisation des solutions antiseptiques à base de Chlorhexidine (surtout alcoolique), aussi bien lors de la pose du KT que pour les soins d'entretien, semble plus efficace que le polyvidone iodée pour la réduction du risque infectieux. [47]

### **✚ Le rang de pose :**

Le réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux et artériels dans les services de réanimation adulte « REACAT » de 1999 à 2004 a mis en évidence un risque d'infection plus faible pour le premier CVC posé par rapport aux suivants [48].

### **✚ Changement sur guide :**

Les données de la littérature montrent que le changement systématique (nouveaux sites d'insertion ou changement sur guide), programmé tous les trois à sept jours, ne permet de diminuer ni les taux d'ILC ni ceux des colonisations. Au contraire, une ancienne publication, montre une colonisation supérieure en cas de changement systématique (11 vs 4 colonisations/1000 jours cathéters,  $p < 0,05$ ) [49].

### **✚ Tunnellisation :**

Les infections précoces sont souvent liées à la colonisation du site d'insertion. La tunnellation pourrait donc diminuer le risque de colonisation et ainsi le risque d'infection en éloignant le site d'entrée.

Dans une étude multicentrique prospective randomisée, les auteurs ont comparé le site jugulaire interne (n = 117 patients) avec ou sans tunnellation (n = 114 patients) [42]. La tunnellation sur le site jugulaire interne a diminué de façon significative (à peu près 3 fois) les infections liées au cathéter par rapport à la non tunnellation. De même pour les septicémies liées au cathéter, la tunnellation a réduit de quatre fois le risque de septicémie

liée au cathéter. En revanche, il n'a pas été mis en évidence de différence significative entre les deux groupes en termes de colonisation.

✚ **Dénudation :**

La mise en place du cathéter après dénudation se complique plus fréquemment d'ILC par rapport à un abord percutané et doit être réservée aux échecs de pose par voie traditionnelle <sup>[46]</sup>.

**c- Facteurs de risque liés à l'utilisation :**

✚ **Durée du cathétérisme :**

La durée du cathétérisme est à l'évidence un facteur de risque d'ILC. On considère que ce risque est globalement linéaire, et non exponentiel, au cours du temps <sup>[43]</sup>. En effet, le risque d'ILC s'accroît parallèlement à la durée de cathétérisme, particulièrement au-delà du septième jour <sup>[50]</sup>. C'est à partir de ce délai que la grande majorité des événements infectieux se produisent <sup>[51 ; 52]</sup>.

✚ **L'absence de maintien d'un système clos et le défaut d'asepsie lié à la fréquence des manipulations :**

La multiplication des manipulations de la ligne veineuse accroît la probabilité de contamination en particulier au niveau des raccords. La prophylaxie par un antibiotique lors de la pose d'un KT d'HD ne réduit pas le risque d'infection. Cependant, l'utilisation d'antibiotiques intraveineux pendant la durée d'insertion du KT est associée à un risque moindre d'infection. <sup>[30]</sup>

**Tableau III: Principaux facteurs de risque des infections liées aux cathéters d'hémodialyse :** <sup>[46]</sup>

---

***Liés au malade***

---

Âge <1 an ou >60 ans

Dénutrition

Lésions cutanées sévères (brûlures, psoriasis...)

Foyer infectieux à distance (trachéotomie, abcès de paroi...)

Bactériémie préalable ou concomitante

Chimiothérapie immunosuppressive

Modification de la flore cutanée résidente (antibiotiques)

---

***Liés à la ligne veineuse***

---

Localisation fémorale et jugulaire interne > sous-clavière

Dénudation > abord percutané

Durée du cathétérisme

Nombre de manipulations

---

***Liés à l'hôpital***

---

Habilitété de l'opérateur (senior < junior)

Cathétérisme urgent > programmé

Intervalle entre l'admission et l'insertion du cathéter

**II.2- Aspects épidémiologiques :**

Les infections liées aux cathéters d'hémodialyse sont sporadiques, leur survenue est clairement liée au matériel, au patient, à l'écologie de l'hôpital et surtout aux manipulations.

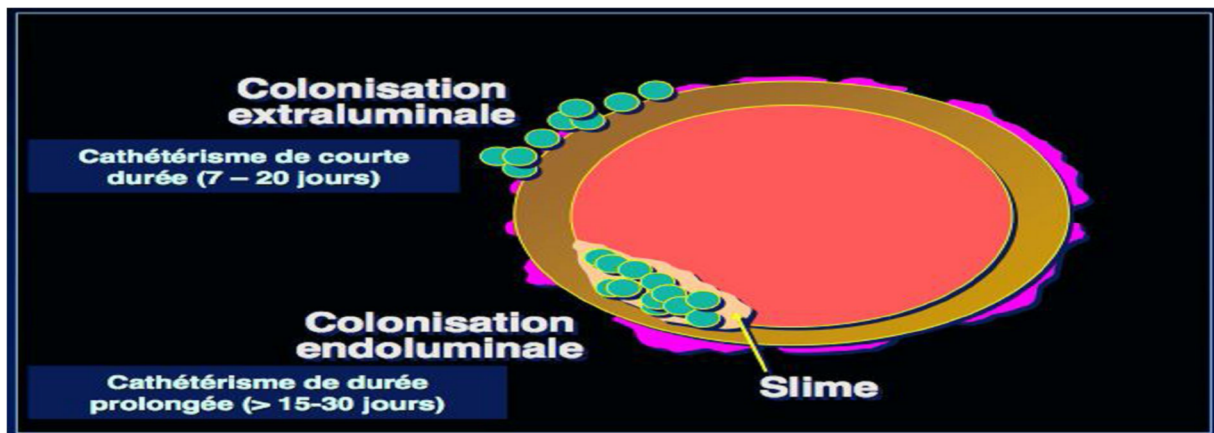
**III. Physiopathologie des ILCH:**

**III.1- Voies de contamination :**

Une infection ou une bactériémie sur cathéter ne peut se manifester que si des bactéries gagnent l'extrémité du cathéter.

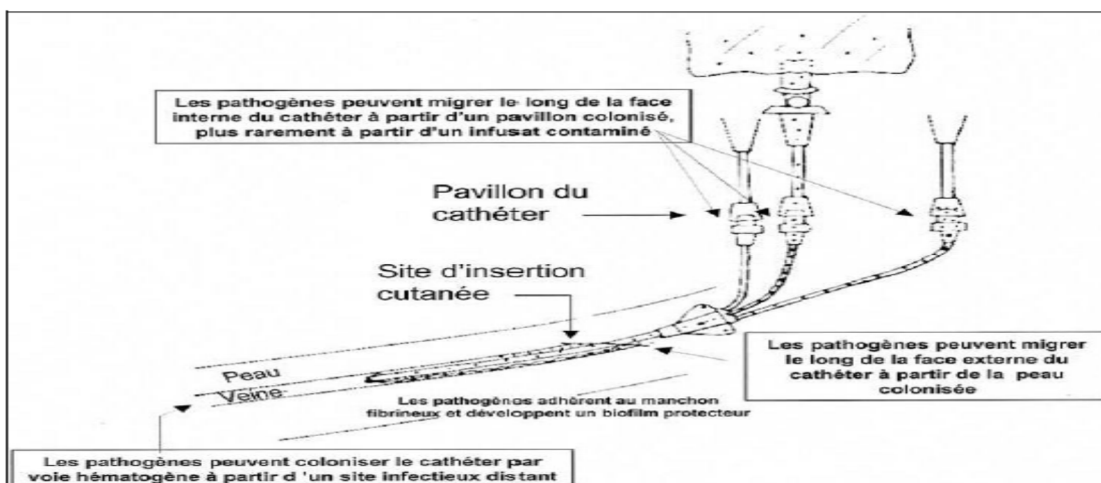
En principe, les bactéries peuvent pénétrer dans la circulation sanguine par deux voies de contamination : d'une part, par voie **extraluminaire** en suivant la surface externe du

cathéter, par la migration de la flore présente au point d'insertion le long de la surface extérieure de la canule, et d'autre part par voie **endoluminale** en se propageant dans la lumière de celui-ci. Les cathéters peuvent également être colonisés par des bactéries provenant d'un foyer à distance ; on parle alors de la voie **hématogène**. (Figure 25 et 26)



**Figure 25 :** Les différents modes de colonisation des cathéters <sup>[53]</sup>

Une fois au niveau de l'extrémité, les bactéries peuvent aussi gagner la surface interne, respectivement externe, du cathéter par voie rétrograde. Ceci explique pourquoi, à un stade avancé, il n'est plus possible de distinguer les différentes voies de contamination l'une de l'autre. Dans les deux cas, l'infection progresse aussi bien sur la face externe qu'interne du cathéter et peut aboutir à la mise en circulation de bactéries dans le sang, donc à une bactériémie <sup>[39]</sup>.



**Figure 26 :** Voies de colonisation des cathéters <sup>[46]</sup>.

### III.1.1- Voie extraluminale :

C'est la principale voie de contamination et la plus précoce. Elle peut être :

- ✚ Initiale : survient au moment de la pose du cathéter et serait alors évitable par une asepsie rigoureuse. C'est la voie de colonisation la plus habituelle pour les cathétérismes de courte durée (< 15-20 jours) <sup>[46 ; 54 ; 55]</sup> ;
- ✚ Secondaire : par migration des bactéries le long du trajet sous-cutané du cathéter au niveau de sa face externe.

Dans les deux cas, la contamination provient du site cutané d'insertion du cathéter, que ce soit par colonisation exogène manu-portée par le personnel ou par l'intermédiaire de la flore cutanée du patient. Il peut s'agir de la flore résidente (les staphylocoques à coagulase négative (SCN) et le *staphylococcus auerus*) ou de la flore de substitution (entérobactéries, Pseudomonas ou levures) provenant soit du patient, soit de l'opérateur lors de la pose ou du personnel soignant lors des manipulations.

### III.1.2- Voie endoluminale :

Elle est plus tardive, devenant prédominante au-delà de la troisième semaine <sup>[30]</sup>. Elle peut être causée par la contamination du cathéter, lors des manipulations lors des usages, par des bactéries présentes sur les mains du personnel soignant et qui colonisent la face interne du cathéter.

Elle est majoritairement due à des staphylocoques à coagulase négative, reflétant la flore cutanée du personnel soignant <sup>[46]</sup>.

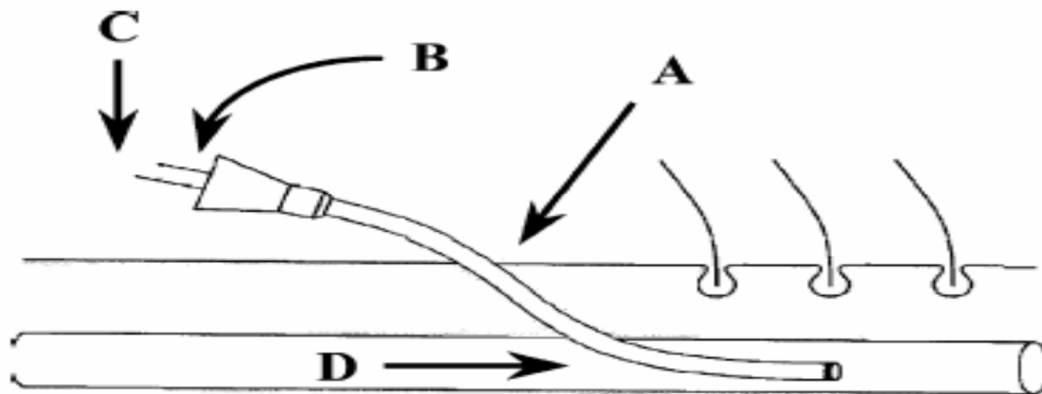
Cette voie de colonisation est favorisée par des manipulations itératives et prédomine pour les cathétérismes de longue durée <sup>[55]</sup>.

### III.1.3- Voie hématogène :

Elle est secondaire à la colonisation du manchon de fibrine entourant l'extrémité intravasculaire du cathéter par des bactéries provenant d'un foyer infectieux à distance à l'occasion d'une bactériémie.

Le cathéter peut alors constituer un foyer relais responsable d'une bactériémie secondaire ou persistante, malgré le traitement du foyer initial. Ce troisième mode de colonisation ne représente que 5% des infections liées aux cathéters <sup>[54 ; 56 ; 57]</sup>.

Les différents modes de contamination du cathéter coexistent et dépendent de la durée de vie du cathéter.



**Figure 27 :** Mécanismes de colonisation impliqués dans la pathogénèse d'une ILC.

La colonisation des surfaces externe (A) et interne (B) comprend la colonisation de la peau au site d'insertion, et des réseaux qui sont branchés au cathéter. Les autres mécanismes sont liés à la colonisation des produits perfusés ou injectés (C) et par la voie hématogène (D) <sup>[58]</sup>

### III.2- Mécanisme de colonisation :

Pour connaître la pathogénèse des infections liées aux cathéters, il faut comprendre les interactions complexes entre le cathéter, le patient et les microorganismes.

En effet, la connaissance de ces interactions est fondamentale pour l'élaboration des méthodes prophylactiques aussi bien lors de la pose que lors des manipulations.

#### III.2.1- Rôle de l'hôte :

Le premier contact entre le sang et le cathéter entraîne l'adsorption de protéines plasmatiques à la surface du cathéter. Ces protéines sont essentiellement de l'albumine, qui empêche l'adhésion des plaquettes et des leucocytes, et des adhésines qui vont faciliter l'adhésion des bactéries sur ces protéines.

Un réseau constitué d'agrégats fibrino-plaquettaire est colonisé progressivement par des leucocytes et du collagène et s'organise en manchon autour du cathéter <sup>[30]</sup>. Ainsi est créé un microenvironnement susceptible d'altérer les défenses immunitaires de l'hôte à proximité du matériel étranger.

Fleer et al <sup>[59]</sup> ont montré une diminution de l'activité opsonisante du plasma, une perte des propriétés chimiotactiques des polynucléaires, prolongeant ainsi la présence d'un inoculum bactérien à croissance rapide et augmentant finalement le risque bactériémique lié au cathéter.

Des études ont démontré que l'adhérence bactérienne est accrue par certains composants plasmatiques qui se comportent comme des adhésines, dont les plus importants semblent être le fibrinogène et la fibronectine <sup>[59]</sup>.

### III.2.2- Rôle du matériel :

Implanté dans l'organisme, ce matériel représente un corps étranger pour les défenses immunitaires et un support remarquable pour l'adhésion et la croissance d'un certain nombre de micro-organismes.

Le processus d'adhérence initial fait appel à des phénomènes électrostatiques non spécifiques et surtout à l'hydrophobicité commune à certaines souches d'agents infectieux et à la majorité des biomatériaux actuellement disponibles <sup>[59 ; 60]</sup>.

Une corrélation linéaire directe a été montrée entre le degré d'hydrophobicité des SCN et leur adhésivité aux cathéters en téflon et polyuréthane <sup>[59]</sup>.

Les bactéries adhèrent préférentiellement au niveau des altérations de la surface interne ou externe des cathéters, comme l'ont montré les travaux en microscopie électronique à balayage de Peters et al <sup>[61]</sup>. C'est pourquoi l'obtention par l'industrie de matériaux parfaitement lisses fait actuellement l'objet d'intenses recherches.

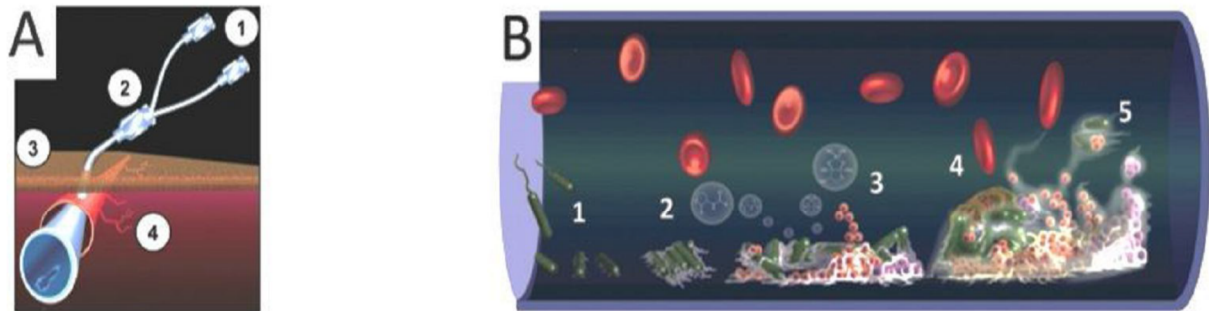
### III.2.3- Rôle des bactéries :

La physiopathologie des infections liées aux cathéters d'hémodialyse est associée initialement à la constitution d'un biofilm

#### a) **Le biofilm :**

Le biofilm est une communauté plurimicrobienne se fixant sur une surface inerte ou vivante et enchâssée sur cette surface par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice.

C'est une structure vivante, dynamique, en perpétuel remaniement qui constitue le mode de vie majoritaire des microorganismes, ainsi sédentarisés, par opposition à la phase planctonique.



**Figure 1.** (A) Potential infection sources of a percutaneous intravascular device. Medical devices introduce a vulnerable biointerface into normally well protected organs and vasculature. Contamination can come from (1) infusate (2) from nonsterile catheter materials, (3) the skin, or (4) from distant hematogenous infections. (B) Dynamic biofilm life cycle on a medical device: (1) transport and initial attachment of microbes, (2) irreversible adhesion or attachment, (3) microcolony formation, (4) maturation of the biofilm, and (5) detachment and dispersion of the cells.

**Figure 28 : Voies de contamination des ILCH et mode de formation du biofilm <sup>[55]</sup>.**

Le processus de formation du biofilm se déroule en trois principales phases :

*1-la phase du dépôt* : sur ce dispositif, de substances organiques en fonction du milieu (fibronectine, fibrinogène, collagène,) qui font le lit de l'adhésion d'une ou plusieurs espèces microbiennes (bactéries ou levures), qui vont y vivre en symbiose ou en coopération ;

*2-la phase de consolidation et de maturation du biofilm* : ces microorganismes secrètent la matrice d'exopolysaccharides qui formera la structure tridimensionnelle protectrice, à l'intérieur de laquelle, par le quorumsensing, les bactéries vont coordonner leur comportement ;

*3-la phase d'érosion* : des bactéries sessiles sont libérées sous forme de micro-embolus septiques et vont coloniser d'autres sites.

Les conséquences médicales sont majeures :

- Le biofilm limite la réaction immunitaire locale par défaut de pénétration des anticorps et des cellules phagocytaires. Mais ces dernières libèrent leurs facteurs microbicides, induisant une réponse inflammatoire chronique dans les tissus entourant le dispositif ;

- Les bactéries dans les couches profondes du biofilm sont en dormance, donc incapables de se diviser, avec pour effets une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture et une résistance élevée aux antibiotiques actifs sur la bactérie en

division avec augmentation des concentrations minimales inhibitrices d'un facteur 100 ou 1 000 ;

Ceci explique que la réussite de traitement d'une infection associée à un dispositif invasif est très souvent conditionnée par l'ablation du dispositif.

***b) Le slime :***

Le slime produit par de nombreuses souches de SCN, n'est que l'expression dans le milieu extracellulaire de la capsule bactérienne.

Au contact du cathéter, il forme avec les adhésines spécifiques un biofilm, matériel amorphe, hydrophile, d'abord faiblement adhérent, qui rapidement fonctionne comme une adhésine complémentaire, encapsule les bactéries et provoque leur agrégation en microcolonies.

Le slime se comporte alors comme une barrière mécanique protectrice à l'égard de la phagocytose, de la flore compétitive et des antibiotiques. Entraînant par conséquent, une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture et une résistance élevée aux antibiotiques actifs sur la bactérie en division.

## **IV. Diagnostic clinico-biologique des ILC :**

### **IV.1- Diagnostic clinique :**

Les manifestations cliniques d'une infection liée au cathéter d'hémodialyse (ILCH) peuvent varier de la petite réaction inflammatoire locale sans gravité ou d'un épisode fébrile associé à des frissons ou à une hypotension à la cellulite locorégionale ou à la thrombophlébite suppurée imposant le retrait du matériel et un traitement antibiotique prolongé.

- ***Signes locaux :***

On distingue les infections locales **superficielles** et **profondes**.

Les infections **superficielles** sont limitées à un aspect inflammatoire ou purulent de l'orifice d'entrée du cathéter. Excepté s'il existe un écoulement purulent au point d'insertion, des signes inflammatoires locaux ne suffisent pas à prédire l'ILC, mais doivent inciter à continuer les investigations bactériologiques.

Les infections **profondes** associent des signes de « tunnelite » (inflammation du trajet sous-cutané du cathéter sur 2cm ou plus), voire de cellulite. Cette inflammation profonde, infiltrée et douloureuse, a une très grande valeur diagnostique, en particulier chez l'aplasique où l'écoulement purulent manque souvent <sup>[43]</sup>.

En effet, la présence de ces signes (érythème, douleur, œdème) est plus souvent le reflet d'une inflammation localisée en rapport avec un corps étranger qu'un argument pour l'ILC. Par contre, la présence de pus est plus évocatrice mais ne permet en aucun cas un diagnostic de certitude <sup>[62]</sup>.



**Figure 29 :** Aspects Clinique d'une tunnelite



**Figure 30 :** Aspects de 2 cathéters d'hémodialyse infectés

- **Signes généraux :**

Les signes généraux peuvent être isolés ou associés aux signes locaux (l'inflammation est absente chez 70% des malades développant une bactériémie liée au cathéter).

Ils se traduisent par une fièvre, une tachycardie, voire un syndrome septique avec ou sans bactériémies associées.

Ces signes n'ont rien de spécifique, mais leur association à des signes locaux francs tels qu'une suppuration, rend le diagnostic d'ILCH très probable. [46]

Ainsi, les signes cliniques évoquant une infection de cathéter d'hémodialyse sont de trois ordres [63]:

- Des réactions inflammatoires locales au niveau du site d'implantation (rougeur, œdème, sérosité) associées ou non à un écoulement louche voire purulent de cette région ;
- Des réactions inflammatoires et douloureuses sur le trajet de tunnellisation du cathéter ; [64,65]
- Et l'état fébrile du patient.

## **IV.2- Diagnostic paraclinique :**

### **IV.2.1- Bilan biologique non spécifique : [64]**

- ✚ Hémogramme : Anémie, Hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles,
- ✚ Bilan inflammatoire : La vitesse de sédimentation (VS) accélérée, la protéine C réactive (CRP) augmentée, Fibrinogène et  $\alpha_2$  globulines sont augmentés
- ✚ Bilan biochimique : la procalcitonine est augmentée

### **IV.2.2- Bilan microbiologique spécifique :**

Les techniques employées sont nombreuses et adaptées à la physiopathologie des ILC.

La différenciation des différents mécanismes suppose une culture comparative avec une technique quantitative des différents segments potentiellement responsables d'infection : culture des segments intravasculaires (y compris endoluminal et externe) et segments sous cutanés du cathéter. Ces cultures multiples ne peuvent être effectuées que dans le cadre de protocoles de recherche. On décrit généralement deux groupes de méthodes de diagnostic bactériologique selon qu'elles font appel ou non à l'ablation systématique du cathéter.

### **Méthodes directs de diagnostic :**

Ces méthodes nécessitent l'ablation du cathéter suspect.

L'ablation du KT doit se faire stérilement, et son extrémité distale (4 à 5 cm) doit être coupée et adressée au laboratoire.

Avant l'ablation du cathéter, les techniques de préparation de la peau sont discutées. Le cathéter peut être contaminé lors du passage au travers du site d'insertion, mais l'usage d'un antiseptique majeur peut inhiber la culture microbienne.

Le protocole du Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections Nosocomiales « REA-RAISIN » recommande d'appliquer avant l'ablation soit de l'alcool simple soit du savon antiseptique puis de rincer et de sécher <sup>[66]</sup>.

Enfin, il est recommandé de ne pas administrer, ou ne pas modifier l'antibiothérapie en cours avant la réalisation des prélèvements.

- **Méthode de culture qualitative**

Elle consiste à mettre en culture l'extrémité distale du cathéter en milieu liquide. Cette technique simple, qui ne distingue pas entre infection, colonisation et contamination, quoique très sensible, n'a aucune spécificité et est définitivement abandonnée au profit des techniques semi-quantitatives ou quantitatives <sup>[43]</sup>.

- **Méthode de culture semi-quantitative**

Proposée par Maki en 1977, la culture semi-quantitative consiste à rouler la surface externe du cathéter sur un milieu de culture solide, puis à compter les colonies après 24 à 48 heures de culture. Un seuil de positivité à 15 unités formant colonies (UFC) a été choisi de façon arbitraire et corrélé à l'existence d'une infection locale. Bien que simple, la technique semi-quantitative présente des limites importantes : en premier lieu, elle ne présente pas la corrélation du seuil avec les signes systémiques d'infection, ensuite elle n'a été qu'incomplètement validée sur les CVC en réanimation, et surtout elle n'explore que la face externe du cathéter, laissant ainsi de côté les infections endoluminales. En outre, si la sensibilité est proche de 100 %, la spécificité est faible, comprise entre 20 et 50 % <sup>[30 ; 43 ; 67]</sup>.

D'autres auteurs ont tenté de valider la technique en faisant varier le seuil de positivité et en corrélant les résultats avec la survenue de bactériémies : pour un seuil de 5 UFC, la

valeur prédictive positive de la méthode n'était que de 9 %, ne passant qu'à 10 % pour un seuil porté à 100 UFC, ce qui est insuffisant pour une méthode dite de «référence».

Bien que simple, la culture semi-quantitative de la face externe du cathéter, avec le seuil utilisé, n'est pas pleinement satisfaisante pour établir le diagnostic d'ILC de façon incontestable.

- **Méthode de culture quantitative :**

Afin de pallier les imperfections de la technique de Maki, Cleri a décrit en 1980 une technique de culture quantitative par dilutions successives en milieu liquide, utilisant un seuil de positivité de  $10^3$  UFC. Miroir de la technique de Maki, cette méthode n'étudie que la face interne du cathéter, qui est rincée par 1ml de sérum physiologique. Cette limite et la complexité de la technique ont conduit Brun Buisson à proposer une technique simplifiée en 1987 : Les 5-6 derniers centimètres du cathéter sont trempés dans 1 ml de sérum physiologique, l'ensemble est agité au vortex pendant 1 minute, 0,1 ml de la solution obtenue étant ensuite ensemencé en milieu solide pour culture quantitative (seuil à  $10^3$  UFC).

Les avantages sont multiples : la technique est validée chez les malades de réanimation, le vortexage permet de tenir compte des bactéries adhérant à la fois aux surfaces externes et internes du cathéter, enfin sa sensibilité de 97% est comparable à celle obtenue par Maki, et sa spécificité de 88% est bien supérieure, en particulier du fait de la corrélation établie avec les critères cliniques <sup>[43]</sup>.

C'est la méthode qui a le meilleur rapport qualité (sensibilité et spécificité) /prix (rapidité et coût) qui est recommandée en France <sup>[67]</sup>. Sa simplicité la rend largement accessible en routine. Dans notre étude, la méthode de culture de Brun Buisson s'est révélée d'un grand intérêt diagnostique et d'une sensibilité et une spécificité excellentes.

- ✚ **Méthodes indirectes :**

Dès qu'une ILC est suspectée, la présence d'un choc septique, d'une endocardite ou de signes locaux d'infection profonde impose le retrait immédiat du cathéter. En dehors de ces situations cliniques aiguës, le principal souci du clinicien devrait être d'éliminer le diagnostic d'ILC tout en gardant le cathéter en place, et éviter ainsi un changement inutile de cathéter. Ceci a amené à proposer les techniques diagnostiques « cathéters en place » <sup>[30 ; 43]</sup>.

- **Culture du point d'insertion cutané**

Cette technique explore la voie d'inoculation extraluminale.

L'écouvillonnage doit concerner la zone autour du point d'insertion. A l'aide d'une technique de culture quantitative (avec des seuils de 15 à 50 UFC) ou semi-quantitative, la valeur prédictive négative de la culture du point d'insertion est proche de 100%.

Ainsi, en cas de suspicion d'ILC, la négativité de la culture du point d'insertion cutané permet pratiquement d'éliminer l'ILC. Elle pourrait alors permettre d'éviter un changement sur guide ou l'ablation inutile du cathéter en cas de culture négative.

En revanche, sa valeur prédictive positive est insuffisante pour affirmer une ILC en cas de culture cutanée positive. Ceci permettrait néanmoins de renforcer la suspicion d'infection quand elle existe, et de mieux sélectionner parmi ces cathéters suspects ceux qui justifient vraiment une prise de décision (échange sur guide ou ablation).

La surveillance systématique du point d'insertion cutané ne semble pas avoir une indication en routine, en dehors de toute suspicion d'ILC <sup>[30 ; 43 ; 63]</sup>.

- **Culture du pavillon du cathéter**

La culture du pavillon (raccord) du cathéter explore le mécanisme endoluminal d'ILC, qui prédomine pour les cathétérismes prolongés.

Pour certains, la combinaison des prélèvements cutanés et du raccord a une forte valeur prédictive négative (93,3%) pour le diagnostic d'ILC.

En revanche, dans une étude portant sur des cathétérismes de courte durée, le prélèvement du pavillon du cathéter n'apportait pas d'information supplémentaire à la culture du site cutané.

L'utilité de la culture du pavillon du cathéter serait donc surtout limitée aux cathétérismes prolongés (alimentation parentérale continue, oncohématologie) <sup>[43]</sup>, où elle pourrait s'avérer complémentaire du prélèvement cutané : La négativité des deux examens permet d'exclure le diagnostic dans la plupart des cas <sup>[67 ; 68]</sup>.

- **Hémocultures appariées**

La démarche consiste à rechercher à la fois la présence d'une bactériémie et à documenter si le cathéter en est le foyer.

Le principe repose sur la mise en évidence, au même moment, de la même bactérie (espèce et antibiotype identique) dans une hémoculture périphérique et une hémoculture prélevée à partir du cathéter <sup>[69]</sup>.

En cas de bactériémie liée au cathéter, on suppose que la concentration bactérienne sera plus élevée dans l'hémoculture réalisée sur le cathéter que l'hémoculture réalisée en périphérie.

La mesure des concentrations bactériennes est soit directe (hémoculture quantitative), soit indirecte (hémoculture qualitative sur automate, basée sur le délai de croissance bactérienne).

Toutefois, il faut signaler que les hémocultures sur cathéter d'hémodialyse ne permettent pas de faire le diagnostic d'ILCH non bactériémique.

❖ Hémocultures quantitatives appariées :

Les hémocultures quantitatives, réalisées à partir d'échantillons prélevés simultanément sur le cathéter et en périphérie, permettent de signer la responsabilité du cathéter dans la bactériémie, en comparant le dénombrement de germes.

Le seuil de décision considéré comme significatif varie selon les études (facteur variant de 3 à 10).

Cette technique offre le meilleur compromis sensibilité/spécificité parmi les techniques de diagnostic « cathéter en place » <sup>[43]</sup>. Cependant, un ratio non significatif des hémocultures quantitatives n'élimine pas le diagnostic puisque la sensibilité de la technique n'est pas de 100%. De plus, cette technique est un peu lourde et n'est pas réalisable dans tous les laboratoires.

❖ Hémocultures qualitatives appariées avec « différentiel de délai de positivité » :

La mesure du délai différentiel de positivité des hémocultures standard prélevées simultanément sur cathéter et en périphérie est une technique plus simple et moins coûteuse que celle des hémocultures quantitatives.

Elle est rendue possible par les nouveaux automates détectant la positivité des flacons par lecture optique plusieurs fois par heure.

Une différence de temps de croissance d'au moins deux heures, en faveur de l'hémoculture réalisée à partir du cathéter, est hautement prédictive de bactériémie liée au cathéter.

Les deux hémocultures doivent contenir le même volume de sang, c'est l'étape critique de la méthode. Une différence de volume influence les performances de la méthode, dans une proportion inconnue car non documentée.

- **Brossage de la lumière interne du cathéter**

Le brossage de la lumière interne d'un cathéter suspect aurait une sensibilité de 92 % et une spécificité de 98 % pour diagnostiquer une ILCH bactériémique en laissant le matériel en place <sup>[51]</sup>.

Cette technique proposée par Tighe et coll. consiste en un brossage endoluminal du cathéter préalable, destiné à détacher les bactéries fixées à la paroi interne du cathéter. Les bactéries aspirées sont identifiées par le test AOLC. <sup>[70 ; 71]</sup>

AOLC : acridine orange leucocyte cytospin test, le cytospin permet la production d'une monocouche sur une lame, l'acridine-orange est un agent intercalant utilisé pour colorer l'ADN, qui peut ensuite être examiné au microscope à ultraviolets.

Une évaluation complémentaire de cette technique est cependant nécessaire avant son application en routine. Elle pourrait méconnaître les ILCH prédominant sur la face externe du cathéter.

- **Examen microscopique de sang prélevé sur le cathéter d'hémodialyse**

L'examen microscopique avec et sans lampe à ultraviolet d'un échantillon de sang (100µl) prélevé au niveau du cathéter suspect après colorations de Gram et à l'acridine-orange a été proposé pour le diagnostic rapide des ILC d'hémodialyse.

Cette technique dont les résultats sont disponibles en 30 minutes à 1 heure aurait une sensibilité et une spécificité de 96 et 92 %, respectivement <sup>[46 ; 72]</sup>.

Ces bons résultats n'ont pas été observés par d'autres <sup>[51 ; 73]</sup> et mériteraient d'être confirmés avant de proposer cette technique pour la routine.

Là aussi, le risque de méconnaître les infections de la face externe des cathéters n'est pas connu.

## V. Stratégies thérapeutiques :

Le traitement des infections liées aux cathéters d'hémodialyse comporte deux volets :

- + L'ablation ou non du cathéter : c'est discutable ;
- + L'antibiothérapie : pour laquelle il faut définir son délai d'instauration, son mode d'administration (voie systémique en association ou non à un verrou local d'antibiotique) et sa durée. [74].

### V.1- Retrait du cathéter :

La décision de retrait du cathéter dépend de plusieurs éléments parmi lesquels la présentation clinique, le type de germe en cause, et la présence de complication.

Les experts français proposent le retrait dans les situations suivantes [30 ; 52] :

- Des signes locaux francs d'infection (cellulite, tunnélite et collection purulente) ;
- Présence d'une infection compliquée d'emblée (endocardite ou thrombophlébite) ;
- Une bactériémie à *Staphylococcus aureus*, à *Pseudomonas* ou à *Candida* (microorganismes à haut risque de complications) ;
- choc septique sans autre cause apparente ;
- En cas de bactériémie chez un malade porteur de prothèse endovasculaire ou de valve cardiaque ou chez l'immunodéprimé.

Dans ces situations, il convient de retirer sans délai le cathéter d'hémodialyse et de débiter en urgence une antibiothérapie active sur le *Staphylococcus aureus* [74 ; 75].

Les recommandations américaines proposent l'ablation du cathéter devant un épisode fébrile. Le retrait est systématique en présence de bactériémie quels que soient les circonstances et les microorganismes (y compris les bactéries peu pathogènes comme les SCN) [52 ; 74]. Ainsi le retrait est proposé devant la persistance d'hémocultures positives après 72 h d'antibiothérapie adaptée selon les recommandations d'IDSA (Infectious Disease Society of America) en 2009. [31]

En effet, les études analysant le traitement des infections de cathéter à *Staphylococcus aureus*, et le cathéter d'hémodialyse laissé en place, ont montré que [63] :

- Le risque de décès ou de rechute était 6,5 fois plus important lorsque le cathéter était laissé en place ;

- Les traitements n'étaient efficaces que dans 18 % des cas, ou dans 67 % pour *Staphylococcus aureus*, versus 92 % pour les infections à staphylocoque coagulase négative.

Concernant les infections de cathéter d'hémodialyse à *Candida spp* traitées avec cathéter laissé en place, le taux d'échec du traitement est de 82%, et le fait de laisser le cathéter en place est un facteur pronostique de persistance de la candidémie et de la mortalité.

À l'inverse, en l'absence de signes généraux de gravité, de signes locaux d'infections ou si le micro-organisme isolé est un SCN ou une entérobactérie sensible aux aminosides, le cathéter peut être maintenu en place.

## V.2- Changement sur guide :

Lorsque la suspicion d'ILC d'hémodialyse est faible et que les hémocultures sont négatives, le changement du cathéter suspect sur guide métallique peut être proposé <sup>[46]</sup>.

Le cathéter suspect est alors mis en culture. Si celle-ci s'avère positive, le nouveau cathéter est retiré et un troisième cathéter est mis en place en changeant de site de ponction, le risque de transmission croisée par le guide étant important <sup>[73]</sup>.

Le changement sur guide d'un cathéter d'hémodialyse colonisé s'accompagne également de l'atteinte du nouveau cathéter dans les 48 heures dans un pourcentage élevé de cas <sup>[46]</sup>.

Les experts du CDC (Centers for Control Disease) et le jury de la réactualisation de la conférence de consensus de la SRLF (Société de réanimation de langue française) ont émis des recommandations différentes :

- Pour le CDC, il ne faut pas effectuer de remplacement sur guide s'il existe une suspicion d'ILC d'hémodialyse <sup>[49 ; 76]</sup> ;

- Pour le jury de la conférence de consensus <sup>[30 ; 49]</sup>, en l'absence de signes cliniques locaux ou systémiques de gravité, il est recommandé soit d'effectuer un changement sur guide soit de laisser le cathéter en place en effectuant un prélèvement microbiologique cutané au point d'entrée du cathéter et des hémocultures qualitatives.

### V.3- Traitement antibiotique empirique :

Les stratégies thérapeutiques proposées sont assez différentes dans les différentes recommandations. L'attitude française est un traitement en fonction des circonstances.

Ainsi, le traitement empirique n'est pas systématiquement indiqué. Il est proposé dans les syndromes infectieux graves (sepsis sévère, choc septique, infection locale patente, complications présentes d'emblée) et en présence de germes à « haut risque » (*S. aureus*, *Pseudomonas*, *Corynebactérieum*, *Candida* ).

Les SCN, les entérobactéries et les entérocoques restent source de débat. Les recommandations du consensus français pour les SCN sont qu'une bactériémie isolée avec une régression rapide des signes n'est pas une justification à l'antibiothérapie [77]. Dans ce cas, l'ablation du cathéter est suffisante.

Une antibiothérapie n'est généralement pas nécessaire en l'absence de signes généraux de gravité ou de bactériémie ou de complication, et lorsque le changement sur guide ou le retrait permettent d'obtenir l'apyrexie [77].

A l'opposé, les américains proposent des attitudes assez systématiques et les indications de l'antibiothérapie sont plus larges. En cas d'épisode fébrile chez un porteur de cathéter, sans signe de gravité, une antibiothérapie est discutée et elle devient systématique en cas de signe de gravité [78]. Pour une bactériémie, le retrait du cathéter et le traitement antibiotique par voie parentérale sont systématiques [79].

#### a) Délai d'instauration :

Le délai de l'instauration de l'antibiothérapie initiale dépend de l'intensité des signes locaux et généraux. Dans le cas d'une fièvre isolée sans signe de sepsis, il est raisonnable d'attendre les résultats des hémocultures prélevées en périphérie et sur le cathéter et de rechercher un autre foyer infectieux.

L'antibiothérapie sera alors adaptée à l'antibiogramme.

S'il existe des signes de sepsis et que le cathéter est maintenu en place, une antibiothérapie probabiliste associant un glycopeptide et un antibiotique actif sur les bacilles à Gram négatif doit être instaurée immédiatement après les prélèvements bactériologiques. Cette antibiothérapie sera réadaptée dans un second temps par rapport aux données de L'antibiogramme.

**b) Durée de l'antibiothérapie :**

En l'absence de positivité d'hémocultures, le retrait du cathéter est souvent suffisant. Si une antibiothérapie probabiliste avait été débutée, elle peut être arrêtée.

Toutefois, quand le germe responsable est *Staphylococcus aureus* ou *Pseudomonas aeruginosa* ou si le malade est immunodéprimé, une antibiothérapie de durée courte, ne dépassant pas 7 jours, semble raisonnable.

Lorsqu'une ou plusieurs hémocultures sont positives, la durée du traitement varie selon le micro-organisme isolé.

**c) Choix du traitement empirique :**

Le traitement empirique doit comporter de la vancomycine, du fait de la fréquence des ILC dues aux Staphylocoques à coagulase négative (résistants à la méticilline dans plus de 50% des cas) ou à *S. aureus* (35% de résistances à la méticilline), une Bétalactamine active sur les BGN (étiologie plus rare mais plus dangereuse) et un aminoside en cas de choc infectieux ou d'aplasie (gentamicine plutôt que l'Amikacine).

Un antifongique doit être discuté chez un patient colonisé à levures ou « à haut risque». L'antibiothérapie doit ensuite toujours être adaptée aux résultats bactériologiques <sup>[43]</sup>.

**d) Antibiothérapie selon la bactériologie :**

➤ ILC à staphylocoque à coagulase négative :

C'est le germe le plus fréquemment isolé. Il s'agit souvent de souches hospitalières avec une résistance non négligeable aux pénicillines M. Il n'y a, à ce jour, aucun essai thérapeutique justifiant un traitement ou une abstinence.

En cas d'hémocultures négatives, l'ablation du cathéter suffit pour la plupart des auteurs européens, alors que les recommandations américaines proposent un traitement de 5 à 7 jours par de la vancomycine, au moins en probabiliste.

En cas de bactériémie, les français ne recommandent aucun traitement quand le cathéter est retiré si les signes cliniques s'amendent rapidement sans facteur de risque particulier alors qu'une antibiothérapie de 5 à 7 jours est obligatoire pour les américains. Ce traitement sera prolongé jusqu'à 15 jours si le cathéter a été maintenu en place <sup>[80]</sup>.

➤ ILC à *Staphylococcus aureus* :

La durée du traitement est l'objet de discussion. Pour la plupart des auteurs et des recommandations, les durées de traitement sont de 14 à 21 jours. En effet, il y a toujours un risque d'endocardite infectieuse.

En cas d'hémoculture positive, il faut évaluer ce risque par une échocardiographie transoesophagienne <sup>[81]</sup>.

En cas d'endocardite infectieuse, l'antibiothérapie doit être prolongée de quatre à six semaines <sup>[80]</sup>.

➤ ILC à bacille à Gram négatif :

Il n'y a aucune recommandation précise ni aucune étude sur les entérobactéries et les Pseudomonas. Tout le monde recommande néanmoins l'ablation du cathéter et des durées de traitement de 14 jours à peu près <sup>[80]</sup>.

➤ ILC à *Candida* :

C'est la cause la plus fréquente de candidémie en réanimation <sup>[82]</sup>. Les experts proposent un traitement antifongique (amphotéricine B ou fluconazole) associé à l'ablation du cathéter <sup>[83]</sup>.

L'ablation du cathéter dans les 72 heures après le début clinique donne une meilleure réponse au traitement uniquement au cours des candidémies liées au cathéter c'est-à-dire sans autre porte d'entrée identifiable.

La durée du traitement est de 14 jours après la dernière hémoculture négative. Pour les recommandations françaises, la durée est de 14 à 21 jours, mais il n'y a pas de notion d'hémoculture négative <sup>[80 ; 83]</sup>.

**Tableau IV :** Traitement antibiotique des ILC [68]

|   | Indications                     | Durée  |
|---|---------------------------------|--|
| <b>Hémocultures positives</b>   |                                 |  |
| <i>S. aureus</i>  | Oui                             | Pas de complication : 14 jours<br>Complications : ≥28 jours          |
| <i>P. aeruginosa</i>  | Oui                             | 14 jours   |
| <i>Candida</i>  | Oui                             | 14 jours (28 jours si complications)                                 |
| SCN, entérocoques, entérobactéries  | Oui pour la plupart des experts | KT retiré : 7 jours<br>KT en place, immunodépression : 14 à 21 jours |
| <b>Hémocultures négatives</b>   |                                 |  |
| <i>S. aureus</i>  | Oui                             | 7 jours  |
| <i>P. aeruginosa</i>  | Oui                             | 7 jours  |
| SCN, entérocoques, entérobactéries, <i>Candida</i> , pas d'immunodépression : | Non le plus souvent             | 14 jours   |
| Immunodépression  | Oui                             |  |
| Changement sur guide  | Oui                             |  |

#### V.4- L'antibiothérapie par voie locale :

Depuis plusieurs années, un traitement conservateur du cathéter d'hémodialyse a été développé, utilisant le verrou local d'antibiotique (VLA), associé ou non à une antibiothérapie systémique.

Le principe est un traitement « cathéter en place ». Dans cette circonstance, les traitements par voie générale sont grevés d'un taux d'échecs important.

Les antibiotiques pénètrent mal dans le slime et il faut des concentrations antibiotiques par voie veineuse de 100 à 1000 fois plus importantes que la CMI pour être actifs sur certains germes qui sont protégés par cette gaine de slime à l'intérieur et autour des cathéters.

L'efficacité de l'antibiotique repose sur un temps de contact suffisant de 8 à 12 heures pendant lequel le cathéter d'hémodialyse n'est plus utilisé. Les signes locaux contre-indiquent cette technique <sup>[80]</sup>.

La technique est simple : les antibiotiques (vancomycine, ceftazidime, ciprofloxacine, gentamicine....) sont administrés à des concentrations variantes selon le Tableau VIII. La solution injectée est d'environ 2 à 3 ml.

**Tableau V: concentration des différents antibiotiques utilisés comme verrou et les microorganismes visés <sup>[31]</sup>**

| Molécule       | Posologie  | Microorganisme                    |
|----------------|--|-----------------------------------|
| Vancomycine    | 2-5 mg/ml  | Staph oxa-R ou enterocoque ampi-R |
| Ceftazidime    | 0.5 mg/ml  | BGN non BLSE                      |
| Cefazoline     | 5 mg/ml  | Staph oxa-S                       |
| Ciprofloxacine | 0.2 mg/ml  | BGN                               |
| Gentamicine    | 1 mg/ml  | BGN                               |
| Ampicilline    | 10 mg/ml   | Enterocoque ampi-S                |
| Ethanol 70%    | Compatibilité in vitro avec silicone et polyuréthane | Infection mixte<br>Candida        |

Plusieurs essais ouverts ont évalué l'efficacité du verrou local d'antibiotique, associée ou non à une antibiothérapie par voie générale, dans le traitement des infections de cathéters d'hémodialyse tunnésés.

Une guérison sans rechute était observée dans 82 % des cas suggérant une supériorité de la technique du verrou local d'antibiotique par rapport à l'antibiothérapie systémique seule dans le traitement des infections de cathéters tunnésés.

En revanche, l'efficacité de cette technique dans le traitement des infections de chambres d'hémodialyse implantables est beaucoup plus variable, allant de 30 à 80 % de guérison <sup>[63,84]</sup>.

## V.5- Indications selon les microorganismes et type de cathéter<sup>[31]</sup> :

### V.5.1- Staphylocoque à coagulase négative :

- Cathéter d'hémodialyse temporaire :
  - Infection compliquée (thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et antibiothérapie (ATB) 4 à 6 semaines ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures sans matériel intravasculaire :
    - Retrait du cathéter et antibiothérapie de 5 à 7 Jours OU ;
    - Maintien du cathéter et antibiothérapie de 10 à 14 jours ET verrou antibiotique.
- Cathéter d'hémodialyse tunnelisé / chambre implantable :
  - Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et 7 à antibiothérapie de 10 jours (tunnelite) ou 4 à 6 semaines (endocardite ou ostéomyélite) ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures sans matériel intravasculaire :
    - Maintien du cathéter et antibiothérapie de 10 à 14 jours et verrou antibiotique de 10 à 14 jours ;
    - Si aggravation, persistance hémoculture, rechute, complication : Retrait du cathéter et antibiothérapie.

### V.5.2. Staphylocoque aureus :

- Cathéter d'hémodialyse temporaire
  - Infection compliquée (thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter d'hémodialyse et antibiothérapie de 4 à 6 semaines ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures sans matériel intravasculaire : Retrait du cathéter et antibiothérapie  $\geq$  14 Jours.
- Cathéter d'hémodialyse tunnelisé ou chambre implantable

- Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, Endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et antibiothérapie de 7 à 10 jours (tunnelite) ou 4 à 6 semaines (endocardite ou ostéomyélite) ;
- Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures sans matériel intravasculaire :
  - Retrait du cathéter d'hémodialyse et antibiothérapie de 4 à 6 semaines ;
  - Durée plus courte (minimum 14 jours) possible si : cathéter enlevé, pas de diabète, pas d'immunodépression, pas de matériel vasculaire, et résolution fièvre ou négativation de l'hémoculture en 72 heures.

### V.5.3- Entérocoque :

- Cathéter d'hémodialyse temporaire
  - Infection compliquée (thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) Retrait du cathéter d'hémodialyse et antibiothérapie de 4 à 6 semaines ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
    - Retrait du cathéter et antibiothérapie de 7 à 14 Jours.
- Cathéter d'hémodialyse tunnelisé ou chambre implantable
  - Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, Endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et antibiothérapie de 7 à 10 jours (tunnelite) ou 4 à 6 semaines (endocardite ou ostéomyélite) ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
    - Maintien du cathéter et antibiothérapie de 7 à 14 jours et verrou antibiotique de 7 à 14 jours ;
    - Si aggravation, persistance hémoculture, rechute, complication : Retrait du cathéter tunnelisé et antibiothérapie.

#### V.5.4- BGN

- Cathéter d'hémodialyse temporaire
  - Infection compliquée (thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et antibiothérapie de 4 à 6 semaines ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire : Retrait du cathéter d'hémodialyse et antibiothérapie de 7 à 14 Jours.
- Cathéter d'hémodialyse tunnelisé ou chambre implantable
  - Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, Endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et antibiothérapie de 7 à 10 jours (tunnelite) ou 4 à 6 semaines (endocardite ou ostéomyélite) ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
    - Retrait du cathéter tunnelisé et antibiothérapie de 7 à 14 Jours ;
    - Sauvetage possible : antibiothérapie de 10 à 14 jours et verrou antibiotique 10 à 14 jours ;
    - Si échec et pas endocardite : ablation et antibiothérapie de 10 à 14 jours.

#### V.5.6- Candida :

- Cathéter d'hémodialyse temporaire
  - Infection compliquée (thrombophlébite, endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et un antifongique(ATF) pendant 4 à 6 semaines ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire : Retrait du cathéter et un antifongique pendant 14 Jours après première hémoculture négative.
- Cathéter d'hémodialyse tunnelisé ou chambre implantable
  - Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, Endocardite ou ostéomyélite) : Retrait du cathéter et un antifongique pendant 7 à 10 jours (tunnelite/abcès) ou 4 à 6 semaines (endocardite ou ostéomyélite) ;
  - Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire : Retrait du cathéter tunnelisé et 14 Jours après la première

hémoculture négative. Le tableau VI résume la conduite à tenir selon chaque microorganisme.

**Tableau VI : Antibiothérapie en fonction des microorganismes et le type du cathéter d'hémodialyse <sup>[31]</sup>**

| Microorganisme | Type de cathéter d'hémodialyse  |   |
|----------------|---|---|
|                | KT temporaire   | KT tunnelisé/chambre implantable  |
| SCN            | IC* : retrait du KT+ATB 4 à 6 semaines  | IC* : Retrait du KT et ATB 7 à 10 j (tunnelite) ou 4 à 6sem (endocardite, ostéomyélite)   |
|                | INC* : retrait du KT+ ATB 5 à 7 J OU ;<br>-maintien du KT + ATB 10 à 14 j + verrou ATB. | INC* : - Maintien du KT+ ATB 10 à 14 j+verrou ATB 10 à 14 j<br>- Si aggravation: Retrait du KT +ATB.                            |
| S. aureus      | IC* : retrait du KT+ ATB 4 à 6 semaines   | IC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 10 j (tunnelite) ou 4 à 6 sem (endocardite, ostéomyélite)  |
|                | INC* : Retrait du KT +ATB ≥ 14 Jours  | INC* : Retrait du KT+ ATB 4 à 6 sem OU 14 jours en absence FDR.   |
| Entérocoque    | IC* : Retrait du KT+ATB 4 à 6 semaines  | IC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 10 j (tunnelite) ou 4 à 6 sem (endocardite, ostéomyélite)  |
|                | INC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 14 Jours  | INC* : Maintien du KT+ATB 7 à 14 j +verrou ATB 7 à 14 J<br>- Si aggravation : Retrait du KT+ ATB.                               |
| BGN            | IC* : Retrait du KT+ ATB 4 à 6 semaines   | IC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 10 j(tunnelite) ou 4 à 6 sem (endocardite, ostéomyélite)   |
|                | INC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 14j   | INC* : Retrait du KT+ ATB 7 à 14 J OU ATB 10 à 14 j+verrou ATB<br>- Si échec et pas endocardite: ablation et ATB 10 à 14 jours. |
| Candida        | IC* : Retrait du KT+ Antifongique(ATF) 4 à 6 semaines.                                  | IC* : Retrait du KT+ ATF 7 à 10 j (tunnelite) ou 4 à 6 sem (endocardite, ostéomyélite)  |
|                | INC* : Retrait du KT+ ATF 14 Jours  | INC* : Retrait du KT+ ATF 14 Jours après première Hémoculture négative  |

IC\* : Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite, endocardite, ostéomyélite...)

INC\* : Infection non compliquée ATB : antibiothérapie S : staphylocoque BGN : bacille gram négatif SCN : staphylocoque à coagulase négative

## VI. Conduite à tenir en cas de suspicion d'ILC :

L'attitude diagnostique et de traitement initial d'une infection de CVC résultent de la confrontation de 3 éléments : Les signes locaux, les manifestations cliniques générales et les résultats des prélèvements microbiologiques (locaux et hémocultures). Des hémocultures doivent être systématiquement prélevées, au minimum en périphérie et de préférence simultanément par le cathéter et en périphérie, devant toute suspicion d'ILC.

Deux questions se posent initialement :

- Faut-il retirer le cathéter suspect ?
- Faut-il prescrire une antibiothérapie ?

✓ L'ablation immédiate du cathéter présumé infecter s'impose :

- En présence de signes locaux francs (cellulite, tunnelite, collection purulente) ;
- En cas d'infection compliquée d'emblée de thrombophlébite ou d'endocardite, ou en cas de germe à haut risque avec bactériémie à *S. aureus*, *Pseudomonas* ou *Candida* ;
- Devant des signes de gravité (choc septique) sans autre cause apparente. ;
- En cas de bactériémie chez un malade immunodéprimé ou porteur de prothèse endovasculaire ou de valve cardiaque.

✓ En l'absence de signes locaux patents d'infection, et des signes généraux de gravité, plusieurs attitudes sont possibles :

- Dans les situations où la présomption d'infection liée au cathéter est faible ou modérée, la probabilité d'enlever à tort un cathéter stérile est élevée (80%). La nécessité d'implanter un nouveau cathéter sur un autre site expose par ailleurs à des risques de complications mécaniques non négligeables.
- En l'absence de signes locaux, le changement de cathéter sur guide permet de confirmer - ou plus souvent d'infirmer- l'infection, en conservant la voie d'abord vasculaire. Cette attitude est surtout justifiée en cas de suspicion modérée ou faible d'infection, notamment par un germe à faible risque.

Les attitudes conservatrices consistent à confirmer ou infirmer indirectement l'infection de cathéter en laissant celui-ci en place, au moins dans un premier temps :



## *Partie Pratique*

# *I- Patients et méthodes*

## **1. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au sein du laboratoire Central de Bactériologie du Centre Hospitalier Ibn Sina de Rabat (structure hospitalière la plus importante au Maroc avec des effectifs de : 2.535 lits, 6.069 professionnels de santé, 386.584 consultations par an, 32.618 interventions chirurgicales par an, 21.261 accouchements par an), et portant sur l'ensemble des cathéters d'hémodialyse (KTHD) provenant de différents services du CHU Ibn Sina de Rabat. L'étude a été conduite sur une période de 24 mois du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 Décembre 2016.

## **2. Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans l'étude, tous les patients hospitalisés aux différents services du CHU de Rabat chez qui on a réalisé l'ablation du KT d'HD.

## **3. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de l'étude les patients hémodialysés porteurs de CVC chez qui la culture du cathéter n'a pas été effectuée après ablation, et les prélèvements superficiels au site d'insertion du KT d'hémodialyse.

## **4. Prélèvement et Patient :**

L'étude porte sur 238 prélèvements de KT d'hémodialyse provenant de 197 patients

## **5. Lecture interprétative :**

Seuil de positivité de la culture du KTHD  $\geq 10^3$  UFC/ml.

## **6. Identification bactérienne :**

Tous les prélèvements du matériels (KT d'hémodialyse fémoral ; KT d'hémodialyse jugulaire, tunnélisés ou non tunnélisés) adressés au laboratoire de bactériologie ont fait l'objet d'un examen direct et une culture.

La culture du matériel a été réalisée après déchargement dans 1 ml d'une solution saline stérile (Désobstruction du KT/ Technique de Brun Buisson). En parallèle, un ensemencement de 10 µl sur : Une gélose ordinaire et gélose sélective (DCL et Chapman) incubées en aérobiose, une gélose au sang et une gélose au sang cuit supplémenté incubées sous 5 à 10% de CO2 était systématique pour tous nos prélèvements.

Toute bactérie isolée était considérée comme pathogène et a fait l'objet d'identification à l'aide des galeries BD Phoenix®. Les micro-tubes sont inoculés avec une suspension bactérienne ajustée à 0,5 Mac Farland.

La présence de levures à l'examen direct (état frais ou coloration MGG) a été notée, le diagnostic d'espèce était possible par test de filamentation et sur milieu chromo génique Candi4.

Le BD-Phoenix® est l'automate d'analyse utilisé en routine au laboratoire, il permet l'identification du germe et l'établissement de l'antibiogramme par la détermination des CMI pour une large gamme d'antibiotiques.

## **7. Étude de la sensibilité aux antibiotiques :**

Pour chaque souche, la sensibilité a été déterminée par deux types d'antibiogrammes après une dilution de 1/100 (pour les streptocoques une dilution de 1/10) à partir d'une suspension bactérienne ajustée à 0,5 Mac Farland selon les recommandations du « CA-SFM » : antibiogramme standard par inondation selon la méthode de diffusion en milieu gélosé de Mueller-Hinton et un antibiogramme automatisé (BD Phoenix®) en milieu liquide.

Les souches bactériennes ont été classées en trois catégories cliniques : sensible (S), intermédiaire (I) et résistante (R). Les souches I ont été groupées avec les souches R pour l'ensemble des analyses.

L'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques a été faite selon les normes du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM-2015).

### **a. Méthodes manuelles : Méthode de la diffusion en milieu gélosé**

Une ou plusieurs boîte(s) selon les cas, contenant le milieu de Mueller-Hinton spécifiquement destiné à cette méthode, sont inoculées par inondation à l'aide de la suspension bactérienne préalablement calibrée [85].

Les disques imprégnés d'antibiotiques sont alors disposés à la surface de la gélose et l'antibiotique diffuse très rapidement de manière concentrique autour de chaque disque. Les boîtes peuvent alors être mises en incubation à 37°C dans les conditions requises (atmosphère ambiante, sous tension réduite en O<sub>2</sub>, en anaérobiose...) [85].

La lecture et l'interprétation peuvent s'effectuer dans un délai minimal de 16 à 18 heures. La lecture consiste à mesurer les diamètres d'inhibition de la culture autour de chaque disque soit manuellement (double décimètre ou pied à coulisse) soit automatiquement à l'aide d'un automate de lecture équipé d'un lecteur vidéo fixe [85].

Dans tous les cas l'ensemble des sensibilités/ résistances est saisi ou transmis sur un système informatique paramétré pour intégrer ces données.

### **b. Antibiogramme en milieu liquide (Méthodes automatiques) :**

Le Phoenix<sup>®</sup> est l'automate d'analyse utilisé en routine au laboratoire, il permet l'identification du germe et l'établissement de l'antibiogramme par la détermination des CMI pour une large gamme d'antibiotiques



**Figure 1.** Photo prise au Laboratoire de Microbiologie du CHU Ibn Sina Rabat.

## 8. Recueil des données :

- Age
- Sexe
- Antécédents épidémiologiques
- Délai entre pose et l'ablation du KT d'hémodialyse
- Nature du KT d'hémodialyse
- Résultats de l'hémoculture « BACTEC » réalisée en parallèle avec l'ablation du KTHD
- Marqueurs de l'inflammation
- Germes isolés
- Présence de levures
- Antibiogramme

## 9. L'analyse statistique :

L'ensemble des données a été réuni dans un tableau EXCEL. Les variables qualitatives sont décrites sous forme d'effectifs (fréquence) et de pourcentage correspondants (pourcentage).

Le test du CHI2 a été utilisé pour effectuer la comparaison des effectifs et des pourcentages. Le risque alpha est fixé à 5%. Un résultat est dit statistiquement significatif si  $p < 0,05$ .

# *Résultats*

## II- Résultats

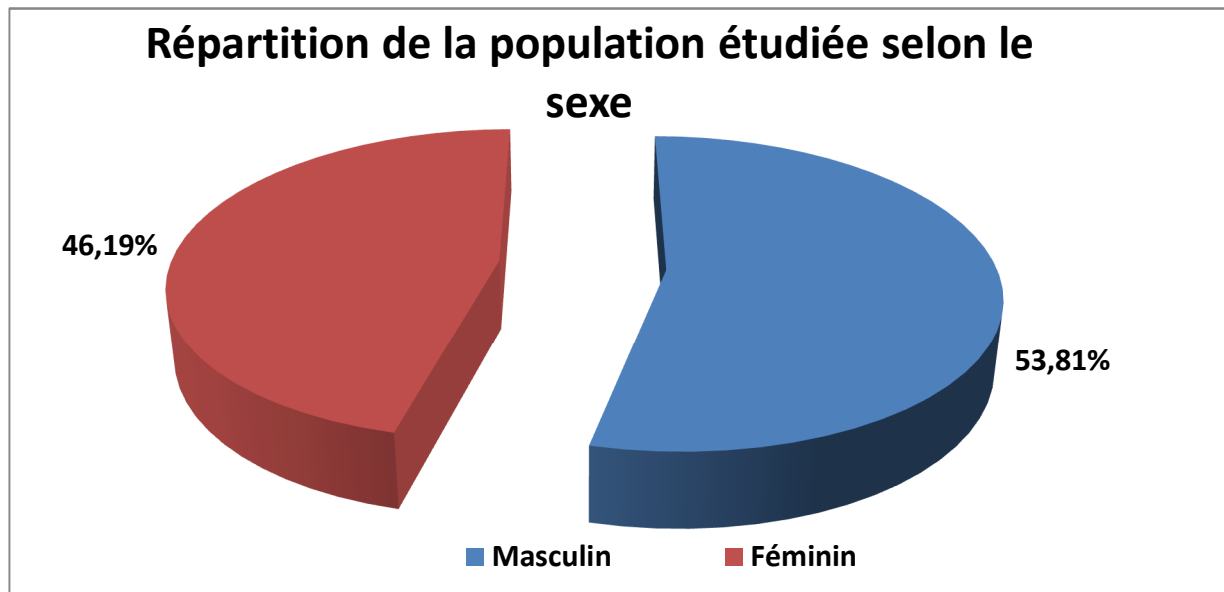
### 1- Caractéristiques épidémiologiques de la population étudiée :

#### 1.1. Répartition selon le sexe

Tableau I : Répartition de la population étudiée selon le sexe

| Sexe     | Nombre | Fréquence |
|----------|--------|-----------|
| Féminin  | 91     | 46,19%    |
| Masculin | 106    | 53,81%    |
| Total    | 197    | 100%      |

Sexe: Sexe ratio : H/F= 1,16



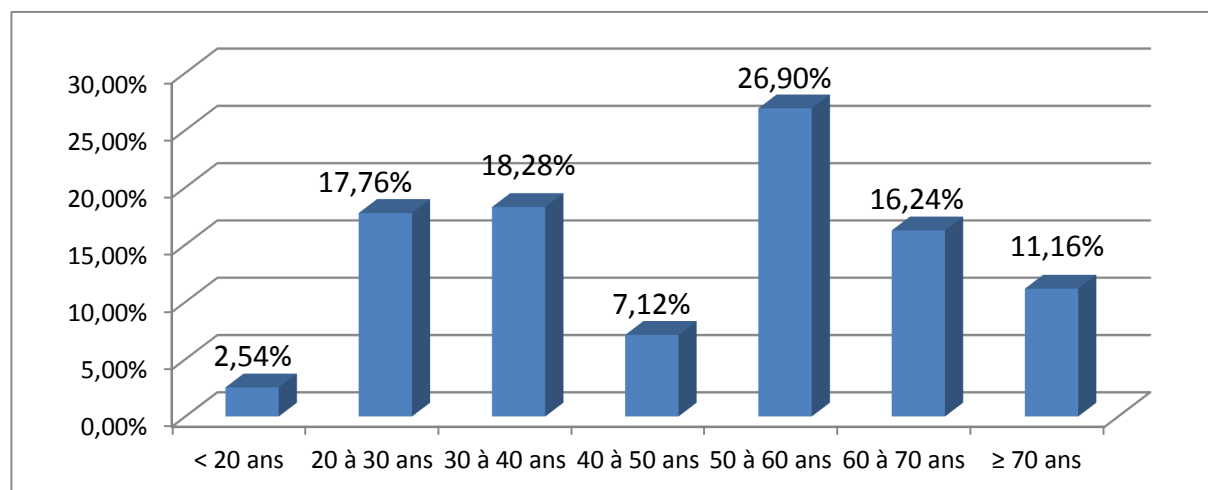
**Figure 2 :** Répartition de la population étudiée selon le sexe.

## 1.2. Répartition selon la tranche d'âge

Tableau II : Répartition de la population selon la tranche d'âge.

| Âge          | Nombre     | Fréquence   |
|--------------|------------|-------------|
| < 20 ans     | 05         | 02,54%      |
| 20 à 30 ans  | 35         | 17,76%      |
| 30 à 40 ans  | 36         | 18,28%      |
| 40 à 50 ans  | 14         | 07,12%      |
| 50 à 60 ans  | 53         | 26,90%      |
| 60 à 70 ans  | 32         | 16,24%      |
| ≥ 70 ans     | 22         | 11,16%      |
| <b>Total</b> | <b>197</b> | <b>100%</b> |

L'âge de nos malades était très variable et allait de 16 ans à 82 ans, avec une moyenne d'âge de 47,76 ans.

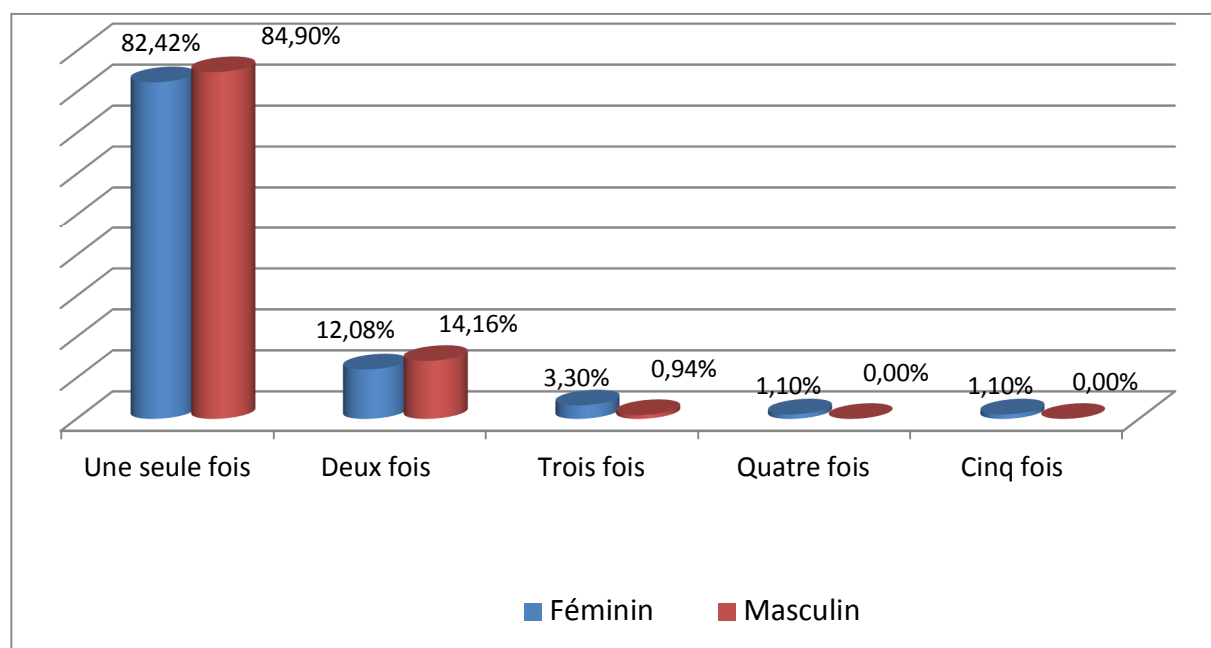


**Figure 3 :** Répartition des cas d'ILCH par tranches d'âge

### 1.3. Répartition selon le nombre d'ablation du KT HD

Tableau III : Répartition de la population selon le nombre d'ablation.

| Sexe           | Féminin (n = 91) |             | Masculin (n = 106) |             | Total (n = 197) |             |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|
|                | Nombre           | Fréquence   | Nombre             | Fréquence   | Nombre          | Fréquence   |
| Une seule fois | 75               | 82,42%      | 90                 | 84,90%      | 164             | 83,68%      |
| Deux fois      | 11               | 12,08%      | 15                 | 14,16%      | 26              | 13,26%      |
| Trois fois     | 03               | 03,30%      | 01                 | 0,94%       | 04              | 02,04%      |
| Quatre fois    | 01               | 01,10%      | 00                 | 0,00%       | 01              | 0,51%       |
| Cinq fois      | 01               | 01,10%      | 00                 | 0,00%       | 01              | 0,51%       |
| <b>Total</b>   | <b>91</b>        | <b>100%</b> | <b>106</b>         | <b>100%</b> | <b>197</b>      | <b>100%</b> |

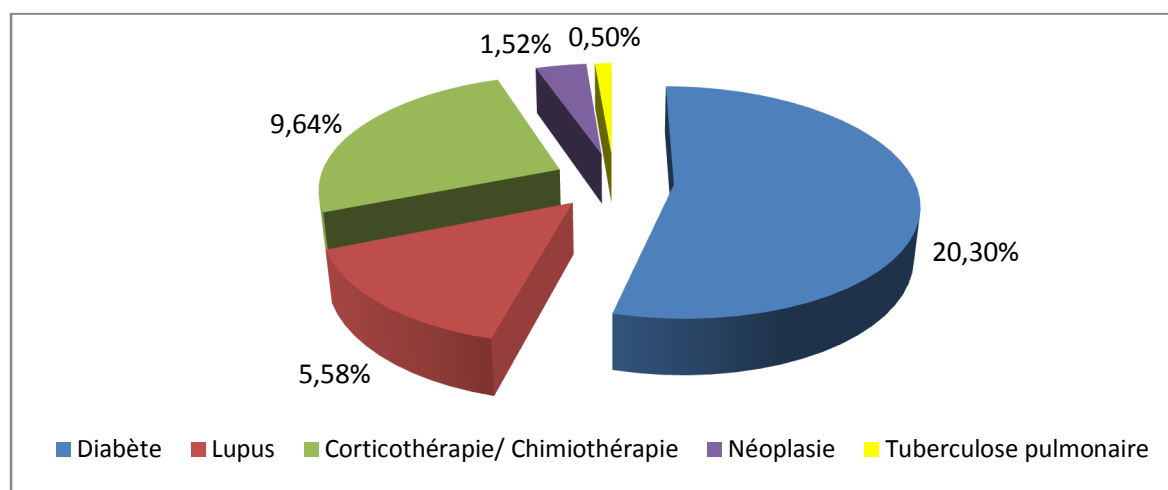


**Figure 4 :** Répartition de la population selon le nombre d'ablation.

#### 1.4. Répartition selon les Antécédents épidémiologiques

Tableau IV : Répartition selon les antécédents épidémiologiques.

| Antécédents épidémiologiques    | Patients (n = 197) |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
|                                 | Nombre             | Fréquence |
| Diabète                         | 40                 | 20,30%    |
| Lupus                           | 11                 | 05,58%    |
| Tuberculose pulmonaire          | 01                 | 00,50%    |
| Néoplasie                       | 03                 | 01,52%    |
| Corticothérapie/ Chimiothérapie | 19                 | 09,64%    |



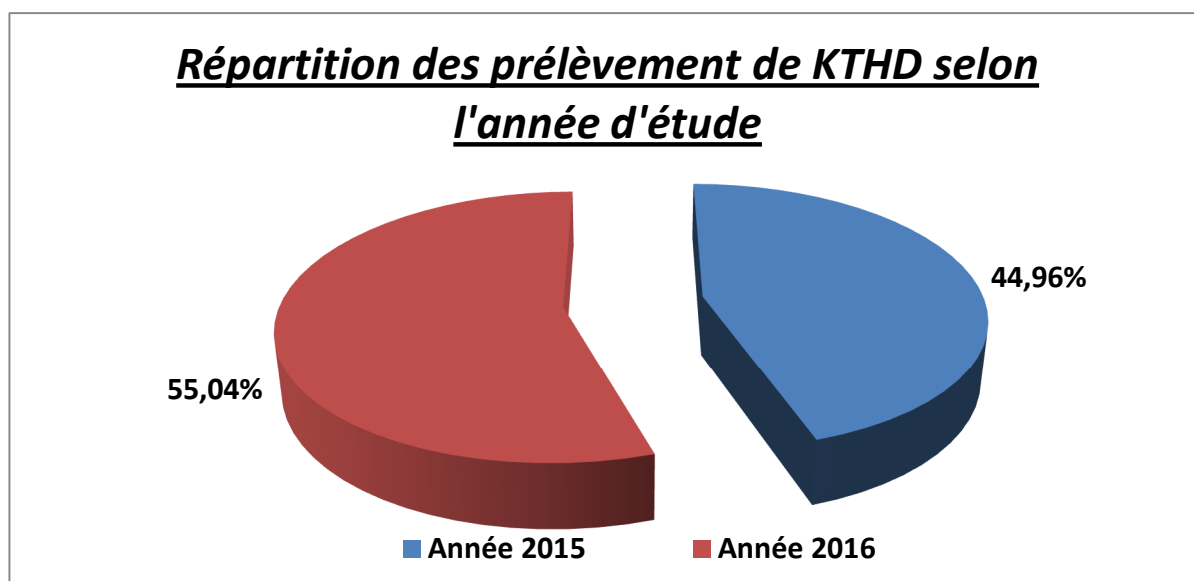
**Figure 5** : Répartition de la population étudiée selon les antécédents épidémiologiques.

## 2- Caractéristiques épidémiologiques des prélèvements de KT d'hémodialyse :

### 2.1. Répartition selon l'année d'étude

Tableau V : Répartition des KTHD selon l'année d'étude.

| Années | Nombres de cas exploités | Fréquence |
|--------|--------------------------|-----------|
| 2015   | 107                      | 44,96%    |
| 2016   | 131                      | 55,04%    |
| Total  | 238                      | 100%      |



**Figure 6** : Répartition des prélèvements de KT HD analysés selon l'année d'étude.

## 2.2. Incidence

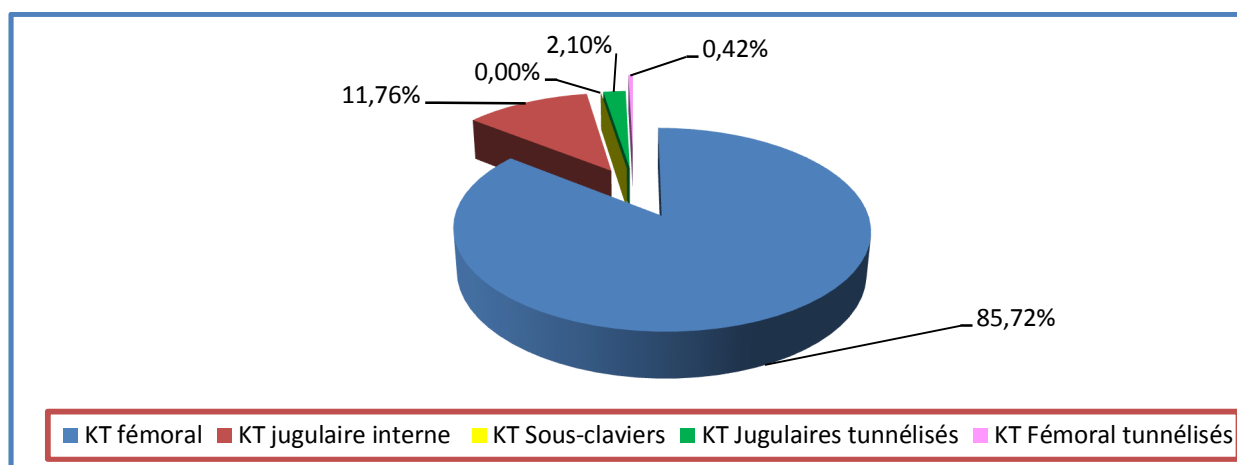
Sur une période de 3765 jours, 238 KT ont été adressés au laboratoire pour analyse microbiologique dont 112 ont été infectés. Ainsi :

- ✚ L'incidence (nombre de KT infectés/ nombre total des KT) x 100 est de 47,06%
- ✚ La densité d'incidence [(nombre de nouveaux cas d'ILC/période)/ (total des journées de KT/période) x 1000 est de 29,75 par 1000 jours cathéters

## 2.3. Répartition selon le type de KT HD

**Tableau VI : Répartition des prélèvements selon le type de KT HD**

| Type de cathéter         | Nombre     | Fréquence   |
|--------------------------|------------|-------------|
| KT fémoral               | 204        | 85,72%      |
| KT jugulaire interne     | 28         | 11,76%      |
| KT Sous-claviers         | 0          | 0,00%       |
| KT Jugulaires tunnésisés | 05         | 2,10%       |
| KT Fémoral tunnésisés    | 01         | 0,42%       |
| <b>Total</b>             | <b>238</b> | <b>100%</b> |



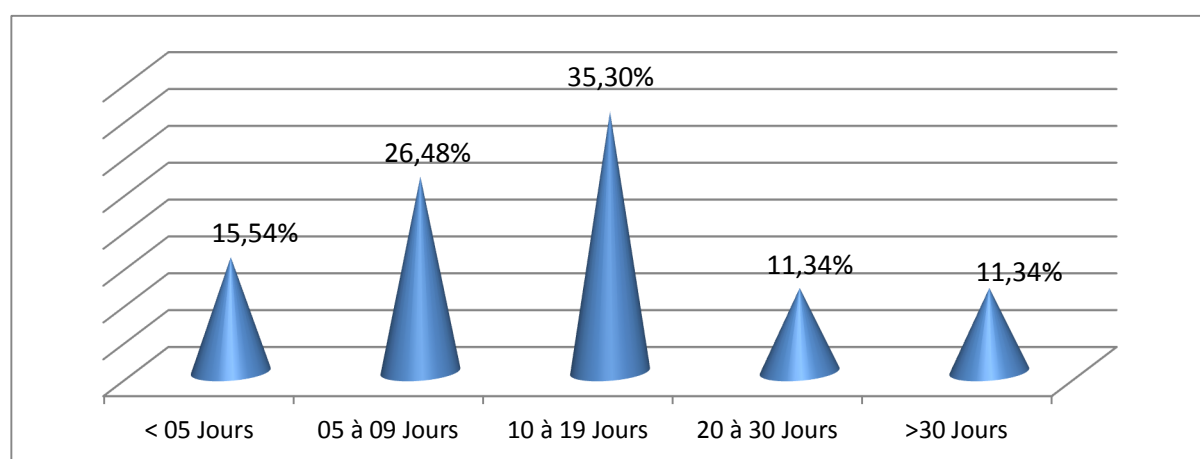
**Figure 7 : Répartition des prélèvements selon le type de KT HD**

#### 2.4. Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'ablation :

Le délai entre la mise en place du cathéter d'hémodialyse et son ablation a été mentionné chez tous nos patients et allait de 2 jours à 107 Jours avec un délai moyen de 15,82 jours.

**Tableau VII : Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'ablation**

| Délai de pose de KT (Jours) | Total du KT HD | KT HD de culture positive |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|
|                             | Nombre         | Fréquence                 |
| < 05 Jours                  | 37             | <b>15,54%</b>             |
| 05 à 09 Jours               | 63             | 26,48%                    |
| 10 à 19 Jours               | 84             | 35,30                     |
| 20 à 30 Jours               | 27             | 11,34%                    |
| >30 Jours                   | 27             | 11,34%                    |
| <b>Total</b>                | <b>238</b>     | <b>100%</b>               |

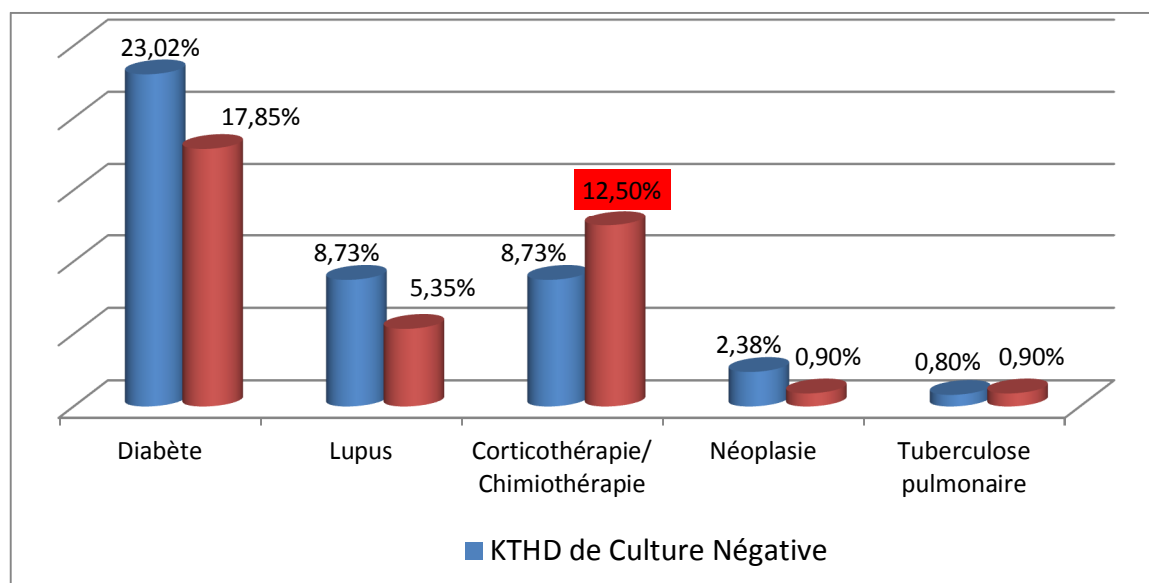


**Figure 8 : Délai entre pose du matériel et l'ablation du KTHD.**

## 2.5. Répartition selon les antécédents épidémiologiques

Tableau VIII : Répartition selon les antécédents épidémiologiques.

| Antécédents épidémiologiques       | KTHD de Culture Négative (n = 126) |        | KTHD de culture Positive (n= 112) |        | Total (n = 238) |        |
|------------------------------------|------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|-----------------|--------|
|                                    | N                                  | %      | N                                 | %      | N               | %      |
| Diabète                            | 29                                 | 23,02% | 20                                | 17,85% | 49              | 20,58% |
| Lupus                              | 11                                 | 08,73% | 06                                | 05,35% | 17              | 07,14% |
| Corticothérapie/<br>Chimiothérapie | 11                                 | 08,73% | 14                                | 12,50% | 25              | 10,50% |
| Néoplasie                          | 03                                 | 02,38% | 01                                | 0,90%  | 03              | 01,26% |
| Tuberculose pulmonaire             | 01                                 | 0,80%  | 01                                | 0,90%  | 02              | 0,84%  |



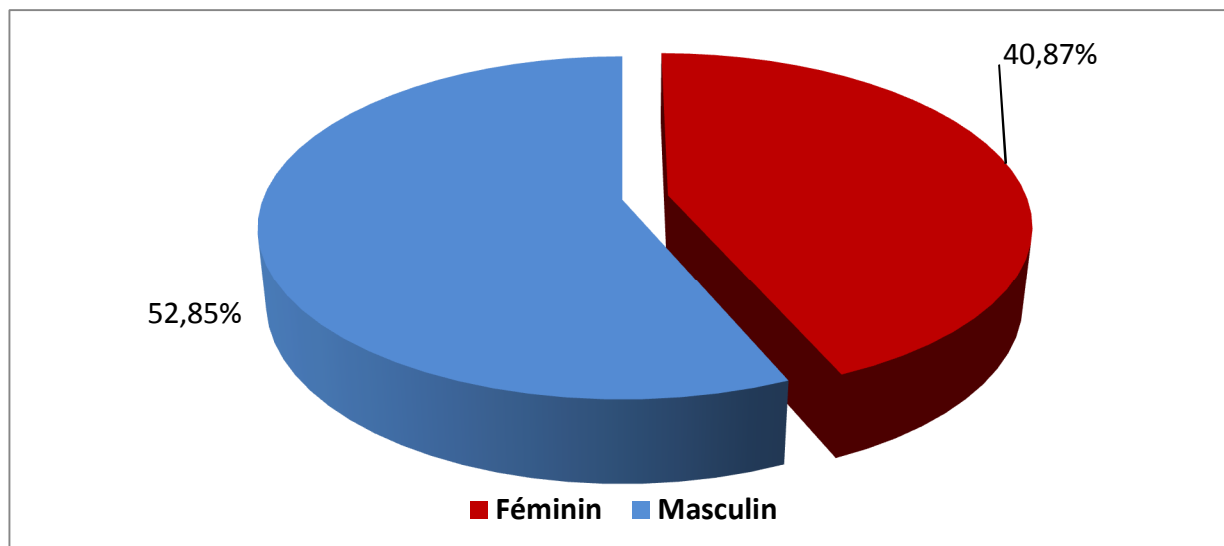
**Figure 9 :** Répartition selon les antécédents épidémiologiques.

### 3. Répartition des IKTH documentées bactériologiquement de culture positive

#### 3.1. Répartition selon le sexe

Tableau IX : Répartition des KTHD infectés selon le sexe

| Sexe     | Nombre Total | Nombre de KTHD de culture positive | Fréquence |
|----------|--------------|------------------------------------|-----------|
| Féminin  | 115          | 47                                 | 40,87%    |
| Masculin | 123          | 65                                 | 52,85%    |
| Total    | 238          | 112                                | 47,05%    |

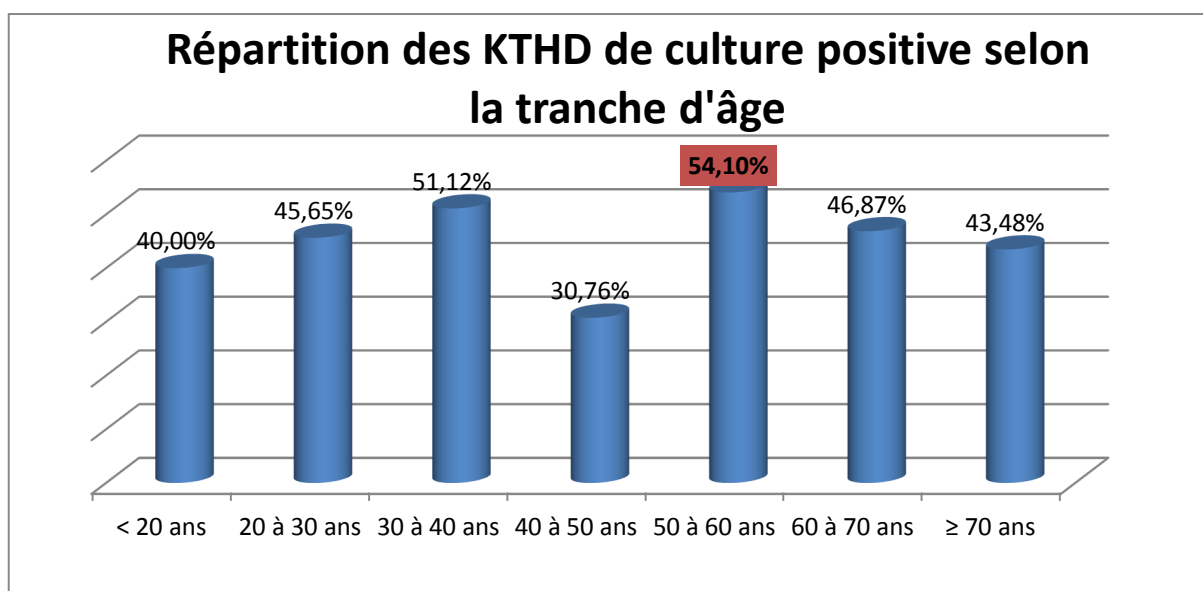


**Figure 10 :** répartition des prélèvements de KT HD infectés selon le sexe.

### 3.2. Répartition selon la tranche d'âge

Tableau X : Répartition des KTHD infectés selon la tranche d'âge.

| Âge          | Nombre Total | Nombre de KTHD de culture positive | Fréquence     |
|--------------|--------------|------------------------------------|---------------|
| < 20 ans     | 05           | 02                                 | 40,00%        |
| 20 à 30 ans  | 46           | 21                                 | 45,65%        |
| 30 à 40 ans  | 45           | 23                                 | 51,12%        |
| 40 à 50 ans  | 26           | 08                                 | 30,76%        |
| 50 à 60 ans  | 61           | 33                                 | 54,10%        |
| 60 à 70 ans  | 32           | 15                                 | 46,87%        |
| ≥ 70 ans     | 23           | 10                                 | 43,48%        |
| <b>Total</b> | <b>238</b>   | <b>112</b>                         | <b>47,05%</b> |



**Figure 11 : Répartition des cas de KTHD infectés par Tranche d'âge**

### 3.3. Répartition selon le type du KTHD :

Tableau XI: Répartition selon les différents types de prélèvements

| Type de KTHD             | Total      | Culture positive | Taux de positivité |
|--------------------------|------------|------------------|--------------------|
| KT fémoral               | 204        | 97               | 47,55%             |
| KT jugulaire interne     | 28         | 13               | 46,42%             |
| KT Sous-claviers         | 0          | 0,00%            | 0,00%              |
| KT Jugulaires tunnésisés | 05         | 02               | 40,00%             |
| KT Fémoral tunnésisés    | 01         | 0                | 0,00%              |
| <b>Total</b>             | <b>238</b> | <b>112</b>       | <b>47,05%</b>      |

### 3.4. Répartition selon le type d'infection :

#### a. Type d'infection

**Les infections localisées liées aux cathéters (ILLC)** sont définies par : une culture du cathéter positive + signes inflammatoires locaux (purulence à l'orifice ou tunnelite) + régression des signes infectieux dans les 48 heures suivant l'ablation + hémocultures stériles

**Les bactériémies liées aux cathéters (BLC)** sont définies dans notre contexte par : Hémocultures positives dans les 48 heures encadrant le retrait du KT + Culture positive du KT avec le même germe.

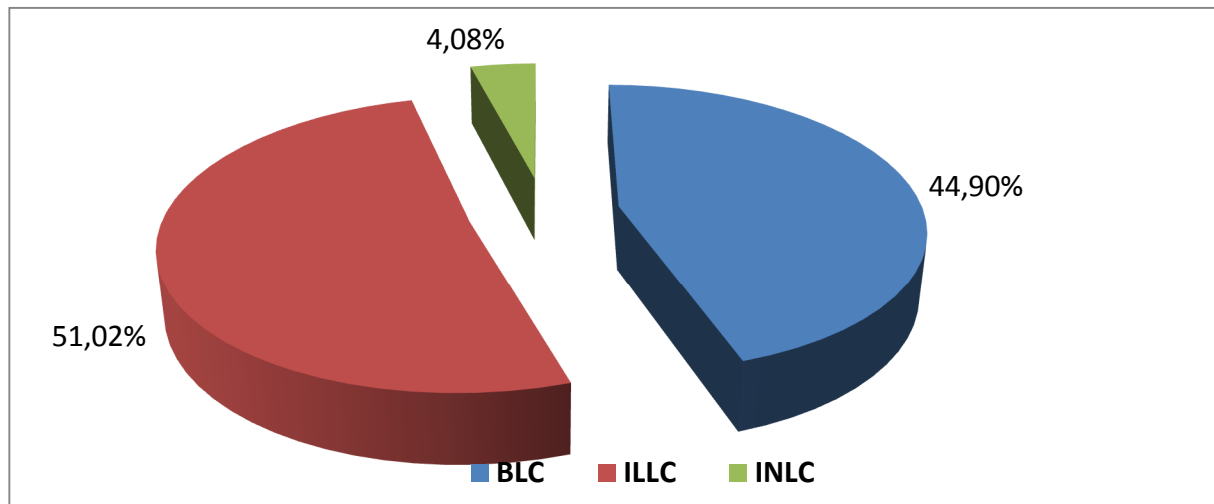
#### **L'infection n'est pas liée au cathéter (INLC) si :**

- Le cathéter est stérile ;
- La culture du cathéter est positive, mais la souche est différente de celle isolée dans le sang et / ou d'un autre foyer infectieux présent au moment de l'ablation du cathéter et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du cathéter ;

- La culture du cathéter est positive. La souche isolée est identique à celle trouvée dans un foyer infectieux autre identifié au moins 48 heures avant l'ablation du cathéter qu'il soit ou non responsable de bactériémie et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du cathéter, celui-ci a été colonisé à partir d'un foyer situé à distance <sup>[83 ; 33]</sup>.

**Tableau XII : Répartition selon le type d'infection liée au KTHD**

| <b>Hémoculture non réalisée (n= 63) soit 56,25%</b>     |               |                  |
|---|---------------|------------------|
| <b>Co-culture KTHD/Hémoculture (n = 49) soit 43,75%</b> |               |                  |
| <b>Type d'infection du KTHD</b>                         | <b>Nombre</b> | <b>Fréquence</b> |
| <b>BLC</b>  | 22            | 44,90%           |
| <b>ILLC</b>   | 25            | 51,02%           |
| <b>INLC</b>   | 02            | 04,08%           |
| <b>Total</b>  | <b>49</b>     | <b>100%</b>      |

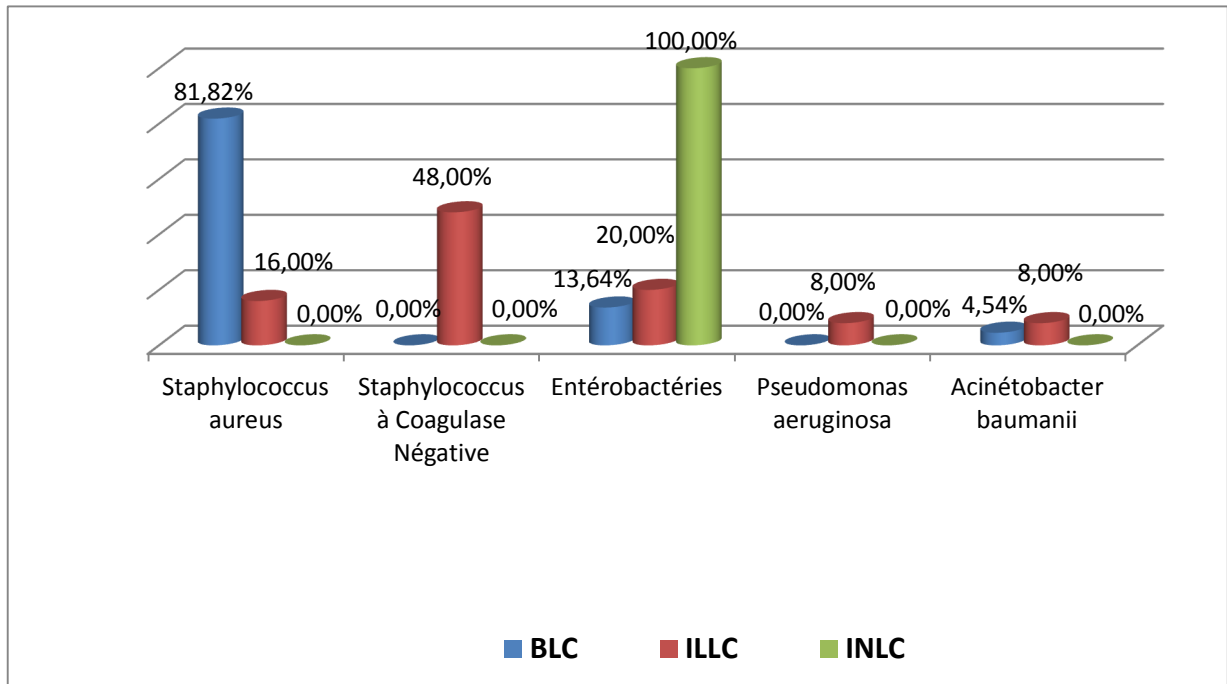


**Figure 12 : Répartition selon le type d'infection**

**b. Répartition selon le type d'infection et les espèces bactériennes**

**Tableau XIII : Répartition de type d'infection selon les espèces bactériennes**

| Type d'infection                    | BLC (n= 22) |           | ILLC (n = 25) |           | INLC (n = 02) |           |
|-------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
|                                     | Nombre      | Fréquence | Nombre        | Fréquence | Nombre        | Fréquence |
| <i>Staphylococcus aureus</i>        | 18          | 81,82%    | 04            | 16,00%    | 00            | 0,00%     |
| Staphylococcus à Coagulase Négative | 00          | 0,00%     | 12            | 48,00%    | 00            | 0,00%     |
| Entérobactéries                     | 03          | 13,64%    | 05            | 20,00%    | 02            | 100%      |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 00          | 0,00%     | 02            | 08,00%    | 00            | 00%       |
| <i>Acinétobacter baumannii</i>      | 01          | 04,54%    | 02            | 08,00%    | 00            | 0,00%     |



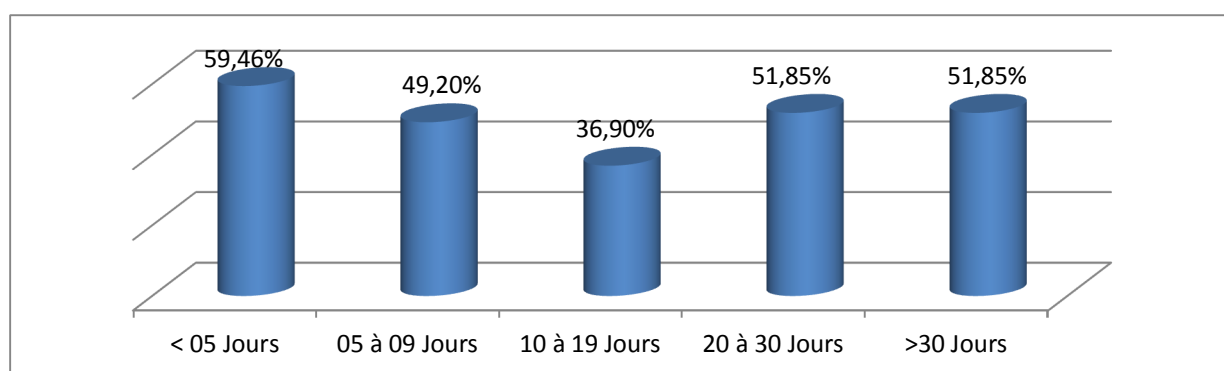
**Figure 13 : Répartition de type d'infection selon les espèces bactériennes**

### 3.5. Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation :

Le délai entre la mise en place de matériel d'hémodialyse et l'infection ou colonisation a été mentionné chez tous nos patients et allait de 2 jours à 107 Jours, soit un total de 112 KTHD de culture positive/ 1765 Jours avec un délai moyen de 15,75 jours.

**Tableau XIV : Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation**

| Délai de pose de KT (Jours) | Total du KT HD | KT HD de culture positive |               |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|---------------|
|                             | Nombre         | Nombre                    | Fréquence     |
| < 05 Jours                  | 37             | 22                        | <b>59,46%</b> |
| 05 à 09 Jours               | 63             | 31                        | 49,20%        |
| 10 à 19 Jours               | 84             | 31                        | 36,90%        |
| 20 à 30 Jours               | 27             | 14                        | 51,85%        |
| >30 Jours                   | 27             | 14                        | 51,85%        |
| <b>Total</b>                | <b>238</b>     | <b>112</b>                | <b>47,05%</b> |

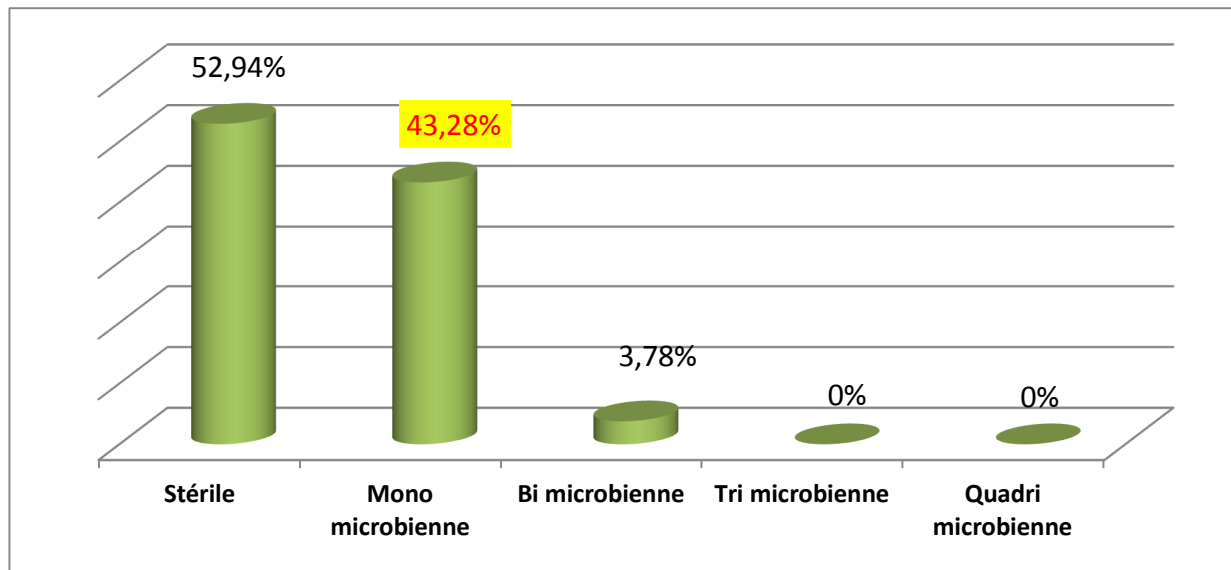


**Figure 14 : Répartition selon le délai entre la pose du matériel et l'infection ou colonisation**

### 3.6. Répartition selon le nombre de germes isolés

Tableau XV : Répartition selon l'aspect de la culture

|                  |                    | Prélèvement | Prélèvement du KTHD (n = 238) |           |
|------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|-----------|
| Culture          |                    |             | Nombre                        | Fréquence |
| Stérile          |                    |             | 126                           | 52,94%    |
| Mono microbienne |                    |             | 103                           | 43,28%    |
| Poly microbienne | Bi microbienne     |             | 09                            | 03,78%    |
|                  | Tri microbienne    |             | 00                            | 00%       |
|                  | Quadri microbienne |             | 00                            | 00%       |

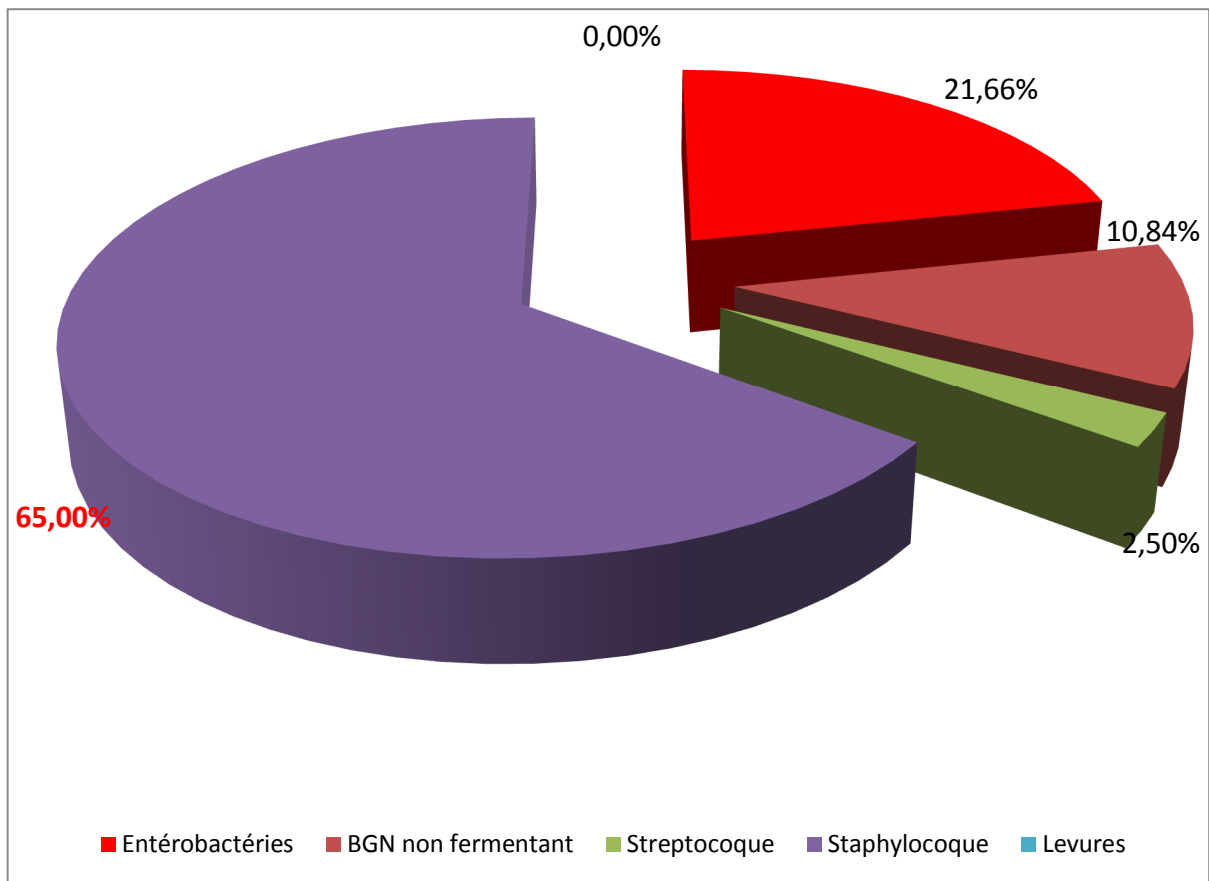


**Figure 15** : Répartition selon l'aspect de la culture

### 3.7. Répartition selon les espèces bactériennes isolées

**Tableau XVI : Répartition selon les espèces bactériennes isolées**

|  |   | Espèces (n= 120)                    | N          | %           |
|--|---|-------------------------------------|------------|-------------|
| <b>BGN</b><br>N= 39<br>(32,50%)              | <b>Entérobactéries</b><br>N = 26<br>(21,66%)    | <i>Escherichia coli</i>             | 07         | 05,84%      |
|  |   | <i>Klebsiella pneumoniae</i>        | 08         | 06,66%      |
|  |   | <i>Enterobacter cloacae</i>         | 04         | 03,32%      |
|  |   | <i>Citrobacter freundii</i>         | 01         | 0,84%       |
|  |   | <i>Citrobacter brakii</i>           | 01         | 0,84%       |
|  |   | <i>Serratia marcescens</i>          | 01         | 0,84%       |
|  |   | <i>Proteus mirabilis</i>            | 01         | 0,84%       |
|  |   | <i>Morganella morganii</i>          | 02         | 01,66%      |
|  |   | <i>Providencia stuartii</i>         | 01         | 0,84%       |
|  | <b>BGN non fermentant</b><br>N= 13<br>(10,84%)  | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 06         | 05,00%      |
|  |   | <i>Acinétobacter baumannii</i>      | 06         | 05,00%      |
| <i>Alcaligenes faecalis</i>                  |   | 01                                  | 0,84%      |             |
| <b>CGP</b><br>N=81<br>(67,50%)               | <b>Streptocoque</b><br>N= 03<br>(02,50%)        | <i>Streptocoque A</i>               | 01         | 0,84%       |
|  |   | <i>Enterococcus faecalis</i>        | 02         | 01,66%      |
|  | <b>Staphylocoque</b><br>N= 78<br>(65,00%)       | <i>Staphylococcus aureus</i>        | 39         | 32,50%      |
|  |   | <i>Staphylococcus epidermidis</i>   | 20         | 16,66%      |
|  |   | <i>Staphylococcus heamolyticus</i>  | 04         | 03,32%      |
|  |   | <i>Staphylococcus capitis</i>       | 03         | 02,50%      |
|  |   | <i>Staphylococcus saprophyticus</i> | 02         | 01,66%      |
|  |   | <i>Staphylococcus hominis</i>       | 01         | 0,84%       |
| <i>Staphylocoque à coagulase</i><br>Négative | 09  | 07,50%                              |            |             |
| <b>Levures</b><br>N = 00                     | <b><i>Canidida spp</i></b><br>N = 00<br>(0,00%) | <i>Candida albicans</i>             | 00         | 00,00%      |
| <b>Total</b>                                 |   |                                     | <b>120</b> | <b>100%</b> |

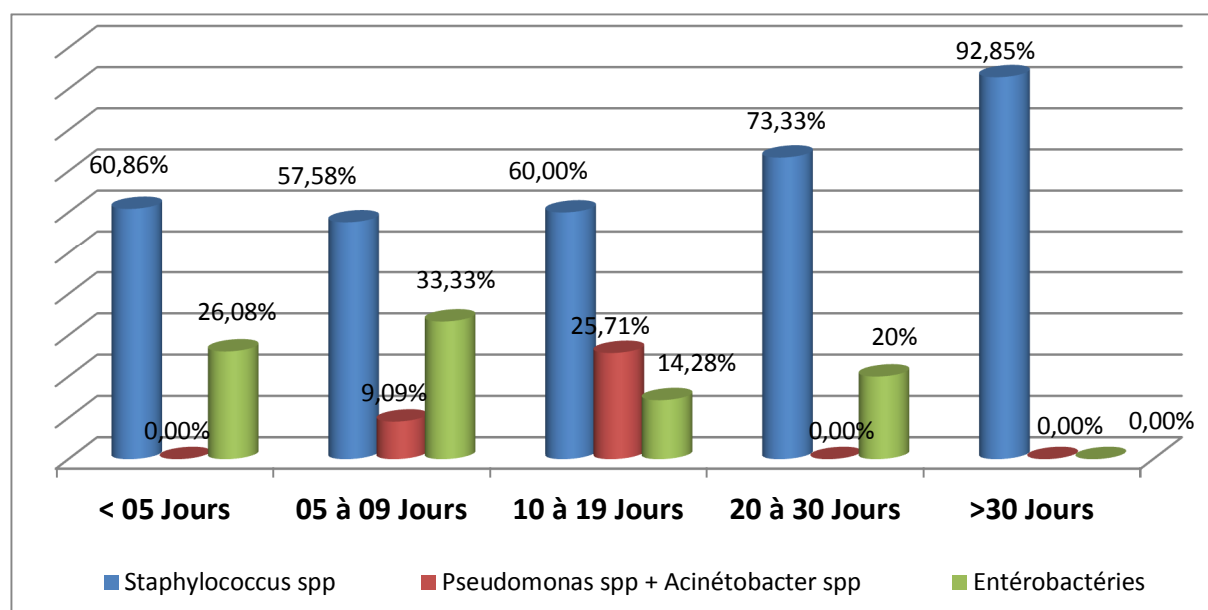


**Figure 16 : Répartition des IKTHD selon le groupe de bactéries isolées.**

### 3.8. Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du matériel :

Tableau XVII : Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du matériel

| Délai de pose de KT (Jours) | KTHD +     | <i>Staphylococcus spp</i> |               | <i>Pseudomonas spp</i> + <i>Acinetobacter spp</i> |            | Entérobactéries |               |
|-----------------------------|------------|---------------------------|---------------|---|------------|-----------------|---------------|
|                             | Nombre     | Nombre                    | Fréquence     | Nombre  | Fréquence  | Nombre          | Fréquence     |
| < 05 Jours                  | 23         | 14                        | 60,86%        | 00  | 0,00%      | 06              | 26,08%        |
| 05 à 09 Jours               | 33         | 19                        | 57,58%        | 03  | 09,09%     | 11              | 33,33%        |
| 10 à 19 Jours               | 35         | 21                        | 60,00%        | 09  | 25,71%     | 05              | 14,28%        |
| 20 à 30 Jours               | 15         | 11                        | 73,33%        | 00  | 0,00%      | 03              | 20%           |
| >30 Jours                   | 14         | 13                        | 92,85%        | 00  | 0,00%      | 00              | 0,00%         |
| <b>Total</b>                | <b>120</b> | <b>78</b>                 | <b>65,00%</b> | <b>12</b>   | <b>10%</b> | <b>26</b>       | <b>21,66%</b> |



**Figure 17** : Répartition selon les espèces bactériennes et le délai entre la pose et l'ablation du matériel.

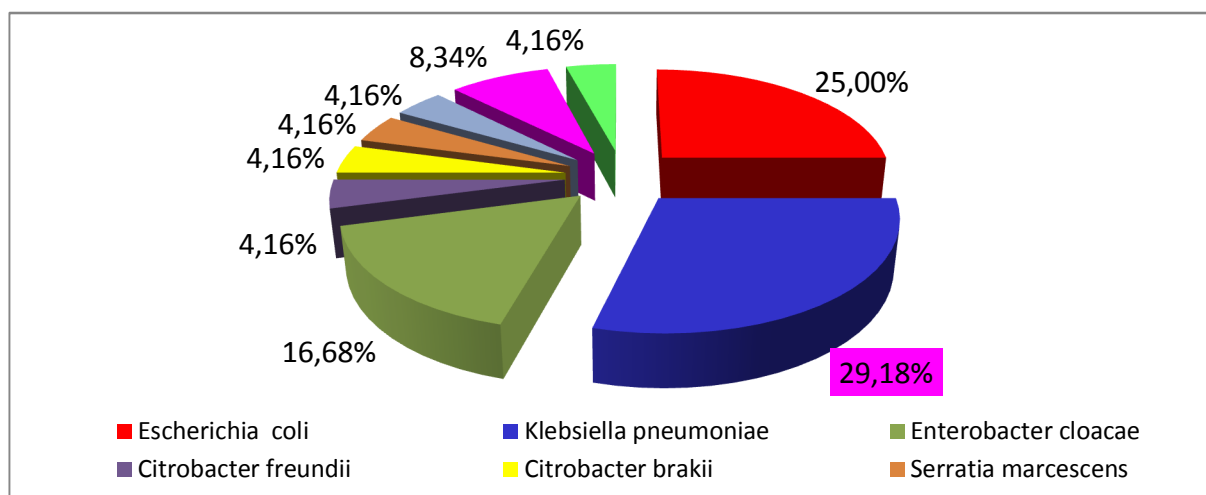
### 3.9. Répartition des souches bactériennes isolées dans les IKTHD :

#### 3.9.1. Entérobactéries :

##### a. Répartition selon l'espèce bactérienne :

Tableau XVIII: Répartition des entérobactéries selon l'espèce bactérienne isolée dans les IKTHD.

| Espèce                       | Nombre    | Fréquence   |
|------------------------------|-----------|-------------|
| <i>Escherichia coli</i>      | 07        | 26,92%      |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 08        | 30,76%      |
| <i>Enterobacter cloacae</i>  | 04        | 15,38%      |
| <i>Citrobacter freundii</i>  | 01        | 03,85%      |
| <i>Citrobacter brakii</i>    | 01        | 03,85%      |
| <i>Serratia marcescens</i>   | 01        | 03,85%      |
| <i>Proteus mirabilis</i>     | 01        | 03,85%      |
| <i>Morganella morganii</i>   | 02        | 07,69%      |
| <i>Providencia stuartii</i>  | 01        | 03,85%      |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>26</b> | <b>100%</b> |



**Figure 18 :** Répartition des entérobactéries selon l'espèce bactérienne

b. Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne :

Tableau XIX : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne.

| Entérobactéries              | Nombre total | Phénotype BLSE |               |
|------------------------------|--------------|----------------|---------------|
|                              |              | Nombre         | %             |
| <i>Escherichia coli</i>      | 07           | 00             | 00,00%        |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 08           | 04             | 50,00%        |
| <i>Enterobacter cloacae</i>  | 05           | 03             | 60,00%        |
| <i>Citrobacter freundii</i>  | 01           | 01             | 100,00%       |
| <i>Serratia marcescens</i>   | 01           | 00             | 00,00%        |
| <i>Proteus mirabilis</i>     | 01           | 00             | 00,00%        |
| <i>Morganella morganii</i>   | 02           | 00             | 00,00%        |
| <i>Providencia stuartii</i>  | 01           | 01             | 100,00%       |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>26</b>    | <b>09</b>      | <b>34,61%</b> |

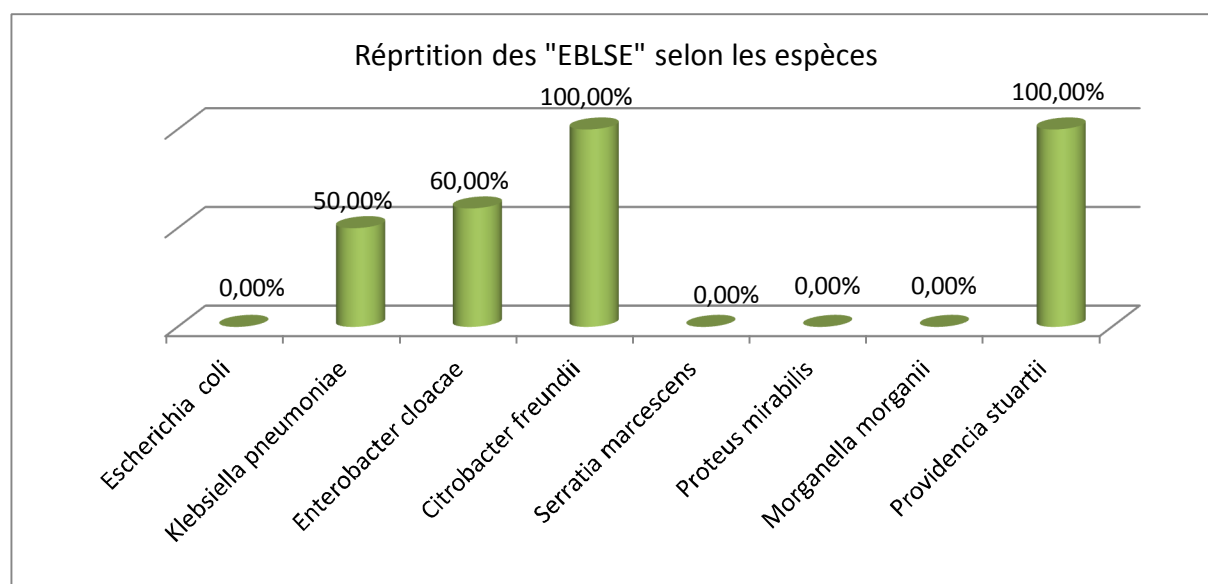
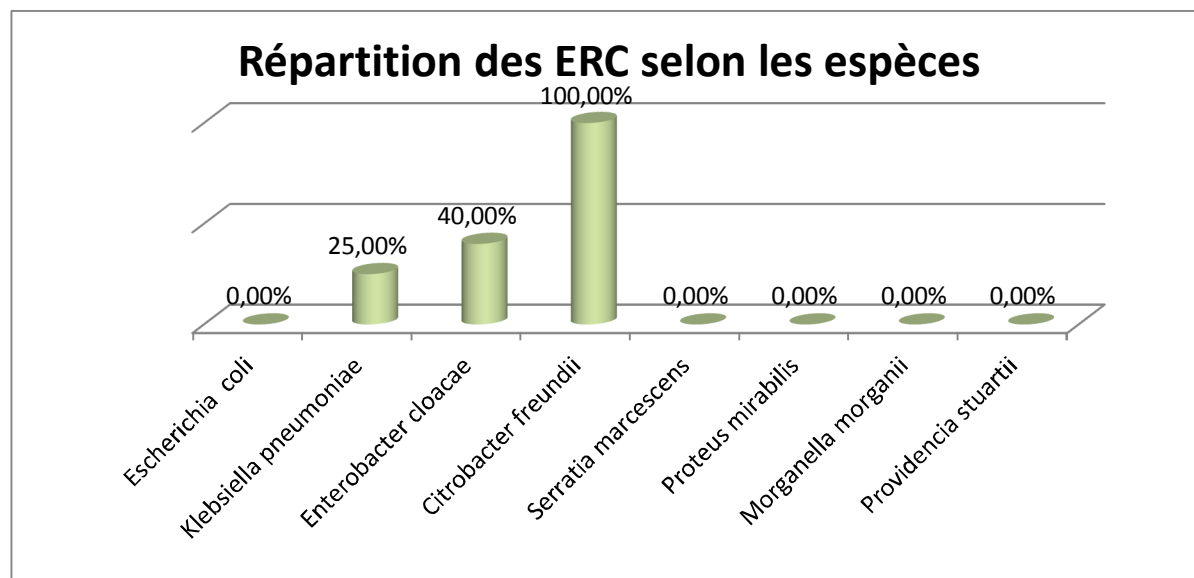


Figure 19 : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne.

c. Répartition globale des Entérobactéries Résistantes aux Carbapénèmes « ERC » selon l'espèce bactérienne :

Tableau XX : Répartition globale des ERC isolées selon l'espèce bactérienne.

| Entérobactéries              | Nombre total | Phénotype « ERC » |                      |
|------------------------------|--------------|-------------------|----------------------|
|                              |              | Nombre            | %                    |
| <i>Escherichia coli</i>      | 07           | 00                | 0,00%                |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 08           | 02                | 25,00%               |
| <i>Enterobacter cloacae</i>  | 05           | 02                | 40,00%               |
| <i>Citrobacter freundii</i>  | 01           | 01                | 100,00%              |
| <i>Serratia marcescens</i>   | 01           | 00                | 0,00%                |
| <i>Proteus mirabilis</i>     | 01           | 00                | 0,00%                |
| <i>Morganella morganii</i>   | 02           | 00                | 0,00%                |
| <i>Providencia stuartii</i>  | 01           | 00                | 0,00%                |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>26</b>    | <b>05</b>         | <b><u>19,23%</u></b> |



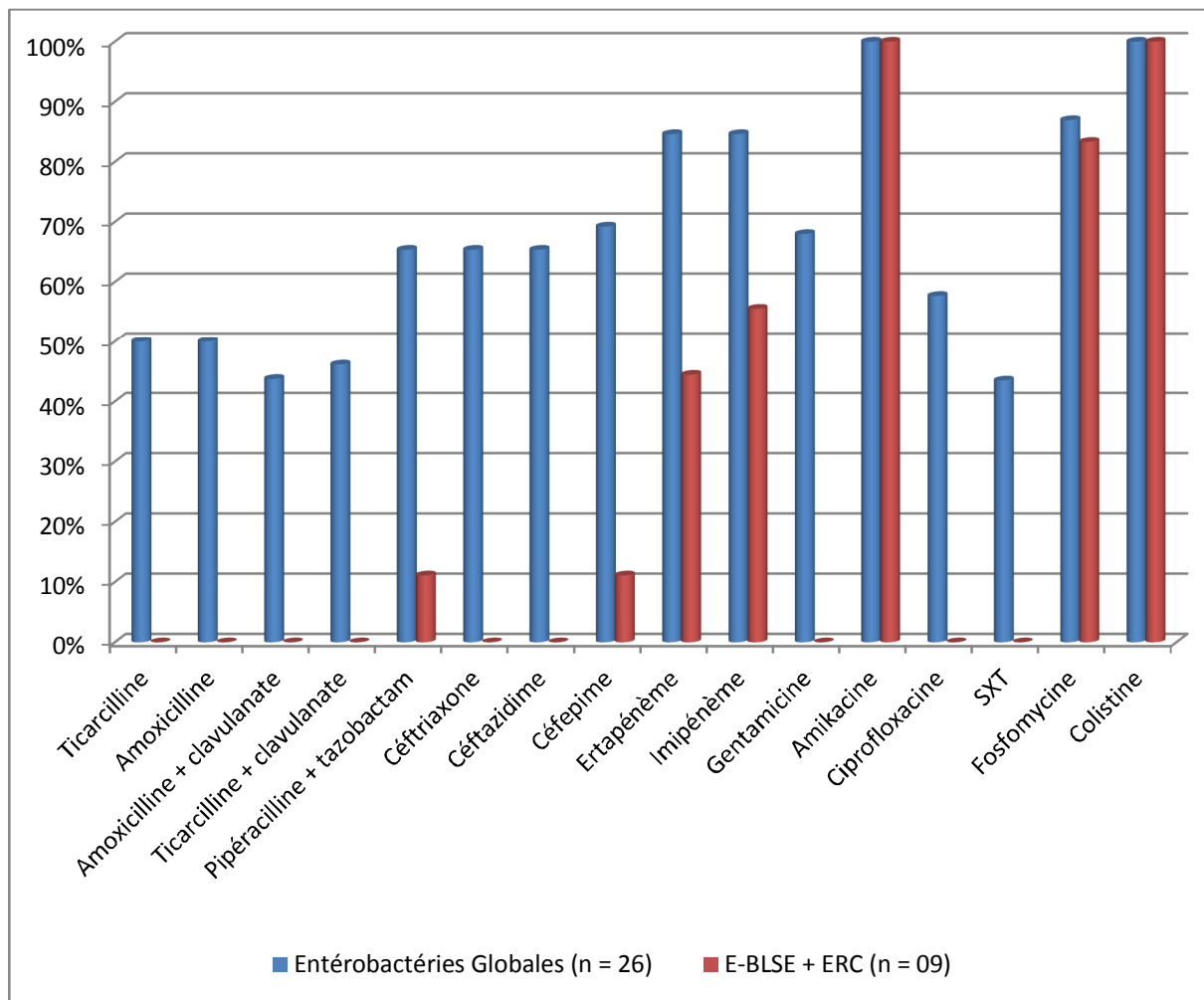
**Figure 20 :** Répartition globale des ERC isolées selon l'espèce bactérienne

d. Profil de sensibilité des entérobactéries aux antibiotiques :

Tableau XXI : Profil de sensibilité des Entérobactéries aux antibiotiques.

| Antibiotiques                     | Entérobactéries (n= 26) |                      |           |                       |                      |           |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|----------------------|-----------|
|                                   | Globales (n = 26)       |                      |           | E-BLSE + ERC (n = 09) |                      |           |
|                                   | Sensible                | %                    | Non testé | Sensible              | %                    | Non testé |
| <b>Ticarcilline</b>               | 09/18                   | 50,00                | 08        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Amoxicilline</b>               | 03/06                   | 50,00                | 20        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Amoxicilline + clavulanate</b> | 07/16                   | 43,75                | 10        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Ticarcilline + clavulanate</b> | 12/26                   | 46,15                | 00        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Pipéracilline + tazobactam</b> | 17/26                   | 65,38                | 00        | 01/09                 | 11,11                | 00        |
| <b>Céftriaxone</b>                | 17/26                   | 65,38                | 00        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Céftazidime</b>                | 17/26                   | 65,38                | 00        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Céfepime</b>                   | 18/26                   | 69,24                | 00        | 01/09                 | 11,11                | 00        |
| <b>Ertapénème</b>                 | 21/26                   | 80,76                | 00        | 04/09                 | 44,44                | 00        |
| <b>Imipénème</b>                  | 21/26                   | 80,76                | 00        | 04/09                 | 44,44                | 00        |
| <b>Gentamicine</b>                | 17/25                   | 68,00                | 01        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Amikacine</b>                  | 26/26                   | <b><u>100,00</u></b> | 00        | 09/09                 | <b><u>100,00</u></b> | 00        |
| <b>Ciprofloxacine</b>             | 15/26                   | 57,69                | 00        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>SXT</b>                        | 10/23                   | 43,48                | 03        | 00/09                 | 0,00                 | 00        |
| <b>Fosfomycine</b>                | 20/23                   | <b><u>86,95</u></b>  | 03        | 05/06                 | <b><u>83,33</u></b>  | 03        |
| <b>Colistine</b>                  | 21/21                   | <b><u>100,00</u></b> | 05        | 09/09                 | <b><u>100,00</u></b> | 00        |

*NT : Suite à la résistance naturelle*



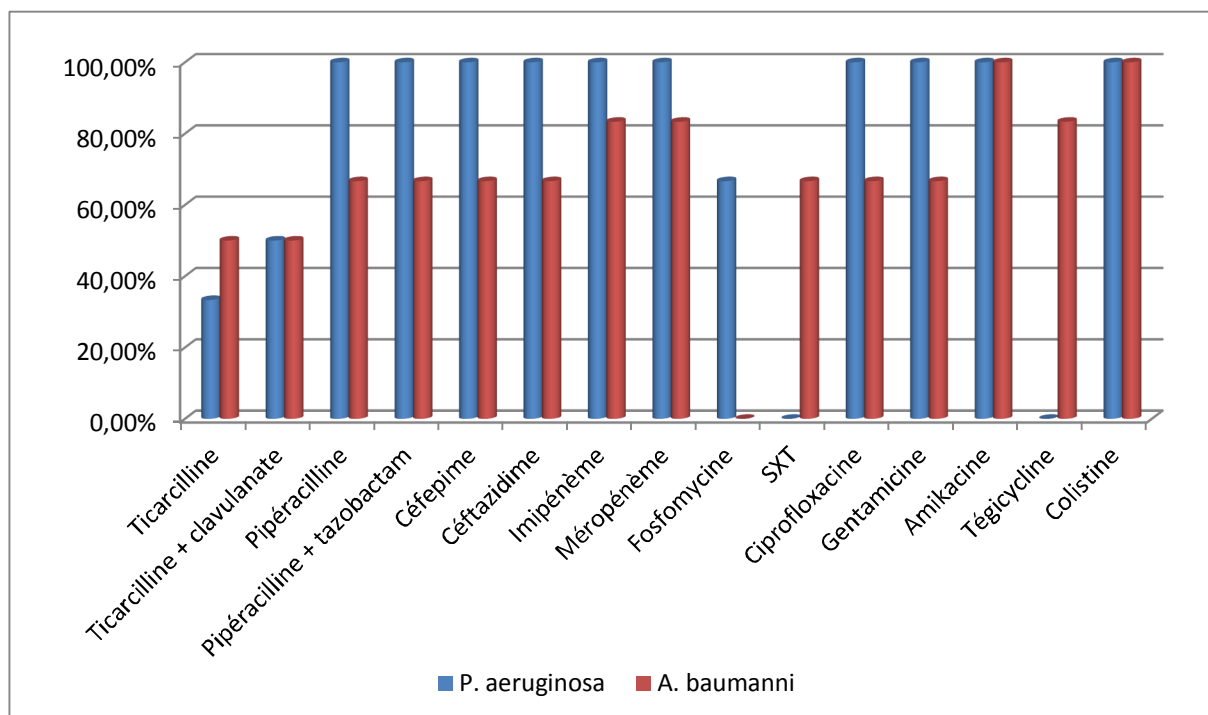
**Figure 21 : Profil de sensibilité des entérobactéries aux antibiotiques**

### 3.9.2. Les BGN non fermentant :

- Etude de la sensibilité aux antibiotiques :

Tableau XXII : Profil de sensibilité des souches de *P. aeruginosa* et *A. baumannii* aux antibiotiques.

| Antibiotiques              | <i>P. aeruginosa</i> (n=06) |        | <i>Acinétobacter baumannii</i> (n= 06) |        |
|----------------------------|-----------------------------|--------|--|--------|
|                            | Sensible                    | %      | Sensible                               | %      |
| Ticarcilline               | 02                          | 33,33  | 03                                     | 50,00  |
| Ticarcilline + clavulanate | 03                          | 50,00  | 03                                     | 50,00  |
| Pipéracilline              | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Pipéracilline + tazobactam | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Céfepime                   | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Céftazidime                | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Imipénème                  | 06                          | 100,00 | 05                                     | 83,33  |
| Méropénème                 | 06                          | 100,00 | 05                                     | 83,33  |
| Fosfomycine                | 04                          | 66,66  | RN                                     | RN     |
| SXT                        | RN                          | RN     | 04                                     | 66,66  |
| Ciprofloxacine             | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Gentamicine                | 06                          | 100,00 | 04                                     | 66,66  |
| Amikacine                  | 06                          | 100,00 | 06                                     | 100,00 |
| Tigecycline                | RN                          | RN     | 06                                     | 83,33  |
| Colistine                  | 06                          | 100,00 | 06                                     | 100,00 |



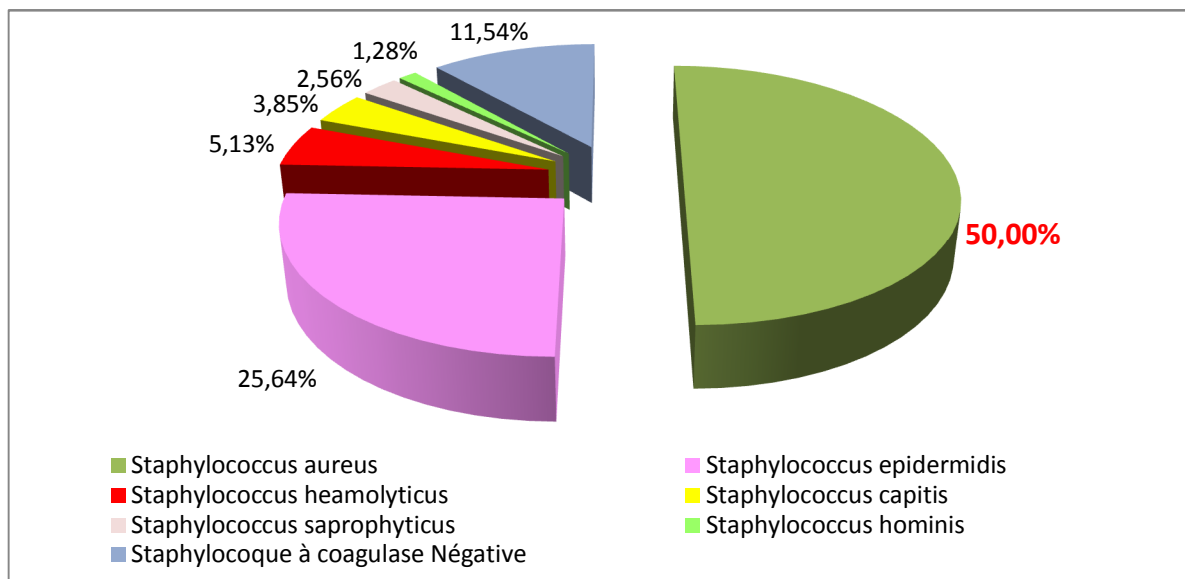
**Figure 22 : Profil de sensibilité des souches de *P. aeruginosa* et *A. baumannii* aux antibiotiques**

### 3.9.3. Les staphylocoques :

#### a. Répartition selon l'espèce bactérienne :

**Tableau XXIII : Répartition des Staphylocoques selon l'espèce bactérienne isolée**

| Espèce                                    | Nombre    | Fréquence   |
|---|-----------|-------------|
| <i>Staphylococcus aureus</i>              | 39        | 50,00%      |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i>         | 20        | 25,64%      |
| <i>Staphylococcus heamolyticus</i>        | 04        | 05,13%      |
| <i>Staphylococcus capitis</i>             | 03        | 03,85%      |
| <i>Staphylococcus saprophyticus</i>       | 02        | 02,56%      |
| <i>Staphylococcus hominis</i>             | 01        | 01,28%      |
| <i>Staphylocoque à coagulase Négative</i> | 09        | 11,54%      |
| <b>Total</b>                              | <b>78</b> | <b>100%</b> |



**Figure 23 : Répartition des Staphylocoques selon l'espèce bactérienne isolée.**

**b. Etude de la résistance aux antibiotiques :**

**Tableau XXIV : Etude de la résistance des Staphylocoques aux antibiotiques**

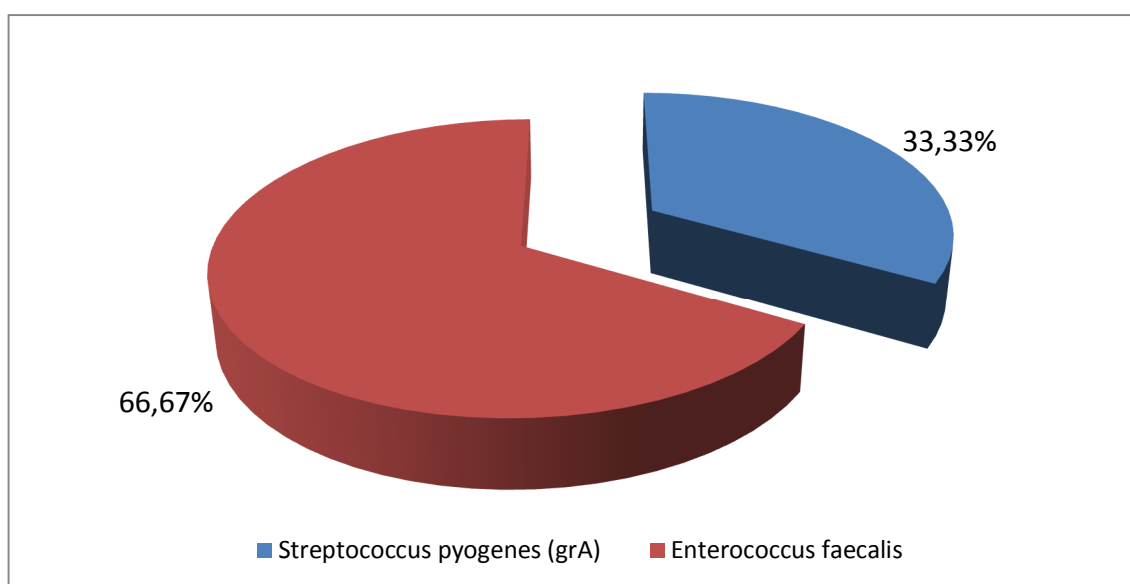
| Antibiotique                           | <i>Staphylococcus aureus</i> (n= 39) |              |    | <i>Staphylocoque à Coagulase Négative</i> (n = 39) |        |    |
|--|--------------------------------------|--------------|----|--|--------|----|
|  | Résistant                            | %            | NT | Résistant  | %      | NT |
| <b>Pénicilline G</b>                   | 38                                   | 97,44        | 00 | 39   | 100,00 | 00 |
| <b>Oxacilline</b>                      | 02                                   | <u>05,12</u> | 00 | 22   | 56,41  | 00 |
| <b>Céfoxitine</b>                      | 02                                   | <u>05,12</u> | 00 | 22   | 56,41  | 00 |
| <b>Gentamicine</b>                     | 02                                   | 05,12        | 00 | 17   | 43,58  | 00 |
| <b>Tobtamidine</b>                     | 04                                   | 10,25        | 00 | 17   | 43,58  | 00 |
| <b>Kanamidine</b>                      | 05                                   | 12,82        | 00 | 17   | 43,58  | 00 |
| <b>Erythromycine</b>                   | 01                                   | 02,56        | 00 | 20   | 51,28  | 00 |
| <b>Lincomycine</b>                     | 01                                   | 02,56        | 00 | 06   | 15,38  | 00 |
| <b>Pristinamycine</b>                  | 00                                   | 0,00         | 00 | 00   | 0,00   | 00 |
| <b>Lévofloxacine</b>                   | 00                                   | 0,00         | 00 | 22   | 56,41  | 00 |
| <b>Sulfaméthoxazol + Triméthoprime</b> | 00                                   | 0,00         | 00 | 13   | 33,33  | 00 |
| <b>Tétracycline</b>                    | 11                                   | 28,20        | 00 | 19   | 48,72  | 00 |
| <b>Fosfomycine</b>                     | 01                                   | 02,56        | 00 | 08   | 21,62  | 02 |
| <b>Acide fusidique</b>                 | 03                                   | 07,69        | 00 | 23   | 58,97  | 00 |
| <b>Linézolide</b>                      | 01                                   | 02,56        | 00 | 02   | 05,26  | 01 |
| <b>Vancomycine</b>                     | 00                                   | 0,00         | 00 | 00   | 0,00   | 00 |

### 3.9.4. Les Streptocoques:

#### a. Répartition selon les espèces bactériennes :

Tableau XXV : Répartition des souches de Streptocoques selon l'espèce bactérienne isolée

| Genre                | Espèces                             | Nombre    | Fréquence   |
|----------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|
| <b>Streptococcus</b> | <i>Streptococcus pyogenes (grA)</i> | 01        | 33,33%      |
| <b>Enterococcus</b>  | <i>Enterococcus faecalis</i>        | 02        | 66,67%      |
| <b>TOTAL</b>         |                                     | <b>03</b> | <b>100%</b> |



**Figure 24 :** Répartition des Streptocoques selon l'espèce bactérienne

**b. Etude de la sensibilité aux antibiotiques :**

**Tableau XXVI : Etude de la sensibilité des Streptocoques aux antibiotiques**

| Antibiotique          | <i>Streptococcus pyogenes (gr A)</i><br>(n = 01) |                | <i>Enterococcus faecalis</i><br>(n= 02) |                |
|-----------------------|--|----------------|---|----------------|
|                       | Sensible   | Fréquence      | Sensible                                | Fréquence      |
| <b>Pénicilline G</b>  | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | -                                       | -              |
| <b>Ampicilline</b>    | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>Imipénème</b>      | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>Céftriaxone</b>    | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>RN</b>                               | <b>RN</b>      |
| <b>Erythromicine</b>  | <b>00</b>  | <b>0,00%</b>   | <b>02</b>                               | <b>100,00%</b> |
| <b>Pristinamycine</b> | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>SXT</b>            | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>RN</b>                               | <b>RN</b>      |
| <b>Nitrofurane</b>    | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>Tétracycline</b>   | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>Ciprofloxacine</b> | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>01</b>                               | <b>50,00%</b>  |
| <b>Vancomycine</b>    | <b>01</b>  | <b>100,00%</b> | <b>02</b>                               | <b>100,00%</b> |

# *Discussion*

### *III- Discussion*

Notre étude concernant le profil bactériologique des ILC d'hémodialyse (ILCH) et regroupant initialement 238 KTHD est la première de son genre réalisée au sein du Centre Hospitalier Universitaire de Rabat Ibn Sina.

Nos objectifs étaient les suivants :

De manière générale : étudier la flore bactérienne retrouvée dans les KTHD transférés au service de bactériologie du CHU de rabat.

De manière spécifique :

- Identifier les bactéries en cause dans les ILCH au sein du CHU de Rabat
- Déterminer la sensibilité de ces bactéries aux différentes familles et types d'antibiotiques disponibles dans notre contexte.
- Différencier entre :
  - ILLC
  - BLC
  - INLC
- Proposer des schémas d'antibiothérapies efficaces dans le traitement empirique des ILCH.

L'âge moyen de nos patients était de 47,76 ans pour des extrêmes allant de 16 à 82 ans, comparable à celui réalisé en Mali (46,86) <sup>[86]</sup>. Notre population était plus jeune que celle de la Polynésie Française (âge médian de 58 ans), de la France Métropolitaine (70,7 ans), et de la Nouvelle Calédonie (62 ans), <sup>[65]</sup> ainsi que la population de l'Inde du Sud qui avait un âge moyen de 53 ans. <sup>[87]</sup>

La catégorie d'âge la plus touchée dans notre étude était celle de 50 à 60 ans (26,40%). Nous n'avons pas trouvé un rapport entre le risque infectieux et l'âge, tandis qu'une étude, réalisée par Murea M et al. aux Etats Unis <sup>[88]</sup>, qui compare les patients  $\geq 75$  ans avec ceux 18-

74 ans montre que les patients les plus âgés ont 67% moins de risque d'ILLC/BLC, avec un risque ratio de 0,33. Les auteurs ont émis l'hypothèse d'une diminution de la mobilité et de la fonction des glandes apocrines en tant qu'étiologies possibles pour la plus faible incidence de l'infection chez les patients âgés <sup>[89]</sup>.

Nous avons noté dans notre série une légère prédominance masculine pour les KT étudiés avec un sex-ratio H/F de 1,16 comparable à la plupart des études menées dans le même contexte. Cette prédominance se maintient également pour les KT à culture positive avec un sex-ratio H/F de 1,29 <sup>[65 ; 86 ; 87]</sup> (TABLEAU XXVII). Ces résultats peuvent être probablement expliqués par une pilosité plus marquée chez l'homme que chez la femme, et dans certaines conditions par manque d'hygiène corporelle. Une autre étude faite en Algérie <sup>[90]</sup> avait trouvé une prédominance féminine, ceci nous mène à conclure que le sexe ne semble pas être un facteur prédictif significatif d'ILCH.

**Tableau XXVII : Comparaison des séries selon le sexe des patients**

| Série  | Période de l'étude                     | KT retirés |            |                 | KT de culture positive |            |                 |
|--|--|------------|------------|-----------------|------------------------|------------|-----------------|
|  |  | Hommes (%) | Femmes (%) | Sex-ratio (H/F) | Hommes (%)             | Femmes (%) | Sex-ratio (H/F) |
| <b>SHEFALI GUPTA et al. (Inde du Sud)</b> <sup>[87]</sup>  | 2013<br>N (P) = 127<br>N(KT)= 127      | 66,14      | 33,86%     | 1,95            | 15,47%                 | 13,95%     | 1,11            |
| <b>F.SAHLI et al. (Algérie)</b> <sup>[90]</sup>            | 2014-2015<br>N(P)=94<br>N(KT)= 152     | 44,9%      | 55,1%      | 0,81            | 12,70%                 | 23,40%     | 0,54            |
| <b>M.K.S.Coulibaly (Mali)</b> <sup>[86]</sup>              | 2007<br>N (P) =30<br>N (KT) = 30       | 53,3 %     | 46,70 %    | 1,14            | ND                     | ND         | ND              |
| <b>S.Leou et al. (Polynésie française)</b> <sup>[65]</sup> | 2010-2012 N<br>(P) = 214<br>N(KT)=618  | 55%        | 45%        | 1,22            | ND                     | ND         | ND              |
| <b>A.L.Qureshi (Pakistan)</b> <sup>[91]</sup>              | 2010 N(P)<br>= 60 N(KT) =<br>60        | 61,67%     | 38,33%     | 1,61            | 24,32%                 | 26,08%     | 1,07            |
| <b>Notre série</b>   | 2015-2016 N<br>(P) = 197<br>N(KT)= 238 | 53,81%     | 46,19%     | 1,16            | 52,85%                 | 40,87%     | 1,29            |

N (P) = nombre de patients ; N (KT) = nombre de cathéters ; ND= Non déterminé ;

Le diabète et l'immunosuppression étaient les antécédents les plus marqués chez nos patients. Certaines études [87; 90; 92 - 95] trouvent qu'il y a une relation entre le diabète et l'infection. Le rôle favorisant du diabète dans la survenue des bactériémies a été montré. Il intervient par la diminution de l'immunité cellulaire et humorale [96]. Paradoxalement, d'après le registre de l'USRDS, et donc rétrospectivement, les diabétiques hémodialysés n'auraient pas plus de septicémies que les non diabétiques [97]. Dans notre étude, l'existence d'un diabète n'a pas été corrélée significativement avec la survenue d'infection liée au cathéter vue la prédominance des non diabétiques dans notre cohorte de patients (69,64%). De même pour l'étude de F. TARRASS [98].

Les immunosuppressions thérapeutiques, comme la corticothérapie et la chimiothérapie prédisposent certainement aux infections indépendamment des autres facteurs. [10]

La durée du cathétérisme est un facteur important qui détermine le risque d'ILCH [99] ; notre étude a trouvé que la grande majorité des événements infectieux ont été installés dans les 5 premiers jours de pose de cathéter (59,46%) et au-delà de 20 jours (51,85%). Le tableau suivant compare nos résultats avec ceux des séries menées dans ce sens. Ces résultats peuvent être expliqués par le manque d'asepsie lors de la pose du KTHD, de l'hygiène corporelle des patients et le type du microbiome cutané.

**TABLEAU XXVIII: Comparaison des séries selon la durée de cathétérisme ayant présenté plus d'ILCH**

| Série  | Durée du cathétérisme ayant présenté plus d'ILCH | KT de culture positive (%) |
|--|--|----------------------------|
| <i>SHEFALI GUPTA et al. (Inde du Sud) [87]</i> | >15 jours  | 23,44%                     |
| <i>F.SAHLI et al. (Algerie) [90]</i>           | ≥10 jours  | 64,7%                      |
| <i>OLIVER et al. (Canada) [100]</i>            | ≥20 jours  | 10,3% (Kt J)/ 29,1% (Kt F) |
| <i>A.C.O. TRAORE (Mali) [101]</i>              | >20 jours  | 85%                        |
| <i>A.L. Qureshi (Pakistan) [91]</i>            | <14 jours  | 27,27%                     |
| <i>Notre étude</i>                             | <5 jours   | 59,46%                     |
|  | >20 jours  | 51,85%                     |

Kt J = cathéter jugulaire ; Kt F = cathéter fémoral

Pour un total de 197 patients, 238 KT ont été envoyés au laboratoire central de bactériologie pour examen microbiologique, soit une moyenne de 1,21 KT par patient. Notre résultat est comparable aux études réalisées dans certains pays [86 ; 87 ; 90]. Alors que dans une étude faite en Polynésie française, ils ont trouvé une moyenne de 2,8 KT par patient [65]. Cette différence peut être expliquée par le fait que dans notre contexte, on n'envoie au laboratoire que les KT retirés devant une suspicion d'infection, ceci est justifié par le manque de ressources financières (Milieu de transport, Flacon d'hémoculture, Lames de bistouri stérile...) et de la sensibilisation du personnel soignant vis-à-vis la stratégie à suivre devant toute ablation du KTHD dans notre établissement.

Parmi les cathéters retirés ; 204 étaient des cathéters fémoraux (KTF) avec un taux d'infection à 47,55%. 28 des cathéters jugulaires internes (KTJ) dont 46,42% ont été infectés. Ces résultats montrent que les KTF font plus d'infections par rapport aux autres sites, les KTJ viennent en deuxième position avec une légère différence par rapport aux KTF, puis les KTTJ. Nos résultats sont conformes aux données de la littérature [102] qui trouve que la voie fémorale, réputée se situer dans une zone septique, favorise les infections avec un Risque Ratio de 4,2 par rapport aux autres voies, tandis que le taux élevé également d'infections des KTJ par rapport au site sous clavier est expliqué par sa situation dans une zone mobile en contact avec les cheveux et la barbe ce qui rend difficile le maintien d'un pansement propre.

Selon Walder et al [103], les ILC se produisent par ordre de fréquence sur le site fémoral puis le site jugulaire puis sur le site sous-clavier. Ainsi, l'utilisation de la voie fémorale devrait être réservée à l'urgence et sur une courte période. La colonisation est plus importante en fémoral et les pansements sont moins efficaces (la fixation étant difficile) en jugulaire et en fémoral en raison de la pilosité essentiellement chez les hommes.

Nous constatons malheureusement dans notre série une faible prévalence des KT tunnelisés fémoral ou jugulaire. Ceci nous permet de confirmer, ainsi que certains auteurs [11 ; 65 ; 93 ; 100 ; 104], que les cathéters non tunnelisés exposent les patients à plus de complications infectieuses par rapport à celles observées avec des cathéters tunnelisés.

L'infection est un risque permanent lié à l'utilisation de tout cathéter veineux d'hémodialyse <sup>[102]</sup>. Dans notre étude, portant sur 238 cathéters, 112 ont été infectés. Ce qui correspond à un taux de positivité de 47,05% et une densité d'incidence de l'ordre de 29,75/1000 jours-cathéters. Ce taux de positivité corrobore les données trouvées par K.A.SEKKOURI et al. <sup>[105]</sup> dans son étude. Par contre, ils semblent être bien supérieurs à ceux des autres études menées dans ce sens comme l'illustre le tableau suivant :

**TABLEAU XXIX : Comparaison des taux de positivité et densité d'incidence des ILCH dans différentes séries :**

| Série  | Taux de positivité des ILCH (%) | Densité d'incidence des ILCH (/1000 jours-cathéters) |
|--|---------------------------------|--|
| <i>F.SAHLI et al. (Algerie)</i> <sup>[90]</sup>                  | 22,4%                           | 16,6 / 1000 jours-cathéters                          |
| <i>S.LEOU et al. (Polynésie française)</i> <sup>[65]</sup>       | 17,6%                           | 4 / 1000 jours-cathéters                             |
| <i>F.TARRAS</i> <sup>[98]</sup><br>(Romans-sur-Isère)            | ND                              | 1,66/1000 jours-cathéter                             |
| <i>KAI WANG</i> <sup>[95]</sup> (Chine)                          | ND                              | 7,74/1000 jours-cathéter                             |
| <i>C.LATA et al</i> <sup>[89]</sup><br>(Méta-analyse Canadienne) | ND                              | 1.2–2.5 / 1000 jours-cathéters                       |
| <i>K.A.SEKKOURI</i> <sup>[105]</sup> (Fès)                       | 43,3%                           | ND   |
| <i>États-Unis</i> <sup>[106; 107]</sup>                          | ND                              | 2-8/1000 jours-cathéters                             |
| <i>Notre étude</i>   | 47,05%                          | 29,75/1000 jours-cathéters                           |

Ces différences s'expliquent probablement par la méthodologie qui varie d'une étude à l'autre.

L'analyse de la littérature montre que l'accès vasculaire est la cause principale des bactériémies dans la population hémodialysée puisqu'il serait impliqué dans 48 à 73 % des cas <sup>[108]</sup>. Pour cela, on a essayé dans notre étude, de déterminer le taux de bactériémies liées aux cathéters d'hémodialyse à partir de notre échantillon. Malheureusement les hémocultures n'ont pas été réalisées chez tous nos patients, chez qui on a suspecté une ILCH, par défaut de moyen. Ceci constitua alors des insuffisances appréciables dans le travail.

Pour les 43,75% des hémocultures, accompagnants la culture du cathéter, on a pu répartir les ILCH de la manière suivante :

- ILLC : 8,73/1000 jours-cathéter
- BLC : 7,68/1000 jours cathéter
- INLC : 0,70/1000 jours-cathéter

Nos résultats sont comparables à ceux trouvés dans une méta-analyse réalisée par G.Jean et al <sup>[102]</sup> réunissant 31 études et qui trouve que la densité d'incidence des ILLC variait entre 1-5/1000 jours-cathéter, et celle des BLC entre 0,72-9/1000 jours-cathéter.

Elles sont également proches de ceux trouvés en Algérie par F.SAHLI <sup>[90]</sup>, ILLC à 5,8/1000 jours-cathéters et BLC à 10,8/1000 jours cathéters.

Par contre MATTOUS et al. <sup>[109]</sup>, dans son étude réalisée au CHU Ibn Sina en 2011, avait trouvé des valeurs plus élevées d'ILLC et de BLC (10,5/1000 jours-cathéters et 11,7/1000 jours-cathéters respectivement), et avait expliqué ces taux élevés par le non-respect des conditions d'asepsie, en se basant sur le fait que ces chiffre ont diminué dans une deuxième période de son étude après instauration des règles d'asepsie rigoureuse lors de la pose et la manipulation des cathéters.

Tandis que d'autres séries <sup>[65 ; 98 ; 100 ; 105 ; 110 ; 111]</sup>, ont présenté moins d'ILLC et BLC par rapport à notre étude. Nos prévalences élevées peuvent être expliquées par la faible conformité du personnel de santé aux mesures d'hygiène durant l'insertion et la maintenance du cathéter. La promotion de règles cliniques claires et l'éducation continue du personnel sont alors nécessaires. L'application de techniques aseptiques pendant l'insertion, le soin et la

manipulation des cathéters intravasculaires sont des précautions efficaces contre les infections liées aux cathéters <sup>[112]</sup>.

La culture des KTHD était dans plus de 43,28% des cas mono-microbienne et 3,78% bi-microbienne. Nos résultats sont proches de ceux de Coulibaly <sup>[86]</sup> et Qureshi <sup>[91]</sup> qui avaient des taux de bi-microbisme à 6,6% et 3,2% respectivement. Tandis que Saad TF et al <sup>[113]</sup> a trouvé un taux de culture polymicrobienne à 20,9%. En dépit des taux variés, la prédominance des cultures monobactériennes reste inchangée. De la même manière lors des cultures polymicrobiennes, la présence de 2 germes est le cas le plus courant.

Sur un total de 112 KT de culture positive, 120 espèces bactériennes ont été isolées. Dans notre étude selon le caractère morphologique de Gram, Les Cocci Gram Positif étaient en première position avec une fréquence de 67,5% comprenant les Staphylocoques (65%), les Streptocoques avec des taux négligeables (2,5%). En deuxième position venaient les Bacilles Gram Négatif avec une fréquence de 32,5% rassemblant les entérobactéries (21,66%), et les non fermentant (10,84%). Il en était de même dans toutes les séries : Gupta et al. <sup>[87]</sup>, Tarras et al. <sup>[98]</sup>, Alaoui Sekkouri <sup>[105]</sup>, Qureshi <sup>[91]</sup>, ainsi que dans les méta-analyses réalisées par Beaudreuil et al. <sup>[114]</sup>, Lata et al. <sup>[89]</sup>, et G.Jean <sup>[102]</sup>.

Les levures étaient absentes dans nos cultures ainsi que pour Coulibaly <sup>[86]</sup>, alors qu'elles occupaient la deuxième place selon Tarras et al. <sup>[98]</sup>, et la troisième place selon Qureshi <sup>[91]</sup> et la méta-analyse de Lata et al. <sup>[89]</sup>

L'espèce microbienne la plus souvent retrouvée dans notre étude était *Staphylococcus aureus* avec une fréquence de 32,5%. Cette même tendance a été remarquée dans la majorité des études sus-citées avec quelques variations partant d'une série à une autre, pour Qureshi <sup>[91]</sup> et Coulibaly <sup>[86]</sup>, le *Staphylococcus aureus* est venue en seconde position après *Staphylococcus epidermidis*.

**Tableau XXX : Répartition des espèces dans les ILCH d'après d'autres équipes :**

|   | <i>Gupta et al.</i> <sup>[87]</sup><br>(Inde du Sud) | <i>Tarras et al.</i> <sup>[98]</sup><br>(Romans -Sur-Isère) | <i>K.Alaoui. Sekkouri et al.</i> <sup>[105]</sup><br>(Fès) | <i>Qureshi</i> <sup>[91]</sup><br>(Pakistan) | <i>Saad TF</i> <sup>[113]</sup><br>(USA) | <i>Saxena et al.</i> <sup>[115]</sup><br>(Arabie Saoudite) | <i>Coulibaly</i> <sup>[86]</sup><br>(Mali) | Notre étude |
|---|--|---|--|--|--|--|--|-------------|
| <i>Staphylococcus aureus</i>              | 45,2 %   | 1/3   | 54,3%  | 35,4%  | 52,3%                                    | 48,6%  | 6,7%                                       | 32,5%       |
| <i>Staphylocoque à coagulase négative</i> | ND   | ND  | 15,2%  | 41,9%(SE)                                    |  | 13,5% (SE)   | 23,3%                                      | 32,48%      |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>              | 5,6%   | ND  | ND   | ND   | 26,7%                                    | 5,4%   | 3,3%                                       | 6,66%       |
| <i>Escherichia coli</i>                   | ND   | ND  | ND   | 6,45%  |  | 5,4%   | 6,7%                                       | 5,84%       |
| <i>Enterobacter cloacae</i>               | 7,5%   | 1/3   | ND   | ND   |  | 8,1%   | ND   | 3,32%       |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>             | 17%  | ND  | ND   | 3,2%   |  | 13,5%  | ND   | 5%          |
| <i>Acinetobacter baumannii</i>            | 9%   | ND  | ND   | ND   |  | 2,7%   | ND   | 5%          |
| <i>Levures</i>                            | ND   | 1/3   | ND   | 0,96%  | ND                                       | ND   | 0%   | 0%          |

ND= Non déterminé ; SE = *Staphylococcus epidermidis*

La prédominance des staphylocoques en particulier *Staphylococcus aureus* chez les patients dialysés est expliquée par le fait que cette bactérie commensale à l'homme présente dans les fosses nasales et sur la peau rend les personnes traitées par dialyse particulièrement vulnérables aux infections par ce germe, avec un accès vasculaire qui constitue sa porte d'entrée majeur.

*Staphylococcus aureus* est un agent pathogène redoutable qui a la capacité de coloniser d'environ la moitié de la population de dialyse sans aucun signe de maladie, mais il est

capable de causer des infections des plaies et des tissus et peut causer également des septicémies fulminantes.

Dans notre étude, Les BLC étaient causées essentiellement par les *staphylocoques aureus* (81,82%). Nos résultats concordent avec toutes les séries menées dans ce sens [90 ; 94 ; 109 ; ; 117 ; 118 ; 119 ; 120]. Compte tenu de tous les BGN, ils étaient responsables d'une proportion non négligeable (18,18%) de BLC. Cela devrait être pris en considération dans le traitement empirique des BLC. Dans l'étude de Gupta et al. [87], le *staphylocoque aureus* (21%) venait en second rang après le *pseudomonas aeruginosa* (47,4%)

Nous n'avons pas noté dans notre série la présence de Staphylocoque à coagulase négative dans les BLC, par contre Sahli et al [90], Nabi et al [117] ainsi que Tanriover et al [119] en avaient marqué des taux non négligeables.

Les staphylocoques à coagulase négative étaient les germes les plus fréquemment isolés dans les ILC avec une fréquence de 48%. Ce résultat reflète l'inefficacité des procédures de désinfection pour éliminer ces bactéries commensales de la peau avant l'insertion du cathéter ou durant sa manipulation. Sahli et al [90] confirme notre résultat, par contre S.Leou et al [65] et Gupta et al. [87] avaient noté une prédominance des BGN et *staphylocoque aureus* respectivement dans les ILC.

Selon notre étude, le risque d'ILCH à *staphylocoque aureus* (SA) était maximal (92,85%) au-delà de 30 jours de cathétérisme, ceci peut être expliqué par le fait que ce germe fait partie de la flore commensale cutanée et donc plus longtemps on garde le cathéter en place, plus le risque d'infection à SA augmente. Tandis que, l'infection à *pseudomonas aeruginosa* (PA) et l'*acinetobacter baumannii* (AB) ainsi que l'ensemble des entérobactéries, apparaissait beaucoup plus tôt (10 à 19 jours pour AB et PA et 5 à 9 jours pour les entérobactéries), cela est probablement en faveur de leur origine nosocomiale. Nos résultats sont très proches de ceux de Qureshi et al. [91] (Pakistan) qui ont noté l'apparition du SA au-delà de 21 jours de cathétérisme, *pseudomonas aeruginosa* après 15 jours de cathétérisme et les entérobactéries après 9 jours de cathétérisme.

Les *Staphylococcus aureus* isolés productrices de pénicillinase dans 97,44% des cas, à l'acide fusidique dans 7,69% des cas, à la Tétracycline dans 28,20% des cas, à la Kanamycine dans 12,82% des cas. Tous les *S.aureus* étaient sensibles à la Vancomycine, sulfaméthoxazole-triméthoprim, Levofloxacine, et Pristinamycine.

La résistance à la pénicilline G était très élevée, ce résultat concorde avec les données de la littérature qui annonce que la sécrétion de pénicillinases est présente chez 70 à 90 % des *S. aureus*.<sup>[121]</sup> La résistance à la pénicilline G implique aussi une résistance aux aminopénicillines, aux carboxypénicillines et aux uréidopénicillines. Chez les dialysés, l'étude réalisée au CHU de Rabat sur le portage nasal a révélé une résistance de 100 % des *S. aureus* à la pénicilline G.<sup>[122]</sup>

Le fait marquant de notre série, lors de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques, était l'isolement de bactéries multirésistantes « BMR » à caractère nosocomial. Nous avons isolé deux cas de résistance à la méticilline (SARM) parmi 39 *S. aureus* soit un taux de résistance de 5,12 %. La résistance à l'oxacilline ou céfoxitine (ou résistance à la méticilline) traduit la présence d'une cible des bêtalactamines nouvelle et insensible à ces antibiotiques, la protéine de liaison aux pénicillines PLP2a, codée par le gène « mec A », protéine dont l'affinité pour les bêta-lactamines est très faible.<sup>[121]</sup>

Le taux des SARM était de 28,5 % dans l'étude du CHU de Rabat sur le portage nasal<sup>[122]</sup>, 25 % dans une étude réalisée en Inde du Sud par Gupta et al.<sup>[87]</sup>, le réseau DIALIN avait trouvé en 2005 15% de SARM dans six centres de dialyse en France<sup>[123]</sup>, tandis que l'étude réalisée en Arabie Saoudite<sup>[116]</sup> n'en trouvait que 8%. Notre taux de SARM est donc plus faible par rapport à toutes ces études, mais proche de celui réalisé en 2011, aux Etats-Unis, avec un taux de 4,2 %.<sup>[124]</sup>

La dissémination de telles souches dans l'environnement hospitalier constitue un véritable danger pour les patients en particulier les immunodéprimés comme les hémodialysés chroniques.

Le taux de résistance des *S.aureus* à l'acide fusidique (7,69%) est légèrement élevé par rapport au taux (6,89 %) révélé en 2011 à Rabat dans l'étude sur le portage nasal chez les dialysés. [122]

Dans notre étude, l'incidence des entérobactéries productrices de « BLSE » est de 34,61% dont le producteur potentiel est représenté par *Citrobacter freundii* et *Providencia stuartii* avec une fréquence de 100%, suivis des *Entérobacter cloacae* puis *Klebsiella pneumoniae* avec des fréquences de 60% et 50% respectivement.

Notre étude a montré également une émergence des Entérobactéries Résistantes aux Carbapénèmes (ERC) avec une incidence globale de 19,23% de l'ensemble des entérobactéries, dont le producteur potentiel est *Citrobacter freundii* suivi d'*Enterobacter cloacae* puis *Klebsiella pneumoniae* avec des fréquences à 100%, 40%, et 25% respectivement.

Notre résultat est plus élevé par rapport à celui de Gupta et al. [87] qui a trouvé une fréquence des BLSE à 26,3%. Une autre étude Algérienne [90] avait trouvé que l'antibiorésistance dans leur échantillon était très élevée, et la totalité des *Klebsiella pneumoniae* était productrice de bêta-lactamases à spectre élargi. Par contre les entérobactéries résistantes aux carbapénèmes n'ont pas été isolées dans ces études.

Les pays les plus fréquemment mis en cause lors des épisodes d'entérobactéries de phénotype carbapénémase sont, d'après une étude menée en mars 2014 en France, par ordre d'importance la Grèce, l'Italie, Israël et les Etats unis dans une moindre mesure le Maroc, l'Algérie et les autres pays du pourtour méditerranéen. Dans cette même étude le Maroc détient la 1<sup>ère</sup> place des carbapénémases produites par les entérobactéries de classe D ayant l'enzyme OXA-48 et OXA-181 [125].

*Pseudomonas aeruginosa* présente un niveau élevé de résistance naturelle aux antibiotiques. Ainsi, les molécules habituellement actives sur cette bactérie sont de nombre limité et sont représentées par certaines bêta lactamines (pipéracilline et ticarcilline, avec ou sans inhibiteur, ceftazidime, céfépime, aztréonam, imipénème, méropénème, doripénème), les

fluoroquinolones (ciprofloxacine, lévofloxacine), les aminosides (sauf la kanamycine), la fosfomycine et la colimycine. Les résistances acquises pour ces antibiotiques sont cependant très fréquentes, résultant de l'accumulation de mécanismes de résistance liés à des mutations chromosomiques et à l'acquisition de gènes plasmidiques transférables. <sup>[126]</sup>

Dans la présente étude, les taux de résistances les plus élevés de *Pseudomonas aeruginosa* sont les résistances à la ticarcilline et ticarcilline + clavulanate avec des fréquences à 66,67% et 50% respectivement. Suivis de la résistance à la fosfomycine avec une fréquence à 33,34%.

Par contre la colistine, piperacilline, piperacilline + tazobactam, céfépime, ceftazidime, imipénème, méropénème, ciprofloxacine, gentamycine, et amikacine gardent une meilleure activité sur les souches de *Pseudomonas aeruginosa*.

Aucune souche de *Pseudomonas aeruginosa* multirésistante (résistance à la ceftazidime) ou hautement résistante (résistance au carbapénème) n'a été isolée dans notre série. Une étude a évalué le risque d'émergence de la résistance associée de *Pseudomonas aeruginosa* à la pipéracilline, la ceftazidime, la ciprofloxacine et l'imipénème et ils ont observé un risque d'émergence de la résistance variable, maximal pour l'imipénème. <sup>[127]</sup>

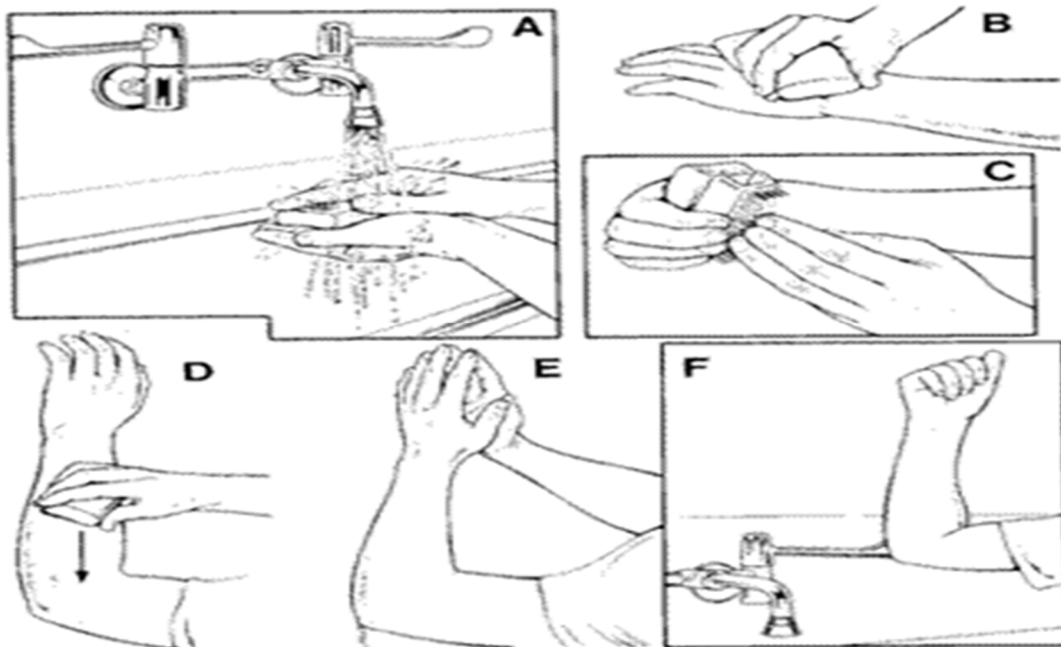
Seules l'Amikacine et la Colistine gardent une meilleure activité pour *Acinetobacter baumannii* avec une sensibilité de 100 %. Suivi par la tigecycline et les carbapénèmes (83,33%), puis la ceftazidime, gentamycine, fluoroquinolones, sulfaméthoxazole-triméthoprime, piperacilline avec et sans inhibiteur (66,66%). Et enfin la ticarcilline avec et sans inhibiteur (50%).

Dans notre étude, 16,67% des souches d'*Acinetobacter baumannii* étaient résistantes à l'imipénème (bactéries hautement résistantes BHR). L'étude Algérienne réalisée en 2015<sup>[90]</sup> avait révélé une résistance à 100% à l'imipénème. Tandis que celle réalisée en Inde du Sud <sup>[87]</sup> n'avait pas montré de résistances aux carbapénèmes.

La prévention primaire efficace reste la meilleure solution pour la réduction des risques d'infection liée au cathéter d'hémodialyse. Elle repose tout d'abord sur un respect strict des

règles d'hygiène hospitalière de base, parmi lesquelles l'hygiène manuelle est au tout premier plan. La désinfection des mains plutôt que le traditionnel lavage au savon antiseptique, permet d'améliorer l'observance du personnel qui ne dépasse habituellement pas 40%.

En effet, à l'exception des souillures macroscopiques des mains, comme celles dues aux liquides biologiques qui nécessitent l'action détergente d'un savon, le traitement hygiénique des mains par friction hydro-alcoolique constitue désormais la référence technique en matière d'hygiène manuelle. Cette solution offre les avantages d'une meilleure rapidité d'action, d'une efficacité antimicrobienne supérieure, et d'une meilleure accessibilité par rapport au lavage <sup>[106 ; 128]</sup> (Figure 25).



**Figure 25 : Technique de lavage des mains <sup>[129]</sup>**

La densité d'incidence est plus faible lorsque l'antiseptique cutanéé réalisé avec de la Chlorhexidine alcoolique plutôt qu'avec de l'alcool à 70%, lui-même préférable à la Polyvidone iodée aqueuse <sup>[54 ; 56]</sup>.

Une étude française a comparé la Polyvidone iodée et une solution à base de Chlorhexidine alcoolique à 0,25% associée à un ammonium quaternaire, le Benzalkonium <sup>[56 ; 128]</sup> : la solution à base de Chlorhexidine alcoolique apparaissait significativement supérieure à

la Polyvidone iodée pour la prévention de la colonisation des cathéters d'hémodialyse (7,1 vs 17%) mais non des ILCH, et cet avantage était restreint aux infections à bactéries à Gram positif. La supériorité de cette dernière pourrait s'expliquer par un effet synergique entre l'alcool et la Chlorhexidine.

La pose du cathéter doit être réservée à des opérateurs entraînés. La préparation cutanée est primordiale et doit être soignée avec respect de toutes les étapes : dépilation, déterision, rinçage, séchage et l'antiseptie. La pose est faite dans des conditions d'asepsie optimales (champs stériles, opérateur habillé chirurgicalement) <sup>[46 ; 106]</sup>. (Figure 39)

Une étude randomisée prospective a comparé les taux d'infections de cathéters insérés sous une barrière stériles maximales (groupe de recherche) avec des taux d'infections de cathéters insérés en utilisant uniquement des gants stériles et un drap de petite taille (groupe de contrôle). Les résultats ont montré un taux d'infection de 7,2 % avec le groupe témoin, comparativement à 2,3% pour le groupe de recherche ( $p = 0,04$ ) <sup>[130]</sup>.



**Figure 26 : Condition de pose** <sup>[131]</sup>

La surveillance de l'état de propreté et d'étanchéité du pansement de cathéter à chaque séance d'hémodialyse, est un élément essentiel de la prévention des ILCH.

Les dispositifs semi-perméables transparents sont simples à utiliser, et permettant une observation continue du site d'insertion, et une diminution du risque de colonisation extrinsèque.

Ils engendrent cependant une moiteur particulièrement propice à la prolifération microbienne, et ils sont associés à un nombre significativement plus élevé d'infections que les pansements traditionnels à base de compresses sèches. Leur usage est donc déconseillé [106 ;132].

Il n'y a pas suffisamment de données pour fonder une recommandation quant à la durée de vie du pansement recouvrant un accès central, mais les experts s'accordent sur un délai de remplacement de 48 à 72 heures passé les premières 24 heures, à moins que cela ne soit cliniquement indiqué dans l'intervalle de changement du cathéter d'hémodialyse [106 ; 76].

L'emploi de cathéters en matériaux moins thrombogènes (polyuréthane, élastomère de silicone) diminue l'adhésion des micro-organismes et réduit le risque d'ILCH.

L'incorporation d'hydromères aux matériaux, qui augmente l'hydrophilie de l'ensemble, a donné d'intéressants résultats expérimentaux, mais n'a pas été commercialisée [56 ; 132]. La couverture ou l'imprégnation du cathéter par des agents anti-infectieux réduit l'adhérence bactérienne et diminue la production de biofilm sur les cathéters d'hémodialyse.

Chez l'homme, l'imprégnation par la chlorhexidine-sulfadiazine, l'argent ou par l'association minocycline-rifampicine diminue le risque d'infection des cathéters de moitié [30].

Une pommade spécifiquement active contre les bactéries à Gram+ (Mupirocine) entraînerait une réduction significative de la colonisation des cathéters, voire des ILC, mais son usage prolongé accroît significativement l'émergence de mutants résistants et la colonisation par des bactéries à Gram négatif. [56]

Il est maintenant prouvé qu'une solution diluée d'héparine et de vancomycine convenablement dosée pouvait conserver sur une période supérieure à trois mois à la fois ses propriétés anti-coagulantes et antibactériennes sans perte d'activité.

Des essais contrôlés en double aveugle ont récemment permis de prouver la valeur d'une telle prophylaxie mixte, anticoagulante et antistaphylococcique, chez des patients porteur d'un cathéter tunnélisé [56].

La transformation du manchon de fibrine qui recouvre l'extrémité des cathéters en thrombus accroît l'adhérence de nombreux microorganismes, et l'association entre thrombose et risque infectieux sur cathéter semble désormais bien établie.

Une méta-analyse récente a montré que l'héparinisation prophylactique, en bolus réduisait les phénomènes de thrombose in situ, et pourrait également contribuer à diminuer l'incidence des ILCH (RR : 0,26 ; IC 95% : 0,07–1,03) <sup>[56 ; 133]</sup>.

D'autres voies de recherche font actuellement l'objet d'intenses investigations. Citons l'incorporation covalente d'héparine dans la matière des cathéters, l'imprégnation de leur surface interne et externe par le chlorhydrate de benzalkonium, un ammonium quaternaire et surtout l'utilisation de courants positifs de faible voltage pour supprimer ou réduire l'implantation des microorganismes.

Les recherches actuelles s'orientent vers le développement de molécules susceptibles de s'opposer à la formation du biofilm bactérien, tels que des anticorps bloquant l'adhésine du *Staphylocoque aureus* qui médie sa fixation à la fibronectine, et vers l'analyse structurale de la signalisation inter bactérienne qui semble nécessaire à la maturation du biofilm. <sup>[56]</sup>

## **RECOMMANDATIONS :**

L'étude nous a permis de constater que le taux d'ILCH est très élevé avec propagation non négligeable des souches bactériennes multi résistantes. A l'issue de ce constat nous recommandons :

### **Aux autorités administratives :**

- Mise un accent sur la sécurité de l'environnement hospitalier dans le programme de développement sanitaire.
- Création d'un comité de lutte contre les infections nosocomiales au CHU Ibn Sina,
- Mobilisation des ressources nécessaires à la mise en œuvre des programmes de prévention et de surveillance des infections nosocomiales.

### **A la Direction du CHU du Point G :**

- Formation périodique du personnel de l'hôpital : lavage des mains entre chaque patient (déterSION avec du savon si nécessaire et désinfection à la solution hydro-alcoolique) ; utilisation de gants stériles et de masques si nécessaires, désinfection du matériel et destruction du matériel à usage unique,
- Intégration dans des protocoles de soins les recommandations de pratiques cliniques des cathéters veineux centraux,
- Augmentation du nombre d'infirmiers de l'hôpital,
- Amélioration du plateau technique au niveau du laboratoire

### **Aux médecins :**

- Réduction au strict nécessaire les indications du cathétérisme chez les insuffisants rénaux par un suivi néphrologique pré-dialytique adapté.
- Respect de la durée du cathétérisme recommandée.

### **Aux soignants :**

- préservation selon les règles d'asepsie (de type chirurgical pour les KTVC) lors de la pose, de l'entretien,

- L'utilisation du KTVC est, sauf urgence, strictement réservée aux séances d'épuration extrarénales,
- Information et éducation des patients sur le risque infectieux lié au KTVC,
- La préservation du capital veineux chez les insuffisants rénaux en cas de projet d'hémodialyse. Pour ce faire il convient de :
  - Limitation des perfusions et prises de sang au minimum,
  - Ponction du côté du bras fonctionnel (exemple : droit chez un droitier),
  - conservation des veines du dos de la main.

**Aux patients porteurs d'un abord veineux central :**

- Prise d'une douche quotidienne en évitant de mouiller le pansement (pour les patients porteurs d'un pansement étanche),
- Préférence d'une toilette au gant si le pansement n'est pas étanche,
- Consolidation avec un pansement adhésif stérile en cas de décollement du pansement,
- Eviction du rasage à proximité pour les cathéters jugulaires,
- Reconnaissance rapide de toute modification en rapport avec le cathéter :
  - Pansement souillé
  - Douleur
  - Hyperthermie.

# *Conclusion*

## *IV. Conclusion*

Cette étude, ainsi que l'analyse des publications récentes, permettent de conclure que le risque d'infection des patients hémodialysés par l'intermédiaire d'un cathéter reste important. Les conséquences de ces infections ont un coût humain et économique très lourd.

L'utilisation de ces cathéters, qui constituent souvent une solution de facilité, doit être limitée en fréquence et en durée autant que possible.

La tunnellation est conseillée en dehors du court terme. La stratégie de lutte contre la colonisation par le *staphylococcus aureus* reste à définir. Elle constitue certainement un objectif essentiel de la prévention des infections nosocomiales des hémodialysés. Quelques facteurs de risque d'infection ont été clairement identifiés, mais la plupart sont peu accessibles (âge, diabète, immunosuppression thérapeutique...).

Devant l'émergence des souches multirésistantes dans notre structure, la conformité aux mesures d'hygiène et la sensibilisation des cliniciens pour une utilisation adéquate des antibiotiques sont recommandées. Des programmes d'éducation destinés à prévenir les ILCH se sont avérés efficaces. Ils comportent une formation aux bonnes pratiques d'hygiène et des directives précises sur la pose des cathéters (préparation du matériel, désinfection de la peau, précautions stériles maximales, techniques détaillées d'insertion), sur leur utilisation (désinfection systématique des mains), sur les soins qui leur sont apportés (schéma de remplacement, type et fréquence de réfection des pansements) et sur les autres prélèvements associés (Hémoculture, CRP, Procalcitonine...).

Il est nécessaire d'obtenir un consensus international pour la définition, le diagnostic et le mode d'expression de l'incidence des infections. Des études multicentriques doivent se mettre en place pour évaluer des protocoles de soin qui, une fois validés, serviront de règles de bonne pratique. En attendant, chacun doit essayer d'améliorer les conditions d'utilisation, de prévention, et de traitement des ILCH à la lumière des études déjà réalisées.

## *Résumés*

# Résumé

**Titre :** Profil bactériologique des infections liées aux cathéters d'hémodialyse diagnostiquées au Centre Hospitalier Universitaire de Rabat.

**Auteur :** Salma JEBLI

**Rapporteur :** Professeur Mimoune ZOUHDI

**Mots clés :** Epidémiologie - Cathéters veineux centraux d'hémodialyse - Infections liées aux cathéters - Bactériémie - Résistances aux antibiotiques

**Objectifs :** Déterminer l'incidence et les facteurs de risque des infections liées aux cathéters d'hémodialyse au sein du CHU Ibn Sina, et décrire le profil bactériologique.

**Matériels et méthodes :** Notre étude, première de son genre au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Rabat, est une étude prospective réalisée sur une période de 24 mois du 1er janvier 2015 au 31 Décembre 2016, portant sur 197 patients avec un total de 238 cathéters d'hémodialyse.

**Résultats :** L'âge moyen des patients était de 47,76 ans , avec un sex-ratio H/F de 1,16. 85,72% de ces cathéters étaient insérés en fémoral, 11,76% en jugulaire interne et 2,52% ont été des cathéters tunnelisés. La moyenne de la durée du cathétérisme était de 15,81 jours. 112 cathéters ont été documentés de culture positive soit une incidence de positivité de 47,06% et une densité d'incidence de 29,75/1000 jours cathéter. Le taux de bactériémie liée au cathéter (BLC) était de 44% et le taux d'infection liée au cathéter (ILC) de 50%. 120 souches bactériennes ont été isolées, avec une prédominance des Cocci Gram Positif (67,5%). Le fait marquant de notre série, lors de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques, est l'isolement de bactéries multirésistantes « BMR » à caractère nosocomial. Ces bactéries sont représentées principalement par les entérobactéries productrices de « BLSE » avec une incidence de 34,61%, les entérobactéries résistantes aux Carbapénèmes avec une incidence de 19,23%, et par les souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthicilline « SARM » avec une incidence de 5,12%.

# **Abstract**

**Title:** Bacteriological profile of hemodialysis catheter-related infections diagnosed at the University Hospital of Rabat.

**Author:** Salma JEBLI

**Reporter:** Professor Mimoune ZOUHDI

**Key words:** Epidemiology - Central venous catheter of hemodialysis - Catheter-related infections - Bacteraemia - Resistance to antibiotics.

**Objectives:** To determine the incidence and risk factors of hemodialysis catheter-related infection the hospital Ibn Sina-Rabat, and describe the bacteriological profile of the isolated bacteria and their resistance phenotype to the different antibiotics.

**Material and methods:** Our study, the first of its kind at the University Hospital Center (UHC) of Rabat, is a prospective study carried out over a period of 24 months from January 1, 2015 to December 31, 2016, involving 197 patients with 238 hemodialysis catheters from different Hospital services of the UHC. The catheters removed were sent the Central Laboratory of Bacteriology of the UHC Rabat for microbiological analysis.

**Results:** The average age of patients was 47.76 years ranging from 16 years to 82 years with a sex ratio M/F of 1.16. 85.72% of these catheters were inserted in femoral, 11.76% in internal jugular and 2.52% were tunneled catheters. The average duration of the catheterization was 15.81 days. 112 catheters were documented bacteriologically positive either a positivity incidence of 47.06% and an incidence density of 29.75 / 1000 day catheter. The rate of catheter-related bloodstream infection in hemodialysis patients was 44% and catheter related infection 50%. 120 bacterial strains were isolated, with a predominance of Cocci Gram Positive (67.5%), followed by Gram Negative Bacilli (32.5%). The highlight of our series, while studying antibiotic sensitivity, was the isolation of nosocomial MRB multiresistant bacteria. They were represented by the extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae "ESBL" with an incidence of 34.61%, Carbapenem-resistant enterobacteriaceae with an incidence of 19.23%, and resistant strains of Staphylococcus aureus to methicillin "MRSA" with an incidence of 5.12%.

## ملخص

**العنوان:** المظاهر البكتريولوجية للتعفنات المصاحبة لقسطرة غسيل الكلي المشخصة في المستشفى الجامعي ابن سينا بالرباط

**الطالبة:** سلمى جبلي

**المؤطر:** البروفيسور ميمون زوهدي

**الكلمات الأساسية:** علم الأوبئة - القسطرة الوريدية لغسيل الكلى – التعفنات المصاحبة للقسطرة - تعفن الدم - مقاومة المضادات الحيوية

**الأهداف:** تحديد نسبة و العوامل المؤدية الى التعفنات المصاحبة لقسطرة غسيل الكلي في المستشفى الجامعي ابن سينا الرباط، و وصف المظاهر البكتريولوجية ومقاومة البكتريا المعزولة لمختلف المضادات الحيوية

**المواد و الأساليب:** تعتبر هذه الدراسة، و هي الأولى من نوعها في المستشفى الجامعي ابن سينا -الرباط، دراسة استطلاعية على مدى فترة 24 شهرا من 1 يناير 2015 إلى 31 ديسمبر عام 2016، وأجريت حول 197 مريض و 238 قسطرة غسيل الكلى القادمة من مختلف المراكز الاستشفائية لمستشفى ابن سينا. هذه القساطر خضعت بدورها الى دراسة ميكروبيولوجية في المختبر المركزي لعلم البكتيريا في مستشفى ابن سينا بالرباط

**النتائج:** خلال دراستنا كان متوسط عمر المرضى 47.76 سنة تتراوح ما بين 16 و 82 سنة مع نسبة الجنس ذكور/اناث 1.16. أدرجت 85.72% من هذه القساطر في وريد الفخذ ، 11.76% في الوريد الوداجي الغائر و 2.52% كانت عبارة عن قساطر تونيليزية. وكان متوسط مدة قسطرة 15.81 يوما. 112 منها كانت إيجابية بمعدل يصل الى 47.06% أي بكثافة تصل الى 1000/29.75 يوم قسطرة. 44% من هاته التعفنات تمثلت في تعفن الدم المصاحب لقسطرة الغسل الكلوي و 50% تمثلت في تعفن مصاحب لقسطرة الغسل الكلوي. تم عزل 120 سلالة بكتيرية، حيث الأغلبية تمثلت في المكورات إيجابية الجرام (67.5%)، تليها عصيات سلبية الغرام (32.5%). يتجلى الحدث الأهم اثناء دراستنا لفعالية المضادات الحيوية، هو عزل البكتيريا متعددة المقاومة ذات طابع مستشفي. هذه البكتيريات مثلت أساسا بالأنثروبكتيريا المنتجة للبيتا لاكتاماز بنسبة 34.61%، الانثروبكتيريا المقاومة للكاربابينيم بنسبة 19.23%، ثم سلالة من سطايفيلوكوكوس أوربوس مقاومة للميتيسيلين بنسبة 5.12%

# *Bibliographie*

- [1] **Recommandations de Bonnes Pratiques Médicales.** ALD 17 Insuffisance Rénale Chronique Terminale. CIM 10 : N 18. Code ANAM : L008 Mars 2013.
- [2] **Ali Recham. De la dialyse à la greffe, de l'hybridité immunologique à l'hybridité sociale.** Paris : L'Harmattan, 2012, 204 p.
- [3] **REVUE OFFICIELLE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE.** Recommandation de la SFHH, Bonnes pratiques d'hygiène en hémodialyse. 2005 - Volume XIII -n°2- ISSN 1249-0075
- [4] **Canaud B, Chenine L, Formet C, Leray-Moragues H.** Accès veineux pour hémodialyse : technique, indications, résultats et développement futur. In: Actualités néphrologiques de l'hôpital Necker 2013. Paris: Flammarion Médecine-Sciences; 2009
- [5] **Kolko A, De Cornelissen F, Couchoud C.** Réseau épidémiologique et information en néphrologie : rapport REIN 2010. NephrolTher 2012;8 (Suppl. 1):63–116.
- [6] **Rayner HC, Pisoni RL.** The increasing use of hemodialysis catheters: evidence from the DOPPS on its significance and ways to reverse it. Semin Dial 2010;23:6–10.
- [7] **Ayzac L, Machut A, Russel I.** Résumé des résultats du reseau DIALIN 2011. DIALIEN lutte contre les infections acquises en hémodialyse No 3 juin 2012.
- [8] **Graham J, Hiremath S, Magner PO, Knoll GA, Burns KD.** Factors influencing the prevalence of central venous catheter use in a Canadian hemodialysis centre. Nephrol Dial Transplant 2008;23:3585–91
- [9] **G, Charra B, Chazot C, Vanel T, Terrat JC, Hurot JM, et al.** Risk factor analysis for long-term tunneled dialysis catheter-related bacteremias. Nephron 2012;91:399–405.

- [10] **Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL:** a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am SocNephrol* 1998;9:869–76.
- [11] **Thomson P, Stirling C, Traynor J, Morris S, Mactier R.** A prospective observational study of catheter-related bacteraemia and thrombosis in a hemodialysis cohort: univariate and multivariate analyses of risk association. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:1596–604.
- [12] **Stevenson KB, Adcox MJ, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP.** Standardized surveillance of hemodialysis vascular access infections: 18- month experience at an outpatient, multifacility hemodialysis center. *Infect Control HospEpidemiol* 2000;21:200–3.
- [13] **Canaud B, Fouque D.** European recommendations for good practice in hemodialysis. Part two. *NephrolTher* 2011;4:115–24.
- [14] **Vascular access 2006 Work group.** *Am J Kidney Dis* 2006; 48(Suppl.1): S176–247
- [15] **PATRICK T. MC BRIDE : Genesis of the artificial kidney,** pp1-78, Baxter Illinois
- [16] **DRUKKER W., PARSONS F.M, MAHER J.F : Replacement of renal function by dialysis,** Martinus Nijh off publishers, Boston 1983
- [17] **B. Canaud. Principes et modalités d’application de l’hémodialyse au traitement de l’insuffisance rénale chronique.** EMC - Néphrologie & Thérapeutique (2009) 5, 218 - 238.
- [18] **Société de néphrologie – commission de dialyse. Information des patients : la dialyse.** *Néphrologie et thérapeutique* 2 (2006) 29-31.

- [19] **N. K. Man, M. Touam, P. Jungers. L'hémodialyse de suppléance.** 2ème édition. Paris : Médecine sciences Flammarion, 2010, 210 p.
- [20] **Bernard Lacoura, Ziad Massy. Diagnostic, suivi biologique de l'insuffisance rénale chronique et prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale.** Elsevier Masson SAS - Revue Francophone des Laboratoires - Avril 2013 - N°451.
- [21] **Suddarth, Brunner. Soins infirmiers en médecine et en chirurgie.** 4ème édition. Vol. 4 : Fonctions rénale et reproductrice. Bruxelles : De Boeck, 2006, 309 p
- [22] **Bismut F, Bourquelot P, Bugnon Boulencer P, Canaud B, Digne A, Antoinette Dupuy C et al.** L'abord vasculaire pour hémodialyse. Paris : Masson, 2009 ; 276 p.
- [23] **P. Simon.** L'insuffisance rénale : Prévention et traitements. Elsevier Masson S.A.S ; 2007. 283 p.
- [24] **Florian Combaz.** De l'insuffisance rénale chronique à la dialyse, rôle du pharmacien d'officine dans L'accompagnement du patient dialysé. Thèse d'exercice: Pharmacie. Université JOSEPH FOURIER Faculté de pharmacie de GRENOBLE. Dumas - 00641205. 2011.
- [25] **Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, Quinn RR, MacRae JM, Tai DJ, et al.** Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review. J Am SocNephrol JASN. 2013 Feb;24(3):465–73.
- [26] **DeSilva RN, Patibandla BK, Vin Y, Narra A, Chawla V, Brown RS, et al.** Fistula first is not always the best strategy for the elderly. J Am SocNephrol JASN. 2013 Jul;24 (8):1297–304.
- [27] **Vachharajani TJ, Moist LM, Glickman MH, Vazquez MA, Polkinghorne KR, Lok CE, et al.** Elderly patients with CKD--dilemmas in dialysis therapy and vascular access. Nat RevNephrol. 2014 Feb;10(2):116–22.

- [28] **Zhang JC, Al-Jaishi AA, Na Y, de Sa E, Moist LM.** Association between vascular access type and patient mortality among elderly patients on hemodialysis in Canada. *Hemodial Int IntSymp Home Hemodial.* 2014 Jul;18(3):616–24.
- [29] **AFIDTN** (Association française des infirmier(e)s de Dialyse, transplantation et néphrologie). *L'abord vasculaire pour hémodialyse.* 2ème édition. Elsevier Masson, 2009, 280 p.
- [30] **Timsit JF.** Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2002; 24:315–322.
- [31] **Leonard A. Mermel,<sup>1</sup> Michael Allon,<sup>2</sup> Emilio Bouza,<sup>9</sup> Donald E. Craven,<sup>3</sup> Patricia Flynn,<sup>4</sup> Naomi P. O'Grady,<sup>5</sup> Issam I. Raad,<sup>6</sup> Bart J. A. Rijnders,<sup>10</sup> Robert J. Sherertz,<sup>7</sup> and David K. Warren.** Infectious Diseases Society of America Guidelines for Intravascular Catheter-Related Infection • **Clinique infectious Diseases 2009:49 (1July).**
- [32] **Ringuier B, Jeudy C, Le Rolle T, Chapotte C, Monrignal JP, Rod B, et al.** Abords veineux chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant. *Anesthésie-Réanimation.* 2007; 36-742-A-10.
- [33] **WEBB A, ABDALLA M, HARDEN PN, et al.** Use of the Tesio catheter for hemodialysis in patients with end-stage renal failure : a 2-year prospective study. *ClinNephrol,* 2002, 58, 128-133.
- [34] **WORK J.** Hemodialysis catheters and ports. *SeminNephrol,* 2002, 22, 211-220.
- [35] **SCHWAB SJ, WEISS MA, RUSHTON F, et al.** Multicenter clinical trial results with the LifeSite hemodialysis access system. *Kidney Int,* 2002, 62, 1026-1033.

- [36] **CANAUD B, MY H, MORENA M, et al. Dialock : a new vascular access device for extracorporeal renal replacement therapy.** Preliminary clinical results. *Nephrol Dial Transplant*, 1999, 14, 692- 698.
- [37] **TRAORE O, SOUWEINE B.** Texte des experts: infections liées aux cathéters de dialyse en Réanimation. Actualisation 2002 de la 12<sup>e</sup> conférence de consensus en Réanimation et Médecine d'Urgence (Paris 1994)
- [38] **GUIDET B, ROBERT R, WOLFF M, LETEURTRE S, TIMSIT JF, NITENBERG G** et al. Infections liées aux cathéters veineux centraux en Réanimation. Actualisation 2002 de la 12<sup>e</sup> conférence de consensus en Réanimation et Médecine d'Urgence (Paris 1994)
- [39] **BASEL AW, LAUSANNE PF.** Infections liées aux cathéters veineux centraux. *Rev SWISS-NOSO* 1994;1:1-8.
- [40] **CARRIERE C, MARCHANDIN H.** Infections liées aux cathéters veineux centraux : diagnostic et définitions. *Néphrologie* 2001 ; **22** : 433-7.
- [41] **Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al.** French Catheter Study Group in Intensive Care. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Jama* 2001; 286:700–7.
- [42] **Garnier M, Delamare V, Delamare J, Delamare T, Delamare J, Delamare F** et al. Dictionnaire illustré des Termes de Médecine. Paris : Maloine, 2004; 1046 P.
- [43] **Société de réanimation de langue française. Actualités en réanimation et urgences.** Paris : Elsevier 2001 : 15-485
- [44] **Perrigault PF, Jaber S, Eledjam JJ.** Infections sur cathéter : comment réduire l'exposition au risque ? *Annales Françaises d' Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24 288–290.

- [45] **Timsit JF.** What is the best site for central venous catheter insertion in critically ill patients? *Crit Care.* **2003**; 7:397-9
- [46] **Mimoz O, Rayeh F, Debaene B.** Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Ann Fr Anesth Réanim.* **2001**; 20:520-36
- [47] **Mclure A, Gordon J.** in vitro evaluation of povidone-iodine and chlorhexidine against methicillin-resistant staphylococcus aureus. *J Hosp Infl* 1992; 21:291-9
- [48] **REACAT.** Réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux dans les services de réanimation adulte : données de surveillance REACAT. 2001
- [49] **Pottecher T, Gauzit R.** faut-il faire des changements de cathéters sur guide ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2005 ; 24 : 294-297
- [50] **McGee DC, Gould MK.** Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348: 1123-33
- [51] **Merrer J, Lefrant Y, Timsit F.** comment optimiser l'utilisation des cathéters veineux centraux en réanimation. *Ann Fr Anesth Réanim* 2006 ; 25 : 180-188
- [52] **Gouin F, Velly L, Kreboul F.** Infections liées aux cathéters veineux: critères de décision de traitement. *Ann Fr Anesth Réanim* 2005 ; 24 : 302-305
- [53] **Linxe V.** *Apport diagnostique de la culture du point de ponction recueilli par apposition dans l'exploration des infections liées aux cathéters.* Mémoire pour le diplôme d'études spécialisées de biologie médicale, Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille, Université de Lille 2, **2011**, 96p
- [54] D'après la communication de François Blot. Comment prévenir les infections liées aux cathéters. *Réanimation.* **2007**; 16: S253-55.

- [55] **Marciniak B.** Abord veineux de longue durée : épidémiologie diagnostic, prévention et traitement des complications infectieuses. *Archives de pédiatrie*. **2006**; 13:714-720.
- [56] **Nitenberg G, Blot F.** Prévention des infections liées aux dispositifs intravasculaires : nouveautés et perspectives. *NutrClinMétabol*. **2002**;16:66-9.
- [57] **Safdar N, Maki DG.** The pathogenesis of catheter-related blood-streaminfection with noncuffed short-term central venous catheters. *IntensiveCare Med* **2004**; 30:62-7.
- [58] **National Nosocomial Infections Surveillance System Report.** Data summary from January 1992 through June 2003. *Am J Infect Control* 2003;31:481–98.
- [59] **Fleer A, Verhoff J, Hernandez AP.** Coagulase-negative staphylococci nosocomial pathogens in neonates. The role of defense, artificial devices, and bacterial hydrophobicity. *Am J Med*. **1986**; 80(suppl. 6B):161-165.
- [60] **Gristina AG. Biomaterial-centered infections:** microbial adhesion versus tissue integration. *Science*. 1987; 37:588-1595.
- [61] **Peters G, Locci R, Pulvever G.** Adherence and growth of coagulase negative staphylococci on surface of intravenous catheters. *J Infect Dis*.1982; 146:479-482
- [62] **Mimoz O.** Comment et sur quels éléments faire le diagnostic d'infection liée au cathéter ? *Ann Fr Anesth Réanim* 2005;24:285-287.
- [63] **P. Longuet.** Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéters veineux centraux de longue durée. *Médecine et maladies infectieuses* 33 (2003) 613–618.
- [64] **H.Beaussart et al.** Etude rétrospective monocentrique de la survie et des complications thrombotiques et infectieuses de deux cathéters veineux centraux d'hémodialyse ; *Néphrologie & Thérapeutique* 8 (2012) 101–105

- [65] Sylvie Leou et al. Evaluation des complications infectieuses liées aux cathéters veineux centraux d'hémodialyse en Polynésie française : Néphrologie & thérapeutique 9 (2013) 137-142
- [66] **InVS**. Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Réseau REA- Raisin, France, résultats **2009**.
- [67] **Timsit F, Wolff B, Mourvillier F, Schortgen B, Régnier**. Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéter en réanimation. *Med Mal Infect* 2003;33:619-627.
- [68] **Kallel H et al**. Apport diagnostique de l'écouvillonnage de la zone d'insertion cutanée dans l'exploration des infections liées aux cathéters veineux centraux dans un service de service de réanimation médicochirurgicale .*Ann Fr AnesthRéanim*2005;24:1343–1348.
- [69] **SFM**. Diagnostic des infections microbiennes liées à un dispositif intra vasculaire: Rémic, **2013**
- [70] **Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH, McMahon MJ**. Rapid diagnosis of central-venous-catheter-related bloodstream infection without catheter removal. *Lancet*. 1999; 354: 1504-7.
- [71] **Tighe MJ, Kite P, Thomas D, Fawley WN, McMahon MJ**. Rapid diagnosis of catheter related sepsis using the acridine-orange leukocyte cytochrome oxidase test and an endoluminal brush. *JPEN*. 1996; 20: 215-8.
- [72] **Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD**. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA*. **1999**; 281: 261-7.
- [73] **Elliott TSJ, Tebbs SE, Moss HA, et al**. A novel serological test for the Diagnosis of central venous catheter-associated sepsis. *J Hosp Infection*. **2000**; 40: 262-6.

- [74] **Mermell L et al.** Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:222-42.
- [75] **Safdar N, Maki DG.** Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. *Crit Care Med.* **2002**; 30:2632-5.
- [76] **O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al.** Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2012**;23:759-69.
- [77] **Paiva J, Pereira M.** Treatment of the febrile patient after catheter withdrawal: drugs and duration. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:275-81.
- [78] **Lepape A.** Y a-t-il des spécificités dans la prise en charge des infections liées aux cathéters suivant la microbiologie ? *Ann Fr Anesth Réanim* 2005;24:298-301.
- [79] **Fowler J et al.** Role of echocardiography in evaluation of patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia: experience in 103 patients. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1072-8.
- [80] **Pappas P, Rex H, Sobel D et al.** Guidelines for treatment of candidiasis. *Clin Infect Dis* 2004;38:161-89.
- [81] **Rex H, Bennet J et al.** A randomized trial comparing fluconazole with amphotericin B for the treatment of candidemia in patients without neutropenia. *Engl J Med* 1994;331:1325-30.
- [82] **Carratala J.** The antibiotic-lock technique for therapy of highly needed infected catheters. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:282-9.
- [83] **Gallien S, Surdet F, Enache A.** Traitement des candidémies chez un porteur de cathéter vasculaire. *J Myco Méd* 2007;17:42-49.

- [84] **Longuet P, Douard MC, Arlet G, Molina JM, Benoit C, Leport C.** Venous access port-related infection in patients with AIDS or cancer: thereservoir as a diagnostic and therapeutic tool. *Clin Infect Dis.* **2001**;32:1776–83.
- [85] Communiqué du comité de l'antibiogramme de la Société française de microbiologie. Recommandations 2008. <http://www.sfm.asso.fr/>
- [86] **M Kalilou S Coulibaly.** Cathétérisme veineux central et infections nosocomiales en hémodialyse dans le service de néphrologie et d'hémodialyse du CHU du point G. Thèse Med.Université de Bamako. Mali. 2007
- [87] **Shefali Gupta et al.,** Microbiology of Non-tunnelled Catheter-related infections: *Journal of Clinical and Diagnostic Research.*2016 Jul. vol-10(7): DC24-DC28
- [88] Murea M, et al. Risk of catheter-related bloodstream infection in elderly patients on hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.*2014;9:764-70.
- [89] Lata et al. Catheter-related bloodstream infection in end-stage kidney disease: a Canadian narrative review. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease* (2016) 3:24.
- [90] **Farida SAHLI et al.,** Hemodialysis catheter-related infection : rates, risk factors and pathogens. *J Infect Public Health* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2016.06.008>
- [91] **AbidLatif Qureshi et al,** Frequency of catheter related infections in haemodialysed Uraemic patients. *J Pak Med Assoc.* Vol. 60, No. 8, August 2010
- [92] **Hoehn B et al,** EPIBACDIAL : A multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic heamodialysis patients. *J Am SocNephrol* 9:869-876,1998

- [93] **Kairaitis LK et al**, Outcome and complications of temporary haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 14:1710-104,1999
- [94] **X Lemaire et al.**, Analysis of risk factors for catheter related bacteremia in 2000 permanent dual catheters for hemodialysis. *Blood Purif*, 28 (2009), pp.21-28
- [95] **Kai Wang et al.**, Epidemiology of haemodialysis catheter complications : a survey of 865 dialysis patients from 14 haemodialysiscentres in Henan province in China. *BMJ Open* 2015 ; 5:e007136
- [96] **Power NR et al.**, septicemia in dialysis patients : incidence, risk factors, and prognosis. *Kidney Int* 1999; 55: 1081-90
- [97] **Jaar BG et al.**, septicemia in diabetic hemodialysis patients: comparaisn of incidence, risk factors, and mortality with non diabetic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2000; 5:282-92
- [98] **F.Tarrass et al.**, Hygiène des catheters veineux centraux tunnelisés pour hémodialyse : pratique d'un service hospitalier. *Rev port nefrolHipert*2006 ;20(4) : 291-301
- [99] **Vanholder R et al.**, Catheter related bloodstream infections (CRBSI) : a European view. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association – European Renal Association*. 2010; 25 (6): 309-32
- [100] **Oliver et al.**, Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: A prospective study. *Kidney International*, Vol.58 (2000),pp.2543-2545
- [101] **A.C.O. TRAORE**. Les infections nosocomiales liées aux cathéters veineux centraux et périphériques dans le service de néphrologie et d'hémodialyse du CHU du point G. Thèse Med.Université de Bamako. Mali. 2007

- [102] **Jean G.** incidence et facteurs de risque des infections des cathéters pour l'hémodialyse. *Néphrologie* 2001 ; 22 :443-8
- [103] **Walder B et al.** Complications of central venous catheters : internal jugular versus subclavian access. *Crit Care Med* 2002 ; 30 : 454-60
- [104] **Mokrzycki MH et al.**, Tunnelled hemodialysis catheter bacteraemia :risk factors for bacteraemia recurrence, infectious complications and mortality. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1024-31.
- [105] **K.ALAOUI SEKKOURI et al.**, Infections liées aux cathéters temporaires d'hémodialyse : incidence, facteurs de risque et spectre microbien. *Communications affichées / Néphrologie et thérapeutique* 8 (2012) 336-337
- [106] **Eggimann P, Pittet D.** Physiopathologie et prévention des infections liées aux accès vasculaires. *Médecine et maladies infectieuses*. **2013**; 33:554-63.
- [107] **National Nosocomial Infection surveillance System (NNIS) report.** Datasummary from January 1990 – May 1999. *Am J Infect Control*. **1999**; 27:520-32
- [108] **NASSAR GM, AYUS JC.** Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int* 2001; 60: 1-13.
- [109] **M.Mattous et al.**, Infections liées aux catheters centraux d'hémodialyse : facteurs de risqué et écologie bactérienne. *Dialyse / Néphrologie & Thérapeutique* 7 (2011) 332-333
- [110] **LUKAS K. and al.** Outcome and Complications of temporaryhaemodialysiscatheters. *NDT* (1999) 14: 1710-1714.

- [111] **Christian A. Rojas-Moreno et al.** Catheter-Related Bloodstream Infections in Patients on Emergent Hemodialysis. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2016;37(3):301–305.
- [112] **P.Pronovost et al.,** An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*,355(26)(2006),pp.2725-2732
- [113] **Saad TF.** Bacteremia associated with tunneled cuffed hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 1999 ; 34(6):1114-24
- [114] **S.Beaudreuil et al.,** Les infections graves chez les patients en dialyse péritonéale et en hémodialyse chronique conventionnelle : péritonites et infections de la voie d'abord vasculaire. *Réanimation* (2008) 17,233-241
- [115] **Saxena AK et al.** Vascular access related septicemia in heamodialysis : a focus on bacterial flora and antibiotic access salvage. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2002;13:29-34
- [116] **I. Saeed Abdulrahman, S.H. Al-Mueilo, H.A. Bokhary, G.O. Ladipo, A. Al-Rubaish.** A prospective study of hemodialysis access related bacterial infections.*J Infect Chemother*, 8 (2002), pp. 242–246
- [117] **Z. Nabi, S. Anwar, M. Barhamein, H. Al Mukdad, A. El Nassri.** Catheter related infection in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 20 (6) (2009), pp. 1091–1095
- [118] **S. Sanavi, A. Ghods, R. Afshar.** Catheter associated infections in hemodialysis patients *Saudi. J Kidney Dis Transpl*, 18 (1) (2007), pp. 43–46
- [119] **B. Tanriover, D. Carlton, S. Saddekni, K. Hamrick, R. Oser, A.O. Westfall, et al.** Bacteremia associated with tunneled dialysis catheters: comparison of twotreatment strategies *Kidney Int*, 57 (2000), pp. 2151–2155

- [120] **J.J. Engemann, J.Y. Friedman, S.D. Reed, R.I. Griffiths, L.A. Szczech, K.S. Kaye, et al.** Clinical outcomes and costs due to *Staphylococcus aureus* bacteremia among patients receiving long-term hemodialysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 26 (6) (2005), pp. 534–539
- [121] **R. Leclercq.** Résistance des staphylocoques aux antibiotiques. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. *Ann Fr Anesth Réanim* 2002 ; 21 : 375-83.
- [122] **S. El Houssni, S. Loko, A. Ibrahim, F. Ezaitouni, N. Ouzeddoun, R. Bayahia et al.** Portage nasal du staphylocoque en dialyse péritonéale. *Communications affichées / Néphrologie & Thérapeutique* 8 (2012) 296–337. AD46.
- [123] **Louis Ayzac et al.** Présentation DIALIN : réseau de surveillance des infections chez les patients hémodialysés en centre. Premiers résultats. *Néphrologie & thérapeutique* (2009) 5,41-51
- [124] **Nguyen DB, Lessa FC, Belflower R, Mu Y, Wise M, Nadle J et al.** Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections among patients on chronic dialysis in the United States, 2005-2011. 2013 Nov ; 57(10) :1393-400.
- [125] **InVS, Recommandations du Raisin**, Episodes d'EPC, France, 2004 – 2014, par principaux pays impliqués et type de carbapénémases, 14 mars 2014.
- [126] **A. Mérens, H. Delacour, P. Plésiat, J-D Cavallo, K. Jeannot.** *Pseudomonas aeruginosa* et résistance aux antibiotiques. Elsevier Masson SAS. *Revue Francophone des Laboratoires* - Septembre-Octobre 2011 - n°435.
- [127] **Carmeli Y., Troillet N., Eliopoulos G.M., Samore M.H.** Emergence of antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: comparison of risks associated with different antipseudomonal agents. *Antimicrob Agents Chemother.* 1999, 43(6), 1379 – 1382

- [128] **Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, Edouard A, Costa Y, Samii K, et al.** Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* .1996; 24:1818-23.
- [129] **Boyce JM, Pittet D.** Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/ Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. **2002**; 51(RR-16):1-45.
- [130] **Kelvin A, Larwood.** Reducing central venous catheter infections. *Aust Crit Care*. **2000**; 13(3):107-112.
- [131] **Laurent Gattlen** maîtrise universitaire d' études avancées en pharmacie hospitalière (MAS). séminaire sur dispositifs médicaux et matériovigilance. D'après la communication : les différents types de cathéters usage et risque **2009**.
- [132] **Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA.** Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks. *JAMA*. **1992**; 267(15):2072-6.
- [133] **Mermel LA.** Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med*. **2000**; 132: 391-402.

## *Serment d'Hippocrate*

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

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

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد .

**المظاهر البكتريولوجية للتعفنات المصاحبة لقسطرة  
غسيل الكلي المشخصة في المستشفى الجامعي  
ابن سينا بالرباط**

**أطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

**السيدة: سلمى جبلي**

المزادة في: 30 يونيو 1991 بالقيطرة

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:** علم الأوبئة – القسطرة الوريدية لغسيل الكلي – التعفنات المصاحبة للقسطرة –  
تعفن الدم – مقارنة المضادات الحيوية.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس

السيد: عمر شقيري

أستاذ في علم الأنسجة والأجنة

مشرف

السيد: ميمون زوهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

السيد: أحمد كوزي

أستاذ في طب الأطفال

أعضاء

السيدة: سكينه الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الحيوية