



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



Année : 2023

Thèse N° : 184

# L'HISTOIRE DE LA TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC

*Thèse*

Présentée et soutenue publiquement le:    /    / 2023

PAR

**Madame Zineb EL ALAOUI**

*Née le 15 Août 1997 à Rabat*

Pour l'Obtention du Diplôme de

**Docteur en Médecine**

**Mots Clés : Transfusion sanguine; Histoire; Don du sang; Sécurité transfusionnelle ;  
médecine transfusionnelle .**

**Membres du Jury :**

**Monsieur EL KABBAJ Driss**

Professeur de Néphrologie

**Président du jury**

**Monsieur BELMEKKI Abdelkader**

Professeur de Hématologie

**Directeur de thèse**

**Monsieur TAGAJDID Mohamed Rida**

Professeur de Virologie

**Juge**

**Monsieur EL ANNAZ Hicham**

Professeur de Virologie

**Juge**

**Monsieur LMIMOUNI Badreddine**

Professeur de Parasitologie

**Juge**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ أَعْمَلُوا فَسِيرَى اللَّهِ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ  
وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عِلْمِ الْغَيْبِ  
وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

## **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**  
**2013 \_ 2022: Professeur Mohamed ADNAOUI**

## **ORGANISATION DECANALE :**

- *Doyen*  
*Professeur Brahim LEKEHAL*
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Estudiantines*  
*Professeur Amal THIMOU*
- *Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération*  
*Professeur Taoufiq DAKKA*
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie*  
*Professeur Younes RAHALI*
- *Secrétaire Général*  
*Mr. Mohamed KARRA*

## **SERVICES ADMINISTRATIFS :**

- *Chef du Service des Affaires Administratives*  
*Mr. Abdellah KHALED*
- *Chef du Service des Affaires Estudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats*  
*Mr. Azzeddine BOULAAJOU*
- *Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages*  
*Mr. Najib MOUNIR*
- *Chef du service des Finances*  
*Mr. Rachid BENNIS*
- *Chef du Service Informatique*  
*Mr. Abdelhakim EL MESSAOUDI*

# 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

## PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

### Décembre 1984

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

Médecine Interne – [Clinique Royale](#)  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine Interne

### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha

Gynécologie -Obstétrique

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Maternité des](#)

### [Orangers Rabat](#)

Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. SOULAYMANI Rachida

Pharmacologie [Doyen de la Fac. Phar. Abulcassis Rabat](#)  
Pharmacologie- [Dir. Centre Anti Poison et de](#)

### [Pharmacovigilance](#)

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUDA Adil  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)  
Anesthésie Réanimation  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Microbiologie

### Mars 1994

Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
[la FMPA](#)

Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen de](#)

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

Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – [Directeur du CHIS Rabat](#)  
Immunologie  
Chirurgie pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Dermatologie

### **Mars 1994**

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

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

### **Mars 1995**

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

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

### **Décembre 1996**

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

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

### **Novembre 1997**

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

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

### **Novembre 1998**

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

Neurologie *Doyen de la Fac. Méd. Abulcassis Rabat*  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie

Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
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. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

**Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
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. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique [Directeur Hôp. d'Enfants Rabat](#)  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie -  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale [Directeur Hôpital Ibn Sina Rabat](#)  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique – [Doyen de la FMPR](#)  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

## **Décembre 2002**

Pr. AMEUR Ahmed\*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef\*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. CHOHO Abdelkrim\*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

## **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. 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. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina

Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie [Directeur HMI Moulay Ismail-Meknès](#)  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie pédiatrique  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie [V-D chargé Aff Acad. Est.](#)  
Chirurgie Générale [Directeur de l' ERPLM](#)  
  
Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie orthopédie [Directeur HM Avicenne-Marrakech](#)  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie [Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)  
Pédiatrie

Pr. BENYASS Aatif\*  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. ZERAIDI Najia

#### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
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. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*  
Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHERKAOUI Naoual\*  
Pr. EL BEKKALI Youssef\*  
Pr. EL ABSI Mohamed  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid

Cardiologie  
Biophysique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
Hématologie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. [\*Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.\*](#)  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation Médicale  
Pneumo phtisiologie  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie cardio-vasculaire  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation

Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid\*  
Pr. ICHOU Mohamed\*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGADR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
Pr. BOUI Mohammed\*  
Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik\*  
Pr. DOGHMI Kamal\*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid\*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna\*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamya  
Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
Pr. MARMADE Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MSSROURI Rahal

Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Microbiologie  
Réanimation Médicale  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie biologique  
Biochimie-Chimie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Médecine interne  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp. des Spécialités Rabat*  
Anesthésie Réanimation *Directeur de la Clinique Royale*  
Anatomie *Dir. Délégué de la Fondation Ch.Kh.Ibn Zaid*  
Biochimie-Chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-Entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani\*

**Mars 2010**

Pr. FILALI Karim\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*

**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
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. ZOUAIDIA Fouad

**Décembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

**Mai 2012**

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

**Février 2013**

Pr. AHID Samir

**l'UM6SS**

Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENSghir Mustapha\*

Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie-Réanimation *Directeur ERSSM*  
Médecine Aéronautique

Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Physiologie  
Microbiologie  
Biochimie- Chimie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice  
Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

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

Pharmacologie *Doyen de la Faculté de Pharmacie de*

Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Anesthésie Réanimation

Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
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 JAOUDI 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 Meryem  
Pr. GHFIR Imade  
Pr. IMANE Zineb  
Pr. IRAQI Hind  
Pr. KABBAJ Hakima  
Pr. KADIRI Mohamed\*  
Pr. LATIB Rachida  
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
Pr. MEDDAH Bouchra  
Pr. MELHAOUI Adyl  
Pr. MRABTI Hind  
Pr. NEJJARI Rachid  
Pr. OUBEJJA Houda  
Pr. OUKABLI Mohamed\*  
Pr. RAHALI Younes  
Pr. RATBI Ilham  
Pr. RAHMANI Mounia  
Pr. REDA Karim\*  
Pr. REGRAGUI Wafa  
Pr. RKAIN Hanan  
Pr. ROSTOM Samira  
Pr. ROUAS Lamiaa  
Pr. ROUIBAA Fedoua\*  
Pr. SALIHOUN Mouna  
Pr. SAYAH Rochde  
Pr. SEDDIK Hassan\*  
Pr. ZERHOUNI Hicham

Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie *Président de la Ligue N. de L. contre les M. CV*  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologique  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Médecine Nucléaire  
Pédiatrie  
Endocrinologie et maladies métaboliques  
Microbiologie  
Psychiatrie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Pharmacologie  
Neuro-chirurgie  
Oncologie Médicale  
Pharmacognosie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la Pharmacie*  
Génétique  
Neurologie  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Physiologie  
Rhumatologie  
Anatomie Pathologique  
Gastro-Entérologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie pédiatrique

Pr. ZINE Ali\*

**AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM\*

**MAI 2013**

Pr. BOUSLIMAN Yassir\*

**JUIN 2013**

Pr. BENALI Bennaceur

**MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah

Pr. BENCHAKROUN Mohammed\*

Pr. BOUCHIKH

Pr. EL KABBAJ Driss\*

Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira\*

Pr. HARDIZI Houyam

Pr. HASSANI Amale\*

Pr. HERRAK Laila

Pr. JEAIDI Anass\*

Pr. KOUACH Jaouad\*

Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar

Pr. SEKKACH Youssef\*

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

**DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKASSEM Rachid\*

Pr. AIT BOUGHIMA Fadila

Pr. BEKKALI Hicham\*

Pr. BOUABDELLAH Mounya

Pr. DERRAJI Soufiane\*

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali

Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*

Pr. EL MARJANY Mohammed\*

Pr. FEJJAL Nawfal

Pr. JAHIDI Mohamed\*

Pr. LAKHAL Zouhair\*

Pr. OUDGHIRI NEZHA

Pr. RAMI Mohamed

Pr. SABIR Maria

Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

**AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem

Pr. TAHIRI Latifa

Traumatologie orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Toxicologie

Médecine du Travail

Chirurgie Thoracique

Traumatologie- Orthopédie

Mohammed Chirurgie Thoracique

Néphrologie

Biochimie-Chimie

Histologie- Embryologie-Cytogénétique

Pédiatrie

Pneumologie

Hématologie Biologique

Génécologie-Obstétrique

CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE

Médecine Interne

Génécologie-Obstétrique

Pédiatrie

Médecine Légale

Anesthésie-Réanimation

Biochimie-Chimie

Pharmacie Clinique

Anatomie

Anesthésie-Réanimation

Radiothérapie

Chirurgie Réparatrice et Plastique

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Cardiologie

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie pédiatrique

Psychiatrie

Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène

Dermatologie

Rhumatologie

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Nouredine\*

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Oto-Rhino-Laryngologie

### **JUIN 2017**

Pr. ABI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAITI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. MAJBAR Mohammed Anas  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. SOUADKA Amine  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Chirurgie Générale  
Immunologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **MAI 2018**

Pr. AMMOURI Wafa  
Pr. BENTALHA Aziza  
Pr. EL AHMADI Brahim  
Pr. EL HARRECH Youness\*  
Pr. EL KACEMI Hanan  
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa  
Pr. FATIHI Jamal\*  
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah  
Pr. JROUNDI Imane  
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil  
Pr. TADILI Sidi Jawad  
Pr. TANZ Rachid\*

Médecine interne  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Urologie  
Radiothérapie  
Radiothérapie  
Médecine Interne  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine préventive, santé publique et Hygiène  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Oncologie Médicale

#### **NOVEMBRE 2018**

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

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

## **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq\*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid\*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah\*  
Pr. BASSIR Rida Allah  
Pr. BOUATTAR Tarik  
Pr. BOUFETTAL Monsef  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed\*  
Pr. BOUZELMAT Hicham\*  
Pr. BOUKHRIS Jalal\*  
Pr. CHAFRY Bouchaib\*  
Pr. CHAHDI Hafsa\*  
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD\*  
Pr. DAMIRI Amal\*  
Pr. DOGHMI Nawfal\*  
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir  
Pr. EL ANNAZ Hicham\*  
Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi\*  
Pr. EL HJOUI Abderrahman\*  
Pr. EL KAOUI Hakim\*  
Pr. EL WALI Abderrahman\*  
Pr. EN-NAFAA Issam\*  
Pr. HAMAMA Jalal\*  
Pr. HEMMAOUI Bouchaib\*  
Pr. HJIRA Naouafal\*  
Pr. JIRA Mohamed\*  
Pr. JNIENE Asmaa  
Pr. LARAQUI Hicham\*  
Pr. MAHFOUD Tarik\*  
Pr. MEZIANE Mohammed\*  
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes\*  
Pr. MOUZARI Yassine\*  
Pr. NAOUI Hafida\*  
Pr. OBTEL MAJDOULINE  
Pr. OURRAI ABDELHAKIM\*  
Pr. SAOUAB RACHIDA\*  
Pr. SBITTI YASSIR\*  
Pr. ZADDOUG OMAR\*  
Pr. ZIDOUH SAAD\*

Néphrologie  
Chirurgie réparatrice et plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-Obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie-Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Traumatologie-Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Neuro-chirurgie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie-Réanimation  
Pharmacie-Galénique  
Virologie  
Gynécologie-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Radiologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Dermatologie  
Médecine interne  
Physiologie  
Chirurgie-Générale  
Oncologie Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Parasitologie-Mycologie  
Médecine préventive, santé publique et Hygiène  
Pédiatrie  
Radiologie  
Oncologie Médicale  
Traumatologie-Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation

## **NOVEMBRE 2020**

Pr. LALYA ISSAM\*

Radiothérapie

## **SEPTEMBRE 2021**

Pr. ABABOU Karim*	Chirurgie Réparatrice et Plastique
Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*	Oncologie Médicale
Pr. ATOUF OUAFI	Immunologie
Pr. BAKALI Youness	Chirurgie Générale
Pr. BAMOUS Mehdi*	CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE
Pr. BELBACHIR Siham	Psychiatrie
Pr. BELKOUCH Ahmed*	Médecine des Urgences et des Catastrophes
Pr. BENNIS Azzelarab*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham	Génétique
Pr. DOUMIRI Mouhssine	Anesthésie-Réanimation
Pr. EDDERAI Meryem*	Radiologie
Pr. EL KTAIBI Abderrahim*	Anatomie Pathologique
Pr. EL MAAROUFI Hicham*	Hématologie Clinique
Pr. EL OMRI Naoual*	Médecine Interne
Pr. EL QATNI Mohamed*	Médecine Interne
Pr. FAHRY Aicha*	Pharmacie Galénique
Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*	Néphrologie
Pr. IKEN Maryem*	Parasitologie
Pr. JAAFARI Abdelhamid*	Anesthésie-Réanimation
Pr. KHALFI Lahcen*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. KHEYI Jamal*	Cardiologie
Pr. KHIBRI Hajar	Médecine Interne
Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae	Radiologie
Pr. LABOUDI Fouad	Psychiatrie
Pr. LAHKIM Mohamed*	Radiologie
Pr. MEKAOUI Nour	Pédiatrie
Pr. MOJEMMI Brahim	Chimie Analytique
Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad	Neurochirurgie
Pr. SATTE AMAL*	Neurologie
Pr. SOUHI Hicham*	Pneumo-phtisiologie
Pr. TADLAOUI Yasmina*	Pharmacie Clinique
Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*	Virologie
Pr. ZAHID Hafid*	Hématologie
Pr. ZAJJARI Yassir*	Néphrologie
Pr. ZAKARYA Imane*	Pharmacognosie

---

(\*) Enseignants Chercheurs Militaires

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-Chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie <i>Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la</i>
<i>Coop.</i>	
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

### PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik	Microbiologie et Biologie moléculaire
Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-Chimie
Pr. CHERGUI Abdelhak	Botanique, Biologie et physiologie végétales
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL BAKKALI Mustapha	Physiologie
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LAZRAK Fatima	Chimie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique ( <i>mis en disponibilité</i> )
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

---

Mise à jour le 20/02/2023

KHALED Abdellah

Chef du Service des Affaires Administratives

FMPR

*Le Doyen*



**DEDICACES**

*Je dédie ce travail :*

*A mes chers parents, mes plus grands supporters tout au long de ma  
vie académique et personnelle.*

*Votre amour inconditionnel, votre confiance et votre soutien sont pour  
moi une source de motivation et de force.*

*Je ne pourrai jamais exprimer suffisamment ma gratitude et ma  
bénédiction d'être dans une famille qui valorise l'éducation et  
l'excellence, mais j'espère que cette thèse est un témoignage de ma  
reconnaissance et de mon amour.*

*A mes sœurs Nezha et Ghita, je suis très fière de vous avoir et surtout  
de voir votre ambition à poursuivre vos propres rêves, votre présence  
me donne de la force et vous voir tous les jours est un don de Dieu.*

*A ma grand-mère que j'aime tellement, je te dédie ce travail en  
reconnaissance de tous ce que tu as fait pour moi*

*A la mémoire de mes défunts grands-pères que j'aime beaucoup et avec  
qui j'aurai adoré partager ce moment.*

*A mes oncles et tantes adorables qui m'ont comblé d'amour et qui  
étaient présent à chaque étape de ma vie*

*A mon cher fiancé, je te remercie d'avoir été là à chaque étape de ce  
processus m'aidant à surmonter les obstacles et merci d'être un  
partenaire merveilleux,*

*A mes chers amis et collègues, merci pour les bons moments qu'on a eu  
et surtout pour les moments difficiles dans lesquels vous m'avez  
épauler.*

*A des sœurs que la vie m'a donné je ne saurai vous définir autrement je  
remercie dieu de vous avoir mis sur mon chemin et j'arrêterai jamais de  
prier le seigneur de préserver nos liens : Nada al Khaled , Chaimaa  
Hosni , Ikram el Mansouri*



**REMERCIEMENTS**

*A notre Maître et PRÉSIDENT de thèse,*

*le Professeur E.L. KABBAJ Driss*

*Professeur en néphrologie*

*Nous sommes honorés que vous ayez accepté de présider ce jury malgré vos nombreuses occupations. Vos qualités d'homme de science, votre humilité et votre bienveillance envers vos élèves ont fait l'admiration de tous.*

*A notre Maître et Rapporteur de thèse,*

*le Professeur A. BELMEKKI*

*Professeur d'hématologie*

*Je vous remercie sincèrement pour votre temps et pour avoir accepté d'être mon rapporteur. Merci de m'avoir permis d'élaborer et de mettre en œuvre ce travail, vos conseils, votre grande disponibilité et votre soutien ont été précieux et surtout décisifs pour les résultats de cet article. Veuillez accepter mes plus profonds remerciements et mon respect.*

*A notre Maître et juge de thèse,*

*le Professeur TAGAJDID Mohamed Rida*

*Professeur de virologie*

*C'est un grand honneur pour moi de vous avoir dans le jury de ma thèse. Vous avez accepté de participer à cet article. Je tiens à vous exprimer ma gratitude et un témoignage de mon profond respect.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
le Professeur EL ANNAZ Hicham*

*Professeur de virologie*

*Je voudrais vous exprimer mes remerciements, c'est un grand honneur de vous avoir comme jury de thèse. Monsieur, veuillez croire ma gratitude la plus sincères.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
le Professeur LMIMOUNI Badreddine*

*Professeur de parasitologie*

*Je voudrais remercier votre présence parmi le jury de ma thèse ainsi que votre disponibilité permanente.*

*A notre chère docteur ENNEFFAH Lamiae*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements pour votre soutien, votre encouragement et vos conseils avisés tout au long de ce processus. Votre expertise et votre disponibilité ont été inestimables pour mener à bien ce travail.*

# LISTE DES ABREVIATIONS

Ac : Anticorps

ACD : Acide citrique, Citrate, Dextrose

Ag : Antigène

ALAT : Alanine aminotransférase

ATCD : Antécédent

AVC : Accident vasculaire cérébrale

BS : Banque de sang

CHIS : Centre Hospitalier Ibn Sina

CIVD : Coagulation intravasculaire disséminée

CNTS : Centre national de transfusion sanguine

CNTSH : Centre national de transfusion sanguine et d'hématologie

CRTS : Centre régional de transfusion sanguine

CTS : Centre de transfusion sanguine

DAC : Dons par aphérèse combinée

DAS : Don par aphérèse simple

DHSA : Direction des hôpitaux et des soins ambulatoires

ES : Etablissements de soins

ETS : Etablissement de transfusion sanguine

IST : Infections sexuellement transmissibles

IT : Incidents Transfusionnels

ITCB : Incident Transfusionnel par Contamination Bactérienne

MS : Ministère de la santé

OMS : Organisation mondiale de santé

PFC : Plasma frais congelé

PSL : Produit sanguin labile

RAI : Recherche d'Agglutinines Irrégulières

RH : Rhésus

SEGMA : Service de l'Etat géré de manière autonome

STSH : Service de transfusion sanguine et d'hémovigilance

TS : Transfusion sanguine

VHB : hépatite B

VHC : hépatite C

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine



# **LISTE DES FIGURES**

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Ibn Al-Nafis .....	4
Figure 2 : Dissertation anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux	5
Figure 3 : 17ème et 18ème siècle, vois d'abord et instrumentation.....	5
Figure 4 : Premiers essaies de transfusion chez l'Homme.....	7
Figure 5 : Globule rouge .....	7
Figure 6 : Transfusion de sang d'agneau .....	8
Figure 7 : Le Graviteur.....	9
Figure 8 : La seringue d'Alexander Wood.....	10
Figure 9 : Appareil de CURTIS et DAVID (1911).....	11
Figure 10 : Transfusion sanguine en plein guerre .....	11
Figure 11 : Méthode de WEILL (1915) .....	12
Figure 12 : Méthode de Lewisohn pour transfuser le sang citraté .....	12
Figure 13 : Appareil de transfusion du docteur Tzanck (1925) .....	13
Figure 14 : La pompe à galet de Bakey (1935).....	13
Figure 15 : La solution ACD.....	14
Figure 16 : Poche à sang en matière plastique .....	15
Figure 17 : Groupes sanguins du système ABO .....	22
Figure 18 : Le système Rhésus.....	22
Figure 19 : Compatibilité en transfusion sanguine.....	23
Figure 20 : Organisation fonctionnelle de la transfusion .....	31
Figure 21 : Réseau national de transfusion sanguine 2012 .....	35
Figure 22 : Don de sang total .....	44
Figure 23 : Centrifugation du sang totale.....	48
Figure 24 : Séparation des composantes sanguines .....	49
Figure 25 : Schéma organisationnel du laboratoire de qualification biologique des dons.....	51
Figure 26 : Concentré de globule rouge .....	52
Figure 27 : PFC .....	53
Figure 28 : Concentré de plaquettes.....	53

Figure 29 : L'organisation de l'hémovigilance .....	57
Figure 30 : Contenu du dossier transfusionnel.....	58
Figure 31 : Conduite à tenir en cas d'effet indésirable receveur.....	63
Figure 32 : Formation des éléments du sang à partir des cellules souches hématopoïétiques .	68
Figure 33 : cellules souche dans le sang placentaire .....	69

# LISTE DES TABLEAUX

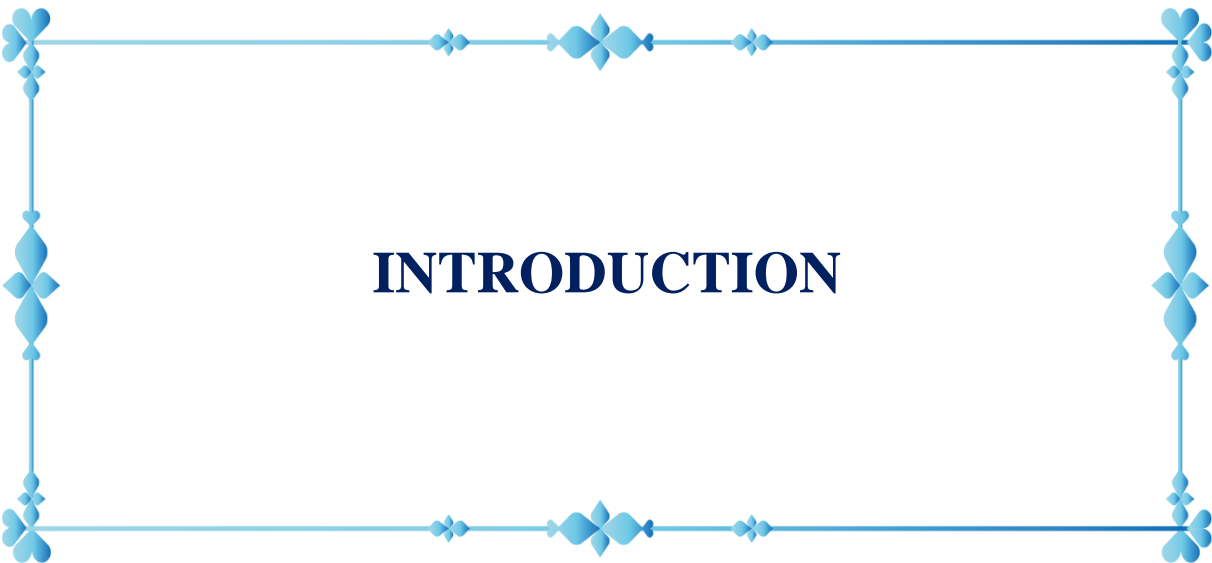
Tableau 1 : Principaux repères historique de la transfusion sanguine .....	16
Tableau 2 : Réseau national de transfusion sanguine 2013.....	36
Tableau 3 : Sélection des donateurs .....	43
Tableau 4 : Les produits sanguins .....	46
Tableau 5 : Quelques renseignements de base sur les différents dons.....	47
Tableau 6 : Complication du don de sang .....	61
Tableau 7 : Effets indésirables de la transfusion. Classement selon leur nature et leur délai de survenue après la transfusion .....	62
Tableau 8 : Critères adoptés par le CNTSH pour l'éligibilité au don de sang après le vaccin COVID-19.....	65

# LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de renseignement du Donneur .....	77
Annexe 2 : Fiche de distribution nominative .....	78
Annexe 3: Ordonnance médicale .....	79
Annexe 4 : Fiche de suivi transfusionnel .....	80

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE .....</b>	<b>3</b>
A. Époques significatives dans l'évolution de la transfusion sanguine:.....	4
B. Les grandes étapes du développement de la transfusion sanguine : .....	4
<b>CHAPITRE II : TOUT SAVOIR SUR LA TRANSFUSION SANGUINE .....</b>	<b>19</b>
A. Définition : .....	20
B. Base immunologique de la transfusion sanguine:.....	21
C. Règles transfusionnelles de la compatibilité ABO :.....	23
D. Règles transfusionnelles de la compatibilité RH: .....	24
E. Composants sanguins à usage thérapeutique : .....	24
<b>CHAPITRE III : TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC.....</b>	<b>28</b>
A. Historique .....	29
B. Organisation Marocaine de la Transfusion Sanguine .....	31
C. Les établissements de transfusion sanguine .....	32
D. Organisation de réglementation et d'administration .....	37
E. Les textes réglementaires : .....	40
F. La chaîne transfusionnelle : .....	42
G. Acte transfusionnel.....	54
H. Hémovigilance au Maroc: .....	56
I. Les Incidents Graves de la chaîne transfusionnelle : .....	59
J. Le suivi post-transfusionnel : .....	63
K. Impact de la pandémie covid-19 sur le système de transfusion sanguine au maroc	64
L. Perspectives d'avenir : un œil sur l'avenir de la transfusion au Maroc .....	66
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>70</b>
<b>RESUMES.....</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>81</b>



**INTRODUCTION**

La transfusion sanguine est une pratique médicale essentielle qui a révolutionné la médecine moderne en sauvant des vies dans de nombreuses situations critiques. Au Maroc, la pratique a été introduite sous protection française dans les années 1940, principalement pour soigner les soldats blessés pendant la Seconde Guerre mondiale.

Dans le monde, elle reste la seule source de produits thérapeutiques capables de restaurer les dysfonctionnements, les défauts de production ou la perte massive d'un ou plusieurs composants sanguins. Depuis plus de cinquante ans, de nombreuses recherches ont été menées pour développer une alternative capable de délivrer de l'oxygène des alvéoles aux tissus, mais tous les essais cliniques chez l'animal et l'homme ont échoué. Ces découvertes conduisent au fait qu'à part le sang humain, aucun autre produit n'est efficace et moins risqué.(1)

Au Maroc, la transfusion sanguine a fait de grands progrès, surtout après l'indépendance, mais le système national de transfusion sanguine a rencontré des difficultés dans l'organisation, la gestion des équipements et du personnel, l'approvisionnement en sang et la promotion du don de sang. Malgré ces défis, le pays a mis en place des initiatives pour améliorer la sécurité du sang et encourager les dons de sang volontaires et non rémunérés. Ainsi, cette pratique médicale essentielle a connu une évolution remarquable au Maroc depuis son introduction dans les années 1940. Bien qu'il reste des défis à relever, le pays a su mettre en place des politiques et des programmes pour améliorer la sécurité du sang et promouvoir les dons de sang volontaires et non rémunérés, pour continuer à sauver des vies dans des situations critiques.(2)



**CHAPITRE I :  
HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION  
SANGUINE**

## **A. Époques significatives dans l'évolution de la transfusion sanguine:(3)**

- XVIIe siècle : phase préparatoire et prédécesseurs
- 19ème siècle : Début de l'approche médicale moderne
- 1900- 1910 : découverte de la « barrière immunologique » et de la transmission de maladie.
- Les deux guerres mondiales et l'entre-deux guerres : anticoagulation et la conservation du sang et organisation des réseaux de solidarité.
- 1952 et après : poches plastiques et séparation des composants du sang.

## **B. Les grandes étapes du développement de la transfusion sanguine :**

### **a-17ème siècle : Précurseurs et premières tentatives :**

#### **- Découverte de la circulation sanguine :**

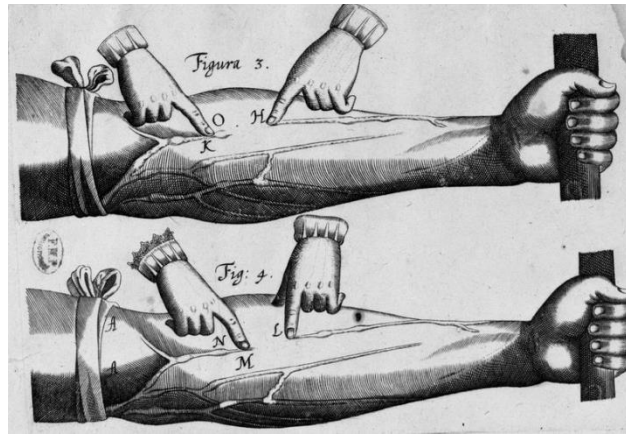
Ibn Nafis (1213-1288), médecin du Caire Ibn Nafis a suggéré que le sang passe par les poumons, où il est purifié et oxygéné, avant de circuler dans le reste du corps.

Bien qu'Ibn Nafis n'ait pas été le premier à proposer l'idée, ses explications détaillées ont influencé la connaissance de l'anatomie et de la physiologie à l'époque et ont formé la base des travaux ultérieurs de William Harvey sur la circulation sanguine.(4)



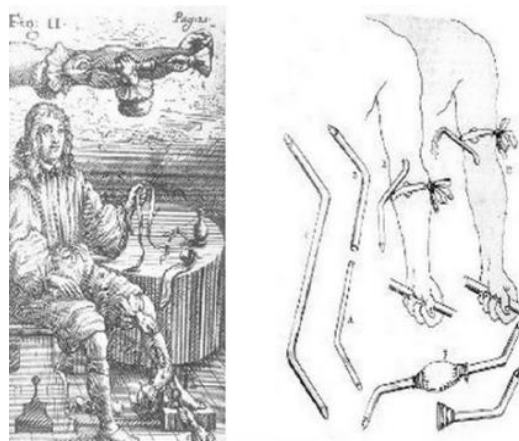
**Figure 1 : Ibn Al-Nafis**

- William Harvey qui découvre la circulation sanguine dans ses travaux débutés en 1616, démontre que le corps humain était le foyer d'une double circulation sanguine traversant les veines et les artères. Il situe le moteur de cette circulation au niveau du cœur, et non du foie.(5)



**Figure 2 : Dissertation anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux**

- Wren Christopher a mis au point les techniques d'abord vasculaires, intéressé par une question très importante sur la transfusion sanguine, concernant la façon d'injecter du liquide dans la circulation sanguine.
- La première fois c'était le vin et la bière qui étaient utilisés pour transfuser des animaux. C'est un grand pas en avant dans l'histoire des transfusions sanguine et dans la médecine en générale.(6)



**Figure 3 : 17ème et 18ème siècle, vois d'abord et instrumentation**

### **-La transfusion de chien à chien :**

En 1665, Richard Lower a lancé la première transfusion réussie du sang d'un autre chien dans un animal "chien". L'opération, initialement pratiquée entre chiens, était terrifiante : les chiens étaient ligotés, les artères et les veines de leur cou étaient ouvertes et le sang était dévié de l'un à l'autre par des coups de couteau pénétrant dans les vaisseaux. Les expérimentateurs ont contrôlé le flux sanguin en desserrant et en resserrant les fils liés aux vaisseaux sanguins des chiens. Le sang du chien « expéditeur » s'écoule de son artère carotide dans une veine du cou du receveur, tandis que le propre sang du receveur s'écoule de son artère carotide. Selon le docteur Richard Lower, la transfusion se termine lorsque le chien "rengainant" commence à "pleurer, perdre connaissance, convulser et enfin perdait la couleur".(7)

### **- La première transfusion chez l'Homme :**

Réalisée par Jean Baptiste Denis le 15 juin 1667, Il a injecté le sang d'un agneau à un garçon de 15 ans fiévreux dément et qui a résisté à 20 exsanguinations., engendrant une asthénie et une inaptitude à bouger. Le protocole transfusionnel consiste à remplacer dans les alentours de 100 mL de sang du patient contre environ 300 mL de sang animal. Le patient en question guérit définitivement.

Denis applique cela ensuite à 4 autres patients à des fins thérapeutiques dans la Même année : Les deux premiers ont survécu, le troisième est décédé d'autres causes, et le quatrième, Antoine du Mauroy, âgé de 34 ans, a été la première transfusion sanguine de l'histoire à l'origine d'un contentieux, il présente des signes évoquant un accident hémolytique aigu.

L'épouse du patient attaqua Jean Baptiste Denis en justice. Cependant, le verdict indiquait clairement : " Désormais, aucune transfusion sanguine n'est autorisée sans l'accord de la faculté et du personnel de Paris. " C'est pourquoi, en 1676, la France interdit la transfusion sanguine.(8)



**Figure 4 : Premiers essais de transfusion chez l'Homme**

**-Découverte des érythrocytes e en 1674 par Van Leeuwenhoek :**

Dans le cadre de ses travaux de microscopie, Leeuwenhoek a mentionné pour la première fois le terme érythrocyte, qu'il a décrit comme tel : « J'ai observé le sang de ma main et j'ai trouvé qu'il consiste en globules rouges nageant dans un liquide clair. »

Il rajoute « le sang est composé de particules extrêmement petites encore appelées globules, qui, pour la plupart des animaux, sont de couleur rouge et baignent dans un liquide nommé par les médecins sérum ». (8)

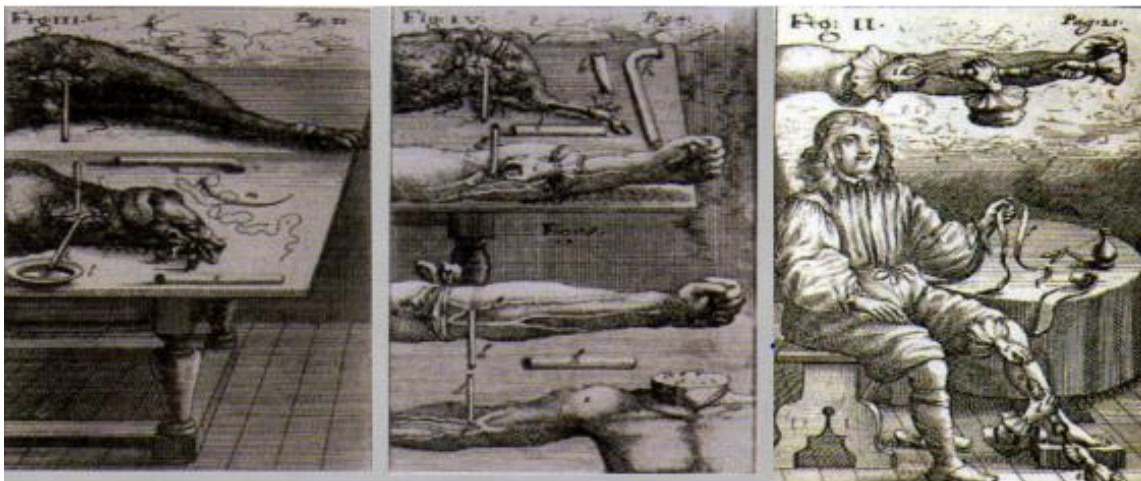


**Figure 5 : Globule rouge**

## **b-18ème siècle : De nombreux travaux, mais pas de progression conceptuelle**

Au milieu du XVIIIème siècle une description précise des globules blancs a été rapportée par William Hewson, qui utilisera un microscope composé.

- Des expériences de transfusion sanguine de l'animal à l'homme ont été menés dans plusieurs pays européens, à l'exception de la France.
- Même si les techniques de voie d'abord progressent, il n'en est pas de même pour les indications de la transfusion sanguine, qui restent en règle totale loin de ce que nous concevons aujourd'hui. la règle est de transfuser du sang d'animal (mouton, veau) et l'idée de transfuser du sang humain n'est émise par personne à cette période.(9)



**Figure 6 : Transfusion de sang d'agneau**

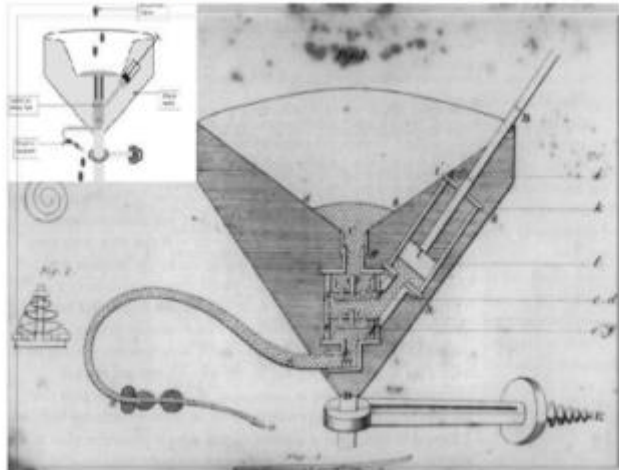
## c-19ème siècle : Les débuts de la démarche médicale moderne

### - Premières transfusions de sang humain :

En 1818, James Blundell publie dans la revue « The Lancet » les premières transfusions de sang humain. Ses autres essais offrent dans leur globalité un résultat très prometteur, mais ils restent relativement peu suivis.

Le 19ème siècle verra surtout le développement d'appareillages, en particulier Deux instruments de transfusion sanguine : turbine et gravité. La turbine était un dispositif complexe composée d'un gobelet, d'une seringue et d'un tube. Lorsque le graviteur est utilisée, le sang est injecté par un tube en suspend à un vaisseaux au-dessus du patient.(10)

Blundell then invented a rather strange instrument called an 'impellor',



**Figure 7 : Le Graviteur**

James Blundell, en plus d'utiliser du sang humain, choisit l'indication de l'hémorragie aiguë pour transfuser, Parce que l'obstétriciens avait pour but de contrôler l'hémorragie du post-partum. À l'époque, la principale préoccupation était les conséquences de la coagulation du sang chez le donneur.

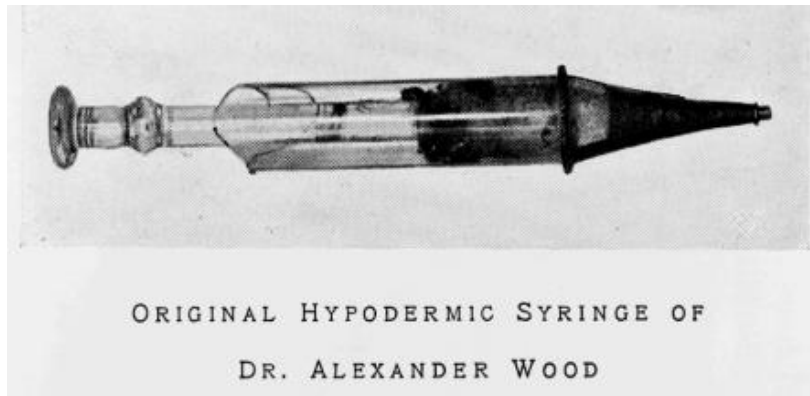
En revanche, sur 10 patients transfusés, 5 ont été sauvés grâce à la transfusion.

En 1820, en raison de nombreux problèmes tels que la coagulation du sang chez l'homme et la prévalence de maladies, les transfusions de sang animal refont surface..(11)

### **- Création de la seringue :**

En 1853, Alexander Wood a fortement encouragé la pratique des transfusions sanguines. De nouvelles améliorations ont été apportées aux techniques de collecte et d'injection de sang.

Cependant, les transfusions sanguines sont encore rarement réalisées en raison du manque de contrôle de la coagulation sanguine, d'une méconnaissance du groupe sanguin et d'éventuels accidents ultérieurs d'hémolyse, ce qui réduit son efficacité. (12)



**Figure 8 : La seringue d'Alexander Wood**

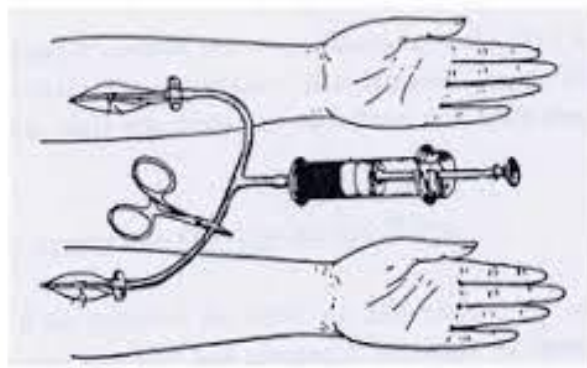
### **d-1900: Une trouvaille majeure :**

#### **- La reconnaissance des groupes sanguin ABO :**

En 1900 par Karl Landsteiner qui a également découvert de nombreux systèmes de groupages de sang, incluant le système RH.(13)

- Les transfusions de 1900 à 1914 demeurent jusque-là un acte du ressort des chirurgiens impliquant la mise à nue de vaisseaux du donneur et du receveur, en permanence une veine pour le receveur, et il arrive des fois d'utiliser une artère pour le donneur. Ce n'est donc pas un acte insignifiant. (14)

**Appareil de CURTIS et DAVID (1911)**



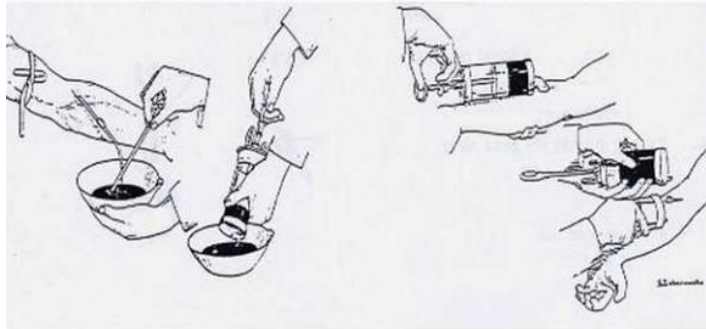
**Figure 9 : Appareil de CURTIS et DAVID (1911)**

**e-1914 -1918 : Les applications militaires et la révolution de l'anticoagulation :**

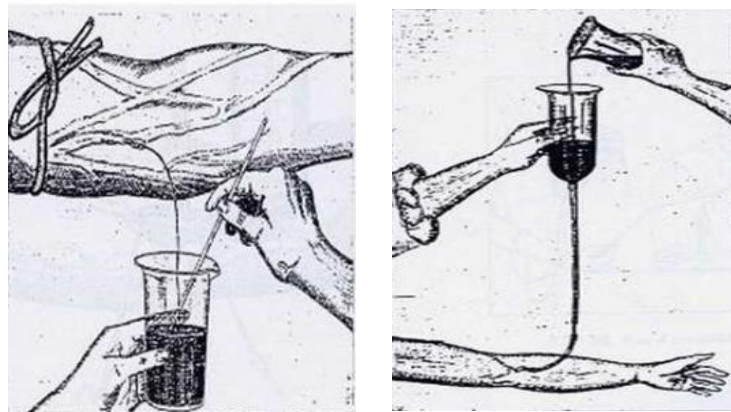


**Figure 10 : Transfusion sanguine en plein guerre**

Les premières manœuvres appliquées pour la première fois à la transfusion par Albert Hustin en 1914, puis par beaucoup d'autres reposent sur le prélèvement de sang en présence de citrate, ayant des vertus anticoagulantes (Fig.4 et 5).(15)



**Figure 11 : Méthode de WEILL (1915)**



**Figure 12 : Méthode de Lewisohn pour transfuser le sang citraté**

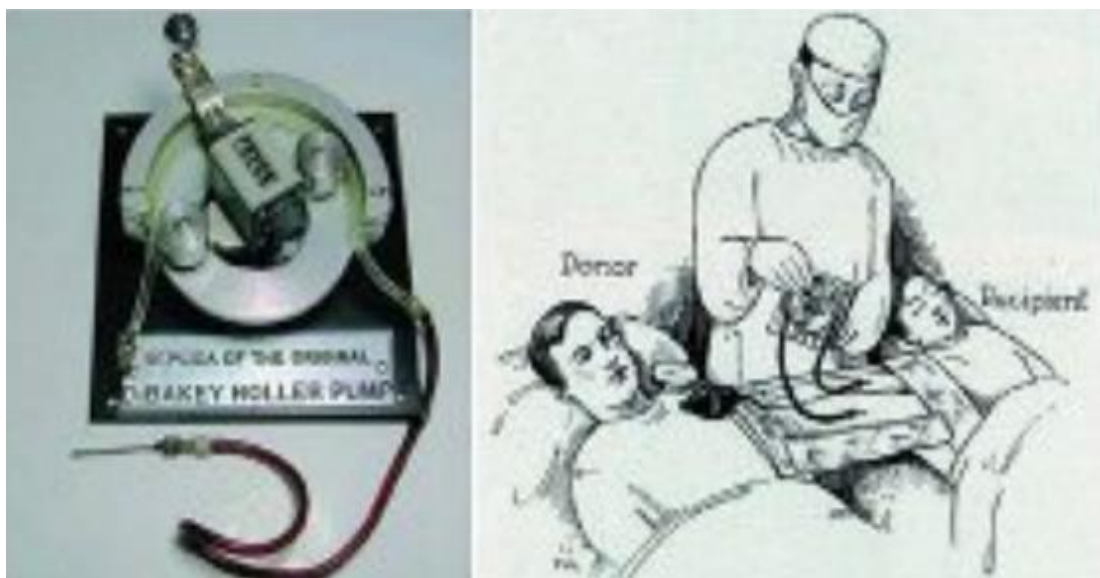
### **f- époque entre les deux guerres mondiales:**

A cette époque, les médecins utilisaient la transfusion « historique », de bras à bras, et les débuts de la transfusion par des méthodes modernes, séparant la phase de collecte du sang et l'administration du sang au receveur.

Dans la technique de la transfusion de bras à bras, les avancées technologiques concernent le meilleur contrôle du volume de sang transfusé. Deux illustrations en sont fournies par l'appareil de Tzanck de 1925, et la pompe à galets de Bakey de 1935, qui a été exploitée.(10)



**Figure 13 : Appareil de transfusion du docteur Tzanck (1925)**



**Figure 14 : La pompe à galet de Bakey (1935)**

## g-La deuxième guerre mondiale et l'immédiat après-guerre :

La transfusion sanguine des soldats dans le besoin est faite par les services de santé de toutes les armées avec principalement le sang recueilli au préalable, mais les études continuent activement pour prolonger la durée de conservation du sang le plus possible.

Cette phase est essentiellement à l'origine de la transfusion moderne, par trois découvertes phares :

- Le Séparation du plasma, développement de solutions de conservation du sang et introduction de sacs en plastique à la place des bouteilles en verre.
- Le stockage à long terme du sang : Loutit et Mollison ont produit une solution de stockage appelée "ACD" pour l'acide citrique, le citrate et le dextrose qui permettait de stocker le sang total pendant 21 jours.
- La conservation prolongée du sang : Loutit et Mollison réalisent la solution de conservation nommée « ACD » pour Acide citrique, Citrate, et Dextrose qui permet de conserver le sang total pendant 21 jours. (16)

### 1943, Loutit et Mollison: la solution ACD



#### ADVANTAGES OF A DISODIUM-CITRATE- GLUCOSE MIXTURE AS A BLOOD PRESERVATIVE\*

BY  
J. F. LOUTIT, B.A., M.R.C.P.

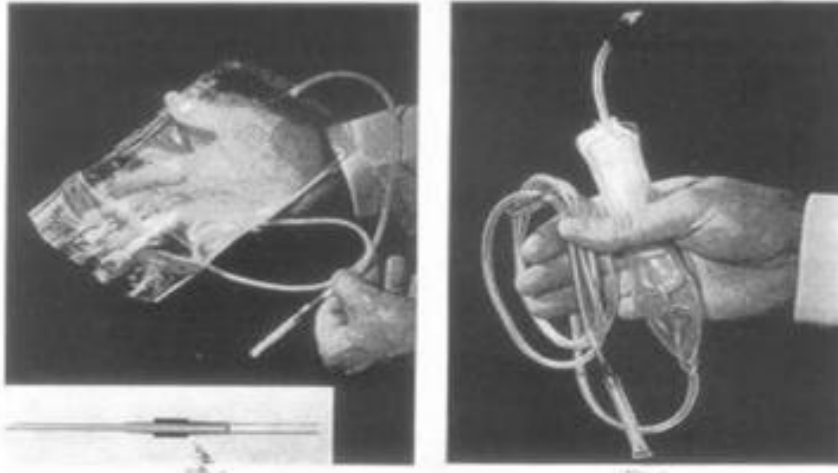
AND  
P. L. MOLLISON, M.D., M.R.C.P.

In earlier communications (Loutit, Mollison, and Young, 1940) the advantages resulting from the use of certain citrate-sodium-citrate-glucose mixtures as preservatives for stored blood are reported. In estimating the preservative value of these and other recommended solutions the chief criterion adopted was the survival in vitro of transfused red cells which were stored in the various solutions. By this test the citrate-sodium-citrate-glucose mixtures were found to be definitely superior to the standard M.R.C. (1940) trisodium citrate-glucose mixture and slightly better than the Ross-Turner (1940) solution. Moreover, these acid solutions had the additional advantage that they could be administered aseptically with the risk of no calcareous formation, whereas in a solution with the M.R.C. and Ross-Turner solutions the glucose and the alkaline trisodium citrate have to be introduced separately and later mixed aseptically.

Figure 15 : La solution ACD

- En 1952, Walter et Murphy décrivent la première poche à sang en matière plastique pour la conservation du sang.(17)

**Walter CW, Murphy WP Jr. (1952)**  
A close gravity technique for the preservation of whole  
blood in ACD solution utilizing plastic equipment.  
Surg. Gynecol. Obstet. 1952 ; 94 : 687-692



**Figure 16 : Poche à sang en matière plastique**

**Tableau 1 : Principaux repères historique de la transfusion sanguine**

<b>Date :</b>	<b>Auteur :</b>	<b>Contribution :</b>
1260	<u>Ibn Nafis</u>	Description de la petite circulation.
1628	<u>William Harvey</u>	Description de la circulation sanguine.
1665	<u>Richard Lower</u>	Succès de la transfusion entre animaux (chiens).
1667	<u>Jean Baptiste Denis</u>	Première transfusion de sang à partir de sang animal (Agneau).
1818	<u>James Blundell</u>	Première transfusion de sang humain.
1900	<u>Karl Landsteiner</u>	Découverte des groupes sanguins ABO.
1910	<u>Georges Woolsey</u>	Premier cas de maladie transmise par transfusion
1914	<u>Albert Hustin</u>	Découverte l'effet anticoagulant du citrate de soude.
1918	<u>Oswald H Robertson</u>	Première banque de sang.
1940	<u>Karl Landsteiner</u>	Découverte du système rhésus
1944	<u>Edwin Cohn</u>	Mise au point de la technique de fractionnement du plasma.
1952	<u>CW Walter</u>	Conception des poches en plastique.
1958	<u>Jean Dausset</u>	Découverte du système HLA.
1978	<u>CE Högman</u>	Mise au point de la solution SAG-Mannitol.

## **h- Autres étapes clés dans la quête d'amélioration de la qualité des PSL :**

### **Avancées techniques dans la préparation :(3)**

- 1963 : Concentré Plaquettaire (nommé "PRP").
- 1973 : Séparation des cellules sanguines (granulocytes, puis plaquettes) par aphérèse.
- 1978 : Solution additive pour concentrer les globules rouges (solution SAG).
- 1986 : Concentré plaquettaire (méthode appelée « couche leuco-plaquettaire »).

### **Améliorer la sécurité des transfusions sanguine:**

contrôle biologique: (9,16)

- - 1956 : groupe sanguin ABO RH1, dépistage de la syphilis dans le don de sang.
  - 1959 : Détection des Anticorps immuns anti A et B.
  - 1971 : Virus de l'hépatite B : Dépistage de l'antigène HBs.
  - 1983 : Recherche des anticorps anti-érythrocytaires.
  - 1985 : Virus de l'Immunodéficiência Humaine : Détection des Ac anti-VIH.
  - 1986 : Paludisme : repérage des anticorps antipaludéens.
  - 1988 : virus des hépatites B et C : Dosage ALAT et mise en évidence d'Ac anti-HBc.
  - 1989 : virus HTLV : Anti-HTLV 1-2 aux Antilles et en Guyane.
  - -1990 : l'hépatite C viral : mise en évidence des anticorps anti-VHC.
  - -1991 : Virus HTLV Des anticorps anti-HTLV sont détectés en France métropolitaine.
  - 2001 : Virus de l'Immunodéficiência Humaine et Hépatite C : Dépistage du VIH 1 et du VHC.
  - -2005 : Virus de l'hépatite B : Criblage des génomes viraux d'unités étrangères du virus de l'hépatite B..
- 2008 : Dosage de l'hémoglobine et formule sanguine complète lors du don de sang.

**Améliorer la sécurité transfusionnelle en préparant les produits sanguin: (18–20)**

-1992 : Première utilisation de la technologie plasmatique de réduction des pathogènes en France.

-1998 : Déleucocytation « universelle » de tous les produits sanguins instables.

-2005 : Première utilisation du concentré plaquettaire de réduction des pathogènes en France.



**CHAPITRE II :  
TOUT SAVOIR SUR LA TRANSFUSION  
SANGUINE**

## **A. Définition :**

La pratique transfusionnelle est une pratique aux limites de l'hématologie et de l'immunologie, elle fait référence à plusieurs activités sensibles enseignées à travers le monde reposant sur l'administration de sang ou l'un de ses composants (globules rouges, plaquettes, granulocytes, plasma, protéines) provenant d'un ou plusieurs sujets sains appelés "donneurs" vers un ou plusieurs sujets malades appelés "receveurs". Le fait que le sang d'un seul donneur puisse être utilisé pour plusieurs malades a fait qu'actuellement les indications de la transfusion du sang totale soit très restreintes, le sang est fractionné et ce sont ses composants qui sont alors utilisés séparément.

Au sens large du terme, la TS regroupe les étapes suivantes :

- Le don du sang
- La préparation et transformation des PSL
- La conservation des PSL
- La distribution des PSL
- La réinjection des PSL

Lors du don de sang, les produits sanguins ne doivent pas être considérés comme un médicament ordinaire, ce serait une erreur scientifique. En effet, il s'agit de produits spécifiques dont les risques sont liés à leur origine humaine. (2)

La transfusion sanguine est d'abord et avant tout salvatrice, depuis près d'un siècle, des millions de personnes ont été sauvées par des transfusions sanguines. Elle est un admirable témoignage de la solidarité entre les hommes, le sang d'un homme sain généreusement donné pour sauver son prochain menacé de mort. Enfin, il inspire la recherche scientifique.

## **B. Base immunologique de la transfusion sanguine:**

D'un point de vue immunologique, les transfusions sanguines - essentiellement des transfusions de composants cellulaires ou de composants plasmatiques contenant des cellules - constituent une attaque. Les membranes de toutes les cellules sanguines sont composées de molécules génétiquement déterminées, dont l'extrême diversité est une part importante du polymorphisme humain. Il est rare, voire impossible, que l'apport d'un composant, constitué de cellules, globules rouges, plaquettes ou de leucocytes ne corresponde à l'apport in fine de molécules membranaires différentes des pas molécules fonctionnellement équivalentes du receveur. Ces molécules peuvent donc être antigéniques et déclencher une réponse immunitaire.(21,22)

### **Système de groupe sanguin :**

Le groupe sanguin est défini comme un groupe de gènes allogéniques, génétiquement induits et déterminés, indépendamment les uns des autres, exprimés à la surface des composants figurés du sang : érythrocytes, PN, lymphocytes, monocytes et plaquettes.

Il existe actuellement une vingtaine de systèmes de groupes sanguins érythrocytaires reconnus. Les trois systèmes phares sont les systèmes ABO, MN et P ainsi qu'une grande partie du quatrième système Rh est en fait largement dû au génie de Landsteiner.

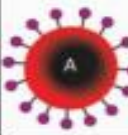
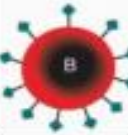
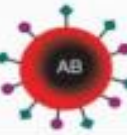




### **Le système ABO :**

Le système ABO comprend les antigènes A, B donnant 4 groupes sanguins principaux :

A, B, AB et O. Ceux-là sont définis par la présence ou l'absence des antigènes A et/ou B sur la membrane des globules rouges et par la présence dans le plasma d'Ac naturels réguliers anti-A et/ou anti-B correspondant à l'Ag absent des hématies (tableau 1).

Il est d'une importance capitale en transfusion sanguine car l'étude de la compatibilité transfusionnelle ABO est impérative.

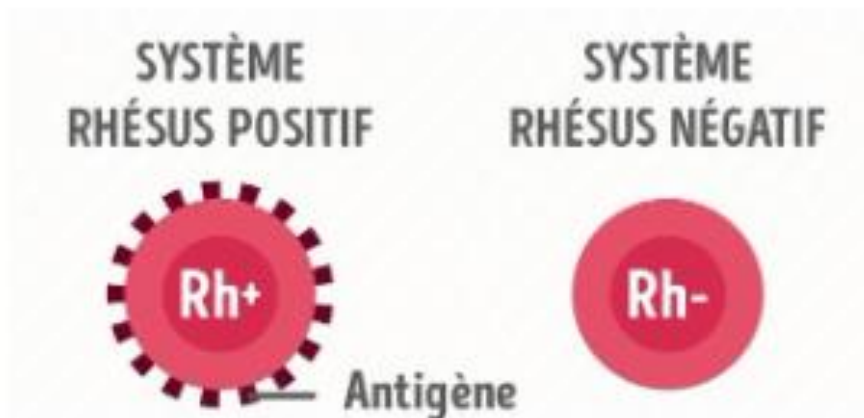
Le système H comprend un antigène de grande fréquence, l'Ag H, précurseur biochimique des antigènes A et B.(23)

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Globule Rouge				
Anticorps	 Anti-B	 Anti-A	Aucun	 Anti-A et Anti-B
Antigène	Antigène A	Antigène B	Antigène A et B	Pas d'antigène

**Figure 17 : Groupes sanguins du système ABO**

### LE SYSTÈME RHÉSUS :

Le système Rhésus (RH) comprend une cinquantaine d'antigènes de nature protéique. Cinq d'entre eux représentent un intérêt clinique en transfusion. Il s'agit des antigènes D (RH1), C (RH2), E (RH3), c (RH4) et e (RH5) qui sont localisés sur 2 protéines : la protéine RhD portant l'Ag D et la protéine RhCE portant les antigènes C, E, c, e. Leur expression est restreinte aux globules rouges.(24)



**Figure 18 : Le système Rhésus**

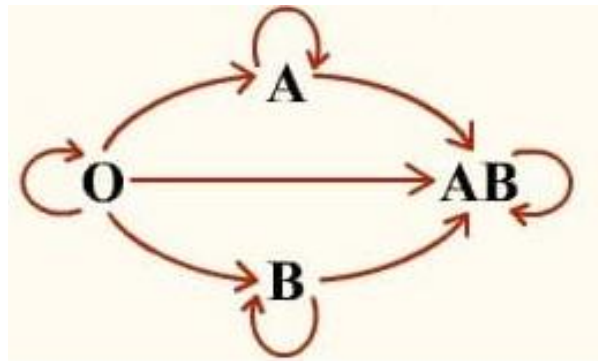
### C. Règles transfusionnelles de la compatibilité ABO :

Il est fondamental de tenir compte aux règles de compatibilité transfusionnelle du système ABO:

- Concernant les CG, le receveur ne doit pas avoir d'Ac qui détectent les Ag A ou B des globules transfusés et il ne doit pas y avoir d'Ac immuns dans le sang du donneur pouvant réagir avec les hématies du receveur, raison pour laquelle ces donneurs dits « Dangereux » sont dépistés.
- Pour les plasmas thérapeutiques, la règle est de ne pas injecter de plasma qui comporte des taux d'Ac susceptibles d'engendrer une hémolyse des hématies du receveur.

Dans les faibles volumes de plasma administrés, les anticorps du système ABO du donneur sont suffisamment dilués dans le sang du receveur pour ne pas être dangereux à défaut du cas des donneurs dangereux.

- Pour les concentrés plaquettaires, les règles de transfusion sont similaires à la transfusion plasmatique ; cependant, les plaquettes disposent de quantités réduites d'Ag ABO qu'il leur arrive de causer un mauvais rendement de certaines transfusions de plaquettes.



**Figure 19 : Compatibilité en transfusion sanguine**

Le donneur universel est un sujet ayant la capacité d'approvisionner tous les groupes en hématies, c'est le porteur du groupe O; le donneur du groupage AB peut en revanche recevoir tout type d'hématies on le nomme receveur universel ; indépendamment de la nature Rhésus.(2)

## **D. Règles transfusionnelles de la compatibilité RH:**

Les règles de transfusion pour la compatibilité rhésus dérivent des concepts précédents. En pratique, les transfusions de sang contenant l'antigène D dans les globules rouges à des receveurs sans antigène D ne sont pas autorisées pour réduire le risque d'allo-immunisation. Cette règle doit être strictement respectée, car l'allo-immunisation peut avoir un impact sur les résultats de la transfusion et sur le devenir obstétrical des patientes.(25)

## **E. Composants sanguins à usage thérapeutique :**

Il est commun de distinguer deux grands groupes de produits sanguins : les « produits sanguins labiles » (PSL) et les médicaments dérivés du sang (MDS).

Les PSL sont des produits extraits directement des dons de sang, soit pendant le don (les produits d'aphérèse), soit auxiliairement à partir d'un don de sang total.

Il faut différencier entre :

- Les produits cellulaires, dont principalement : les concentrés de globules rouges, concentrés de plaquettes, concentrés de granulocytes pour lesquels la conservation est limitée dans la durée par la capacité de conserver les fonctions physiologiques des cellules qui les composent tel le transport d'O<sub>2</sub>, la fonction hémostatique et phagocytaire.
- Les produits plasmatiques qui, à leur tour, sont partagés en deux entités : le plasma thérapeutique essentiellement représenté par le PFC déleucocytés à injecter directement au patient, et le plasma pour fractionnement, une matière première consacrée à l'industrie pharmaceutique.(26)
- Composants cellulaires :

❖ sang total :

La contenance d'une poche de sang total est d'environ 450 ml, dont 60 ml de solution anticoagulante. Le sang total est un mélange de produits à durée de survie et de conservation différentes. Chacun des composants a des indications propres à lui et l'injection de sang total ne répond presque jamais aux besoins des malades et donc son usage s'arrête exsanguino-

transfusion du nouveau-né ou encore la compensation des hémorragies aiguës nécessitant le traitement simultané de l'anémie, de l'hypovolémie et des déficits des facteurs de la coagulation.(27)

❖ culot de globules rouge :

Une suspension de globules rouges résultant de la centrifugation de sang total suivie de l'extraction aseptique du plasma, utilisée pour Les pathologies anémique et les chocs hémorragiques

❖ *Composants plaquettaires :*

Les concentrés plaquettaires sont soit standards obtenus par centrifugation à partir d'un prélèvement de sang total. Son volume est de 40 ml, soit unitaires de plaquettes obtenus par cytophérèse effectuée à l'aide d'un séparateur de cellules.

Les transfusions plaquettaires ont pour but d'éviter les hémorragies dû au manque de plaquettes en nombre ou fonction. Il existe 4 cas nécessitant la transfusion de plaquette :

- Les thrombopénies centrale observées pendant une aplasie médullaire.
- En dehors d'une hémorragie déclarée ou à l'occasion d'un geste chirurgicale, les thrombopénies périphériques ne sont pas une indication des transfusions plaquettaire car ces dernières une fois transfusées sont détruites très rapidement.
- Comme pour les thrombopénies périphériques, les thrombopathies constitutionnelles ont un caractère permanent qui oriente vers des transfusions préventives en cas d'intervention chirurgicale.
- Les thrombopathies acquises sont d'origine médicamenteuse et sont problématiques en cas d'hémorragie ou lors d'un acte chirurgical. La transfusion de plaquettes est, dans ces conditions, justifiée malgré un taux de plaquettes initial normal .(28)

- *Composante plasmatique :*

- ❖ Composants stables à longue durée de conservation :

Obtenus par fractionnement du plasma. Leur caractère le plus important est de ne pas transmettre de virus. On distingue :

- Les concentrés d'albumine : obtenue par fractionnement du plasma par l'éthanol sont commercialisés sous deux formes à 4% et 20% et prescrits en cas d'hypovolémie (manque de sang ou de plasma), de prévenir de l'ictère nucléaire et des états d'hypoalbuminémie chroniques.
- Le fibrinogène : utile en cas d'hypo- ou d'afibrinogénémie, l'afibrinogénémie congénitale notamment pendant les hémorragies.
- Le reste des protéines de la coagulation tel le facteur anti-hémophilique A, le facteur anti-hémophilique B, la prothrombine, le facteur Stuart, la proconvertine, l'antithrombine III et la protéine c.
- Les Immunoglobulines : - Les immunoglobulines polyvalentes pour injection intraveineuse ou intramusculaire et les immunoglobulines spécifiques, exemple: les anti-D.(29)

- ❖ Composants labiles à durée de conservation courte

Le Plasma frais congelé (PFC) : obtenu par séparation du sang total centrifugé dans les 6 heures qui suivent le prélèvement chez le donneur. L'unité thérapeutique est conservée entre -30°C et -40°C, et doit être utilisée dans les 2 heures qui suivent sa décongélation rapide à 37°C. Il peut aussi provenir d'aphérèse et garde les mêmes propriétés du plasma issu de sang total.

Son Usage est strictement réservé aux situations qui l'exigent notamment les trois classes de pathologie suivants :

- Coagulopathies de consommation, avec baisse de tous les facteurs de coagulation ;
- Hémorragies aiguës, avec baisse global de facteurs de coagulation ;
- Diminution ou absence de facteurs de coagulation, en l'absence les fractions coagulantes spécifiques.

Dans certaines atteintes avec présence d'AC ou de substances toxiques circulants, l'échange plasmatique est la solution ultime: le plasma du malade est échangé par du plasma de donneur.  
(7)

Dans le but de conserver chacun des PSL le plus longtemps possible, il est impératif au cours de la collecte et de la préparation des produits sanguins de respecter "le circuit clos" et qu'à aucun moment il ne doit y avoir ouverture d'aucun élément du matériel utilisé (tubulures, poches, etc.) sauf évidemment pour l'aiguille du prélèvement. .En revanche l'ouverture du circuit clos réduit de manière drastique le temps de conservation autorisé .Par exemple, un CGR déleucocyté préparé en circuit clos se conserve 42 jours entre 2 et 8 °C, l'ouverture du circuit clos limitera la conservation à 24 heures à cette même température.(7)



**CHAPITRE III :  
TRANSFUSION SANGUINE  
AU MAROC**

## **A. Historique**

Après la deuxième guerre mondiale, la TS a connu une évolution de par le monde, il en est de même pour le Maroc après l'indépendance. Cette évolution s'est faite en parallèle avec la création du réseau hospitalier national, et de tous les progrès scientifiques effectués dans ce sens.

L'histoire des transfusions sanguines au Maroc commence en 1943, lorsque le Docteur Commandant Jacques Julliard ouvre le premier Centre de Transfusion (CTS) à Fès. Puis un second à Casablanca en 1948, avant la création du Centre National de Transfusion (CNTS) à Rabat en 1956. Parallèlement, le CTS des FAR a débuté en 1991 sous la direction du Colonel Dr S. NEJMI et du Docteur-Commandant M. Najib. (30)

De l'indépendance à l'adoption de l'Arrêté Ministériel Conjoint (Approche Gestion SEGMA) du 27.11.1986, la politique du Ministère de la Santé a été principalement orientée vers le développement et l'organisation du réseau des services médicaux, des bases ambulatoires et des réseaux hospitaliers. le Réseau National de Transfusion Sanguine dans son organisation, sa restructuration, son fonctionnement ou la formation du personnel technique et d'encadrement n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière. Les CTS des FAR placés sous la direction centrale du Service de Santé Militaire ont pour charge de servir les hôpitaux militaires. La plupart de leurs donateurs de sang sont des militaires. Les transfusions sanguines dans ce système suivent l'affectation de l'hôpital.

Depuis la Deuxième Guerre mondiale, le Maroc, comme d'autres pays, a possédé un système de transfusion sanguine en développement rapide. Par conséquent, toutes les parties décisionnaire dans le domaine de la transfusion de sang à tous les niveaux, politique, législatif, réglementaire, administratif, économique et financier, doivent tout mettre en place pour garantir la sécurité et la qualité maximale de la politique de transfusion sanguine au Maroc.

Face à la demande importante de produits sanguins et à l'apparition de nouvelles infections et maladies transmissibles chez les citoyens marocains, il est primordial d'assurer la sécurité de la transfusion en analysant le cadre présent et en mettant en place de nouvelles stratégies.

Pour cette raison, le CNTSH a pris les devants en 2010, de sortir un premier livre blanc de la transfusion au Maroc, avec 3 objectifs :

- Répertorier diverses procédures de transfusion sanguine à l'échelle nationale.
- Analyse de la situation transfusionnelle au Maroc.
- Sur la base de cette analyse, proposer des stratégies d'amélioration pour les principaux obstacles.

Le projet est soutenu par des groupes de travail organisés en plusieurs processus et divisés en trois phases : phase d'analyse, phase de planification et phase de validation.

A ce stade, les principaux axes d'amélioration sont identifiés :

- Organisation du système de transfusion sanguine
- Gestion du matériel et du personnel
- Disponibilité de donneurs de sang volontaires
- Renforcer et mettre à jour les technologies et les pratiques visant à assurer la sécurité du sang.

Parfaitement coordonnée avec les évolutions épidémiologiques et les avancées thérapeutiques, la nomenclature documentaire et la nouvelle stratégie 2012-2020 permettront d'élaborer une feuille de route définissant clairement la vision et la stratégie en s'assurant de l'engagement à long terme des ministères supérieurs.

## B. Organisation Marocaine de la Transfusion Sanguine

Le Ministère de la santé a mis en place un système national de transfusion sanguine composé d'un centre national de transfusion sanguine, de 17 centres régionaux de transfusion sanguine, de 24 antennes de transfusion sanguine et de 33 banques de sang dotées des ressources humaines appropriées. (Fig.6).

Leurs missions sont fixées par la circulaire du Ministre de la santé n°17 du 8 avril 1999 relative à la réorganisation de la transfusion sanguine. La mission a mission du Royal Armed Forces Blood Center est de desservir les hôpitaux militaires, et leurs donneurs de sang sont essentiellement des soldats. Les transfusions sanguines dans ce système suivent l'affectation de l'hôpital.(31,32)

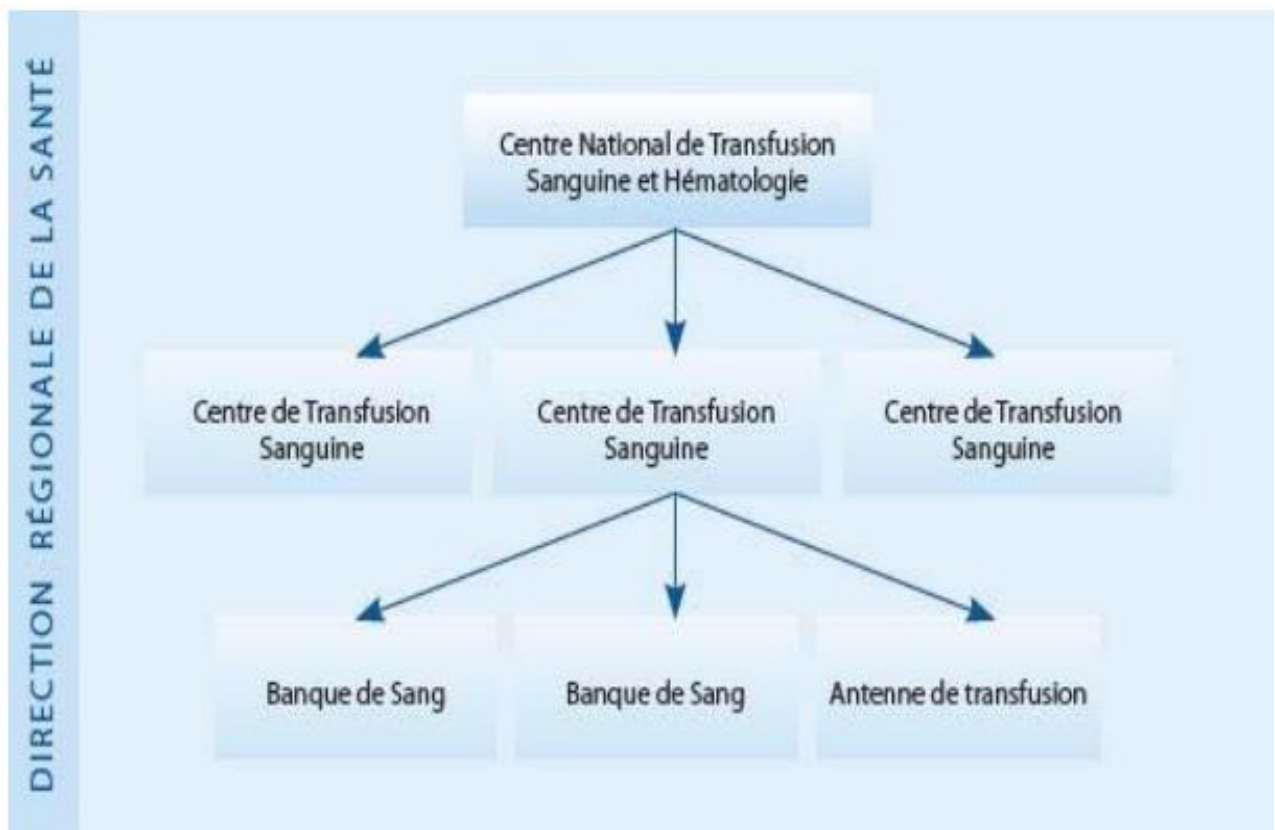


Figure 20 : Organisation fonctionnelle de la transfusion

## **C. Les établissements de transfusion sanguine**

### **- Centre national de transfusion sanguine et d'hématologie**

La CNTH est responsable de la mise en œuvre de la politique nationale de transfusion sanguine. Il est également chargé de développer des programmes pour faciliter le don de sang, la formation continue, la fourniture d'équipements alternatifs aux CTS, BS et AT, et la production ou l'approvisionnement en réactifs et dérivés sanguins stables.

La politique nationale de qualité et d'hémovigilance est l'une des priorités du CNTSH. Par conséquent, le Laboratoire national de contrôle de la qualité a été créé en 1995 pour assurer :

- Contrôle qualité des réactifs, matériels et substituts ;
- Contrôle qualité des tests réalisés en CTS et BS ;
- Mise en place de comptage.

Un comité national d'assurance qualité a également été créé et un programme d'audit interne est mené chaque année par le CNTSH..(31)

### **- Le centre de transfusion sanguine (CTS)**

Le CTS répond, sur le plan structurel et réglementaire, au Ministère de la

Santé. De par les dispositions du décret n° 2.94.985 du 21 novembre qui est hiérarchiquement rattaché aux hôpitaux et aux services ambulatoires. Elle est financièrement indépendante en tant qu'agence de services publics autogérée "SEGMA" ;Il applique donc parfois des frais et perçoit des revenus.(32)

Le CTS civil est placé sous la juridiction de la Mission médicale. Son rôle est de faciliter le don, la collecte et l'identification des équipes mobiles de produits sanguins instables dans les collectes au niveau des tissus centraux ainsi que les collectes réalisées par les banques de sang. En matière de sécurité transfusionnelle, il est également responsable du regroupement des patients éligibles à la transfusion et des études d'immunohématologie et autres évaluations visant à réduire le risque de conflit immunitaire entre donneur et receveur. Enfin, il est responsable de tout suivi médical auprès du donneur.

Le CTS doit piloter les activités de sécurité transfusionnelle au niveau régional dans l'application de la politique transfusionnelle nationale. Un responsable qualité est identifié pour chaque niveau CTS et travaille avec le responsable national de l'assurance qualité.

### **Centres Régionaux de Transfusion Sanguine :**

Outre le CRTS de Casablanca, qui dispose de l'autonomie financière, 17 CRTS sont techniquement et financièrement dépendants du CNTS. Sur le plan administratif, un centre régional est lié au comté ou à l'émirat provincial dans lequel il se trouve. Dans la tâche CRTS, le centre se dit :

- Promouvoir le don de sang ;
- organiser des activités de don de sang ;
- Test obligatoire du sang des donneurs ;
- Préparer et livrer le LBP nécessaire au patient et au SB ;
- Tests immuno-hématologiques pour les patients nécessitant du sang ;
- Effectuer toutes les techniques immuno hématologiques pour éviter l'incompatibilité donneur-receveur ;
- Assurer le contrôle médical des donneurs par des examens cliniques et biologiques lors du recrutement et des inspections périodiques ultérieures
- Informer les médecins et infirmiers sur la qualité et la sécurité des transfusions sanguines
- Travailler avec le CNTS pour assurer le développement de son personnel médical et paramédical
- Tenir à jour les dossiers des donateurs
- Fournir des services de transfusion sanguine d'urgence.

**Banque du sang:**

La construction stratégique très importante du système national de transfusion sanguine garantit essentiellement la collecte, le stockage et la conservation du sang pour une utilisation ultérieure. Aujourd'hui, il existe plus de 33 banques de sang dans différentes régions du pays chargées de :

- Stocker et fournir aux patients les LBP nécessaires, préparés et livrés par le CRTS
- Organiser des collectes de sang.
- Envoyer le sang collecté au CRTS en préparation du PSL et des tests obligatoires.
- Effectuer des tests d'immunohématologie sur le patient.
- Fournir des services d'urgence.

**Antenne à transfusion :**

Ils sont annexés au CTS. Ils assurent le stockage et la livraison des PSL et effectuent l'évaluation immun hématologique des patients. Ils sont situés dans des provinces et des territoires où la demande de sang est élevée. Ce sont des sites de collecte en caravane fixe et mobile, qui sensibilisent, recrutent et fidélisent des donneurs, prélèvent, stockent et distribuent les PSL.

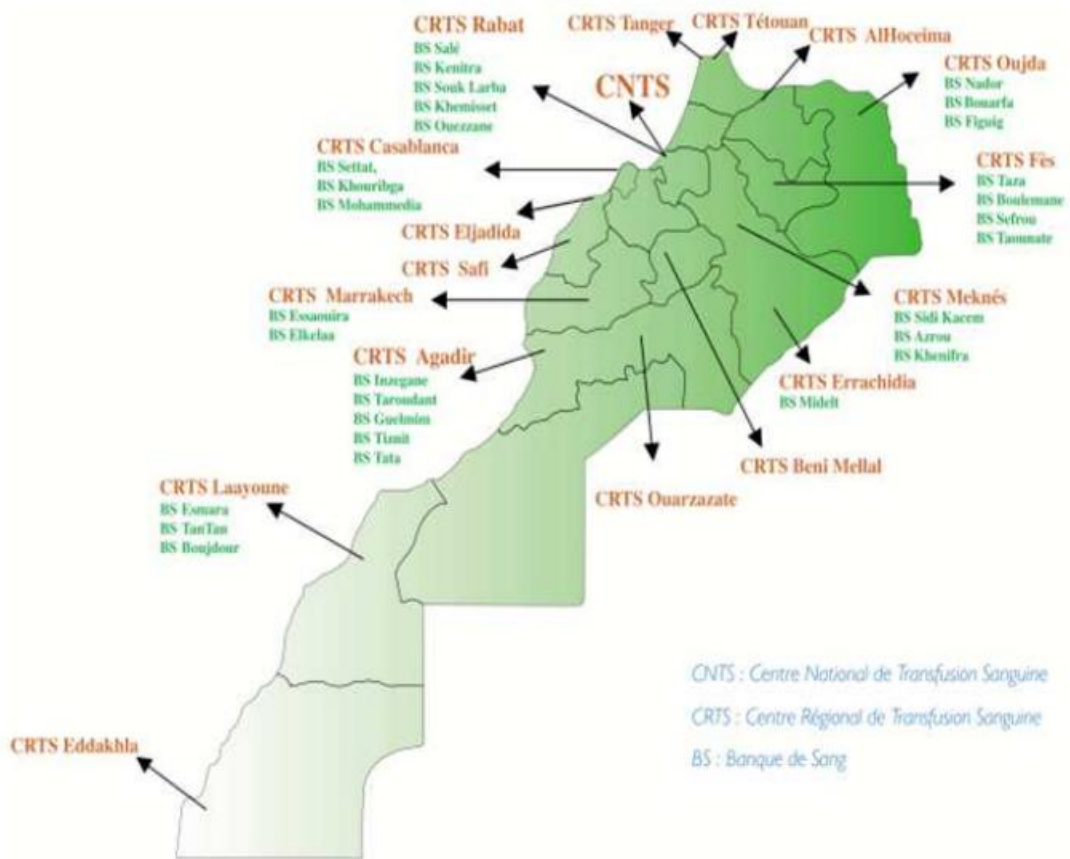


Figure 21 : Réseau national de transfusion sanguine 2012

**Tableau 2 : Réseau national de transfusion sanguine 2013(33)**

Centre de Transfusion sanguine	Banque de Sang	Antenne de transfusion
Agadir	Taroudant Tiznit	Assa Zag Guelmim Tata
Al Hoceima		
Beni Mellal		Azilal
Casablanca	Khouribga Mohammadia Settat	Bejaad Dakhla Oued Zem
El Jadida		
Errachidia		Midelt
Fes	Taza	Boulmane Sefrou Taouate
Laayoune		Boujdour Smara Tan-Tan
Marrakech	El Kalaa Essaouira	Chichaoua Benguerir Tahannaout Tamellalt
Meknes	Khenifra	Azrou /Ifrane Sidi Kacem
Ouarzazate		Zagora
Oujda	Nador	Bouarfa Taourirt Berkane
Rabat	Kenitra	Benslimane Khemisset Ouezzane Souk Larba
Safi		
Tanger	Larache	Assilah Ksar Lakbir
Tetouan	Chefchaoune	

## **D. Organisation de réglementation et d'administration**

Dans le cadre national d'augmentation de la demande en composants sanguins, il est fortement recommandé de s'assurer du développement et de la mise en application des normes établies tant dans le domaine éthique, organisationnel que réglementaire en vue de garantir la suffisance ainsi que la qualité et la sécurité des composants sanguins et de leurs dérivés de même que la protection des donneurs et des receveurs.

Trois institutions ont été créés à visée de stopper une politique nationale en termes de transfusion sanguine en connivence avec toutes les parties prenantes et afin de promouvoir la transfusion sanguine sur l'ensemble du pays, le comité national de transfusion sanguine d'hémovigilance, la commission permanente pour le développement des centres de transfusion sanguine et le comité de sécurité transfusionnelle.

### **Comité National de Transfusion Sanguine et d'Hémovigilance :**

#### **Tâche :**

Le Comité National de Transfusion Sanguine et d'Hémovigilance est chargé d'assister le Ministre de la Santé Publique dans l'élaboration d'une politique nationale de transfusion sanguine et de trouver les moyens de sa mise en œuvre. Ainsi, il est chargé de coopérer à :

- Élaboration de directives nationales sur la transfusion sanguine ;
- définition de la stratégie nationale ;
- Recherche sur des projets de séparation du sang.

La Commission nationale de la transfusion sanguine et de l'hémovigilance peut se prononcer sur toute autre question relative à la transfusion sanguine qui lui est soumise par le ministre chargé de la santé publique.

## **Comité permanent de développement du centre de transfusion sanguine:(34)**

### **TÂCHE :**

La Commission Permanente pour le Développement des Centres de Transfusion Sanguine a pour tâche de proposer toutes les mesures nécessaires à la restructuration des Centres de Transfusion Sanguine et de promouvoir leurs activités au niveau national afin de renforcer leurs performances. Pour cela, il est notamment chargé de :

- Se pencher sur la restructuration des centres de transfusion sanguine.
- Recherche sur la réorganisation des centres de transfusion sanguine.
- Proposer des mesures pour améliorer les relations entre les centres de transfusion sanguine et les hôpitaux.
- Élaboration de directives techniques à suivre par les professionnels de la santé dans le domaine de la transfusion sanguine.
- Détermination des normes pour l'équipement, le matériel technique et le personnel.
- Définir des modèles d'évaluation et d'étude de la qualité transfusionnelle.
- Commentaires sur la formation pratique des médecins et infirmiers transfusionnels.

## **Comité de sécurité transfusionnelle : (35)**

### **TÂCHE :**

- Évaluer les conditions pour assurer la sécurité des transfusions sanguines.
- Proposer toutes mesures utiles visant à améliorer la sécurité des pratiques transfusionnelles dans leur ensemble.
- Organisation et coordination des opérations d'hémovigilance aux niveaux national et régional dans les établissements médicaux et les centres de transfusion sanguine.
- Alerter le Ministre de la Santé de toute question médicale ou scientifique pouvant affecter les activités de transfusion sanguine
- Toute mesure visant à sauver les événements transfusionnels.
- Soumettre le plan annuel de formation en sécurité transfusionnelle au Ministre de la Santé.
- Afin de remplir son mandat, le comité se tient au courant de la santé du SCT et des dépôts de sang. Il doit être avisé de tout événement transfusionnel accidentel ou indésirable.

## **E. Les textes réglementaires :(31,34–36)**

### **- Les DAHIR**

18 juillet 1995 : Dahir n° 1-95-133 du 19 Safar 1416 portant promulgation de la loi n° 03-94.

23 novembre 2005 : Dahir n° 1-05-81 portant promulgation de la loi n°23-04 du 20 Chaoual 1426.

### **- Les LOIS**

1995 : La loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain.

2003 : Loi n° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement : gestion des déchets.

### **- DÉCRETS**

11 février 1984 : Décret N° 2-84-25,

29 janvier 1990 : Décret N° 2-89-22

29 octobre 1993 : Décret N°2-93-750

Ces trois décrets sont relatifs aux tarifs de cession des produits sanguins.

21 novembre 1994 : Décret n° 2-94-285 du 17 Joumada II 1415 relatif aux attributions et à l'organisation du ministère de la santé publique.

16 novembre 1995 : Décret n° 2-94-20 (22 Joumada II 1416) pris pour l'application de la loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain.

4 septembre 2002 : Décret n° 2-01-2023. Selon l'article 4, alinéa 1er de la loi n° 03-94 précitée, l'objet du don de sang doit faire l'objet d'une analyse biologique.

### **ARRETES**

1952 : Arrêté du 13 février 1952 modifié par le décret n° 2.84.25 du 11-1-84 : Fixant le prix de vente des produits sanguins.

1986 : Arrêté 24 Rabii I (27 novembre 1986) n° 6-87 relatif au fonctionnement du CNTS..

1996 : Décret n° 176-96 du ministre de la santé publique, 17 ramadan 1416 (7 février 1996)

fixant la liste des dérivés stables issus de la séparation physico-chimique du sang.

2001 : Arrêté du ministre de la santé n° 1291-01, 4 rabii II 1422 (26.06.2001), complétant la liste des personnes incapables de donner du sang.

2003 : Arrêté conjoint n° 1885-03 du 14.14.2003 du Ministre de la Santé avec les Ministres des Finances et de la Privatisation, fixant le taux de transmission du sang humain.

### **CIRCULAIRES**

31/07/1987 : La circulaire N° 22/DDA/RC sur le fonctionnement du centre national de transfusion sanguine.

- Fonctionnement des centres de transfusion sanguine et des banques de sang.

1992 : Circulaire du 02/11/1992, relative à la propreté et l'hygiène des établissements hospitaliers.

1992 : Circulaire du 22/11/1992, relative à la propreté, l'hygiène des locaux, la gestion et le traitement des déchets des établissements de soins.

- 29 Mars 1993 : La CIRCULAIRE N° 15 sur le comité national de transfusion sanguine et d'hémovigilance.

1994 : Circulaire N° 46/DR/10 du 12 décembre 1994 relative à la réorganisation de la transfusion sanguine.

1994 : Circulaire N° 16/DE/10 sur la création des commissions d'inspection des établissements de soins.

1996 : Circulaire n° 230 DHSA/22/, du 22 novembre 1996, relative à la propreté, l'hygiène des locaux, la gestion et le traitement des déchets des établissements de soins.

1999 : Circulaire ministérielle n°17 du 08 avril 1999 : relative au fonctionnement et attributions des structures de la transfusion sanguine.

2000 : Circulaire° 59/DHSA/20/21, du 28/11/2000, relative au programme d'hygiène hospitalière, de gestion de traitement des déchets des établissements de soins.

- Le 10/12/2002 : Paiement des cessions de sang et des produits sanguins au titre de l'année 2003.

## **F. La chaîne transfusionnelle :**

### **1. La collecte de sang :**

Le scandale du sang contaminé en France et l'apparition du SIDA en 1981 aux Etats Unis ont secoué l'univers de la transfusion sanguine de par le monde, par conséquent les Ministères de la santé des différents Etats en l'occurrence celui du Maroc ont travaillé sur la modernisation du fonctionnement des CTS. Étant donné que Le don de sang au Maroc est un acte dans la majorité des cas volontaire et non rémunéré, les donneurs sont sélectionnés à travers le résultat d'un questionnaire afin de s'assurer de la sécurité du donneur et éviter de transfuser du sang à risque majeur de contamination. Les donneurs peuvent donner jusqu'à 3 fois par an environ 500 ml de sang total, qui se décompose en globules rouges, plaquettes et plasma.(37)

#### **1.1. Sélection des donateurs**

La sélection des donneurs est faite pour s'assurer qu'ils sont bien portants et que le don ne compromettra pas leur santé. De plus, le but de la sélection est de prévenir tout risque d'effet indésirable sur le receveur lié aux transfusions sanguines, notamment de transmission d'infection.(38)

**Tableau 3 : Sélection des donateurs**

Accueil	Consultation pré-don	Prélèvement
<ul style="list-style-type: none"><li>• Accueil des donateurs et inscription de leurs informations personnelles (nom, prénom, numéro de téléphone..).</li><li>• Remise des cartes contenant les résultats d'analyses et le groupe sanguin des donateurs.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entretien médical et examination générale afin de sélectionner le donneur apte au don sanguin.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prélèvement du sang total (450 à 500ml) dans une poche triple + 2 prélèvements.</li></ul>

Sang prélevé sur :

- Donateur familial ou don volontaire obligatoire :

Sauf en cas d'urgence, tout patient hospitalisé doit avoir le consentement "volontaire" de deux membres de sa famille pour donner son sang afin d'être transfusé. Cette catégorie est une source importante.

- Donateurs bénévoles :

Il s'agit d'un don volontaire, gratuit et inconditionnel. Une distinction est faite entre les donateurs de sang peu fréquents appelés « donateurs occasionnels » et les donateurs « réguliers » qui ont donné du sang au cours des 12 derniers mois. Ils donnent du sang bénévolement de façon régulière. Après trois dons de sang, un certificat de don de sang sera délivré et des dossiers seront constitués.

## 1.2. Type de don :

En l'absence de contre-indications particulières le donneur a la liberté de choisir le type de don qu'il souhaite faire. Le choix se présente principalement entre deux types de don : le don de sang total et le don par aphérèse. Il existe un troisième type de don qui peut ne pas être considéré proprement dit comme tel ; le don autologue ou autotransfusion.

- Don de sang total

Le don de sang total est la forme la plus courante de don, il s'agit d'un prélèvement stérile de 400 à 500 ml de sang veineux en solution anticoagulée. Une fois le sang prélevé, ses différents composants sont séparés. Cette séparation est réalisée en circuit fermé stérile, permettant la préparation de concentrés de globules rouges, d'unités de plasma à séparer, et éventuellement de concentrés plaquettaires standards. (39)



**Figure 22 : Don de sang total**

- Don d'aphérèse : (40)

Le don de sang par aphaérèse permet de recueillir un ou plusieurs composants sanguins : CGR, plasma, plaquettes, granulocytes. Son avantage est qu'un grand nombre de produits sanguins peuvent être obtenus à partir d'un seul donneur, et le donneur peut être sélectionné sur la base de l'immunocompatibilité avec le receveur. Le don de plasma par aphaérèse permet également l'apport complémentaire nécessaire à l'isolement des protéines plasmatiques (albumine, immunoglobulines, composants de la coagulation).

Il existe deux types de dons par aphaérèse :

- o Aphaérèse simple : Il s'agit d'un prélèvement sanguin monocomposant qui aboutit à la préparation d'un seul type de produit sanguin instable : don de plaquettes, don de plasma, don de leucocytes, don de granulocytes, don de lymphocytes (39)

**Tableau 4 : Les produits sanguins**

	Âge minimal	Âge maximal	Poids ou VST minimal	Volume maximal prélevé	Durée Moyenne
<b>Sang total</b>	18 ans	60 ans	50 kg	500 ml sans dépasser 13 % du VST	10 min
<b>Plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	750 ml sans dépasser 16 % du VST	45 min
<b>Plaquettes ou Plaquettes + plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min
<b>Granulocytes</b>	18 ans	50 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	120 min
<b>Globules rouges</b>	18 ans	65 ans	VST ≥ 5 litres	450 ml	30 min
<b>Concentré érythrocytaire et plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	30 min
<b>Concentré érythrocytaire et plaquettes</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min

VST, volume sanguin total

o Don combiné par aphérèse :

Le DAC est utilisé pour collecter deux produits sanguins différents : DAC Platelet-Plasma, DAC Platelet-GR, DAC GR-Plasma.

- Platelet Plasma (DAC) suit les mêmes règles que Platelet DAS. Il permet d'obtenir un concentré plaquettaire d'aphérèse (APC) et une poche d'environ 200 ml de plasma.
- Lorsque la solution de conservation a été ajoutée au CPA, le volume de plasma collecté était compris entre 400 et 500 ml.
- Le DAC de cellules plaquettaires et le DAC de globules rouges et de plasma suivent les mêmes règles que les dons de sang total. Ils permettent d'obtenir respectivement CGR et CPA ou CGR et deux unités de 200mL de plasma

- .Don autologue ou Autotransfusion :

C'est une méthode de prélèvement du sang généralement en prévision d'une intervention chirurgicale pour minimiser l'allo-transfusion péri opératoire. On parle aussi de don de sang autologue programmé. Il faut garder en tête que ce type de don peut entraîner une faible anémie. Pour cette raison, votre médecin pourrait vous recommander une supplémentation de fer.(40)

**Tableau 5 : Quelques renseignements de base sur les différents dons(12)**

Type de dons	Temps du don	don par an	Régénération
Sang Total	10 minutes environ	4/femme 6/homme	Quelques semaines
Plasma	45 minutes environ	24	Quelques heures
Plaquettes	90 minutes environ	12	Quelques heures
Globules rouges + plasma	45 minutes environ	4/femme 6/homme	Quelques semaines
Globules rouges + plaquettes	90 minutes environ	4/femme 6/homme	Quelques semaines
Plaquettes + plasma	90 minutes environ	12	Quelques heures
2 Concentrés de Globules Rouges	90 minutes environ	2	Quelques semaines

Processus de don:(41)

Le don de sang se fait en six étapes, aussi bien en centre de transfusion qu'en extérieur:

- Enregistrement administratif, lors duquel les informations nécessaires à la constitution du dossier donneur sont recueillies et la traçabilité de la poche de sang est assurée.
- Les réponses aux questionnaires médicaux, critiques pour la sécurité du donneur comme du receveur, les points abordés dans ce formulaire précisent les conditions de santé : fièvre, grippe, prise de médicaments, maladie cardiaque, maladie chronique, intervention chirurgicale, etc. et les éventuels événements où la santé pose un risque prévisible : voyage, partenaire, consommation de drogue, etc. (Annexe 1)
- Un entretien médical confidentiel permettant au médecin d'apprécier l'état de santé du donneur et savoir si son don ne nuira pas au receveur
- Le prélèvement sur des poches stériles jetables.
- Repos du donneur (10 minutes) sous surveillance vigilante pour agir rapidement en cas d'effet secondaire au don.
- Après le don , une collation offerte est permise avant de disposer.

### 1.3. Préparation et identification biologique du don de sang

Une fois les produits sanguins collectés, ils peuvent être filtrés et séparés en différents composants sanguins. Analyser les tubes d'échantillons pour dépister une infection contagieuse. Si les tests ne révèlent rien d'anormal, les produits sanguins (globules rouges, plasma et plaquettes) peuvent être distribués aux hôpitaux et aux cliniques, où ils sont administrés aux patients.

- Séparation : (25)

Il permet de préparer PSL. Selon les exigences et les besoins du centre, le sang est prélevé et ses différents composants sont séparés : culots globulaires, plasma frais congelé et concentré de plaquettes.

Le principal processus utilisé pour séparer les composants sanguins du sang total donné est la centrifugation.



**Figure 23 : Centrifugation du sang totale**

L'objectif de la première centrifugation du sang total est la séparation des globules rouges du plasma.

Le but de la première centrifugation du sang total est de séparer les globules rouges du plasma.

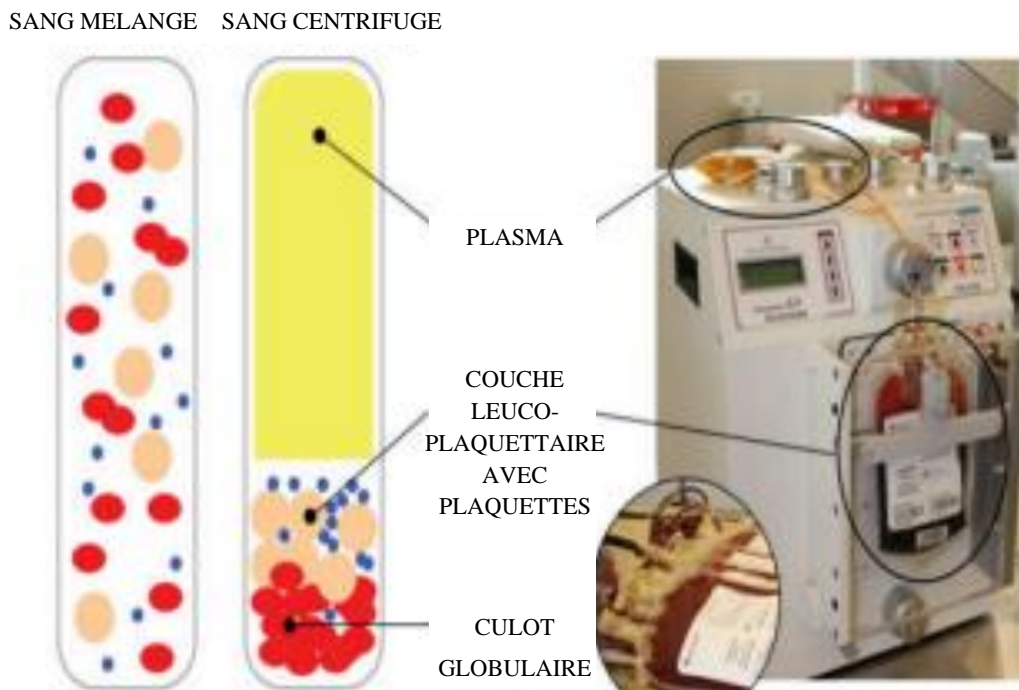
Les globules rouges sont placés profondément dans le sac de prélèvement. Le plasma reste à la surface, tandis que les globules blancs et les plaquettes sont en suspension dans le plasma, au-dessus des globules rouges. Par la suite, on retire le PRP de l'un des packs satellites.

Presque tous les globules blancs sont éliminés par filtration pour réduire le risque de réactions transfusionnelles. Cette étape est appelée leucaphérèse.

Seuls les globules rouges restent dans le sac de collecte d'origine, auquel une solution nutritive a été ajoutée. Il s'agit d'un concentré de globules rouges.

La poche de plasma riche en plaquettes est ensuite centrifugée pour éliminer les plaquettes.

Le site de production de PSL est situé dans la zone d'isolement et toutes les analyses de qualification des dons ont été effectuées. Par la suite, les produits répondant aux normes seront conservés et envoyés à l'hôpital.(42)



**Figure 24 : Séparation des composantes sanguines**

- Qualification: (22)

Chaque don de sang est soumis à un dépistage des maladies transmissibles par transfusion. De plus, chaque don est testé pour le facteur rhésus et la confirmation du groupe sanguin.

**Test obligatoire des donneuses:**

- Détermination du groupe sanguin ABO-Rh (D), du facteur rhésus et du phénotype Kell
- Dépistage des maladies infectieuses :
  - Hémolysines anti-A et anti-B
  - Anticorps anti-érythrocytes
  - Antigènes et anticorps anti-VIH1 et VIH2 (virus du SIDA)
  - Anticorps anti-VHC (virus de l'hépatite C)
  - HBsAg (antigène de surface du virus de l'hépatite B)
  - Syphilis (VDRL, TPHA)
- Test de transaminase (ALAT)
- L'éligibilité biologique aux dons vise à :
  - Assurer la sécurité du receveur vis-à-vis des risques liés à la compatibilité immuno-hématologique et aux maladies transmissibles par le sang. Le laboratoire a effectué plusieurs analyses sur les échantillons.
  - Participer à la notification des donateurs lorsque des anomalies ou caractéristiques sont mises en évidence lors de l'analyse.
  - Enquêter sur les résultats anormaux des donneurs.
  - Participation à des missions de santé publique (épidémiologie) à travers la collecte de résultats biologiques.).

Si les tests de sérologie et de transaminases sont positifs, la poche est incinérée et le donneur doit subir un autre contrôle supplémentaire en plus du test de confirmation. S'il est positif, le donneur sera dirigé vers un spécialiste en gastro-entérologie s'il s'agit bien d'une hépatite B ou C, ou vers une unité de maladies infectieuses si la cause est la syphilis ou le VIH.(25)

Chaque donneur de sang recevra une carte de don de sang avec les résultats des tests.(43)

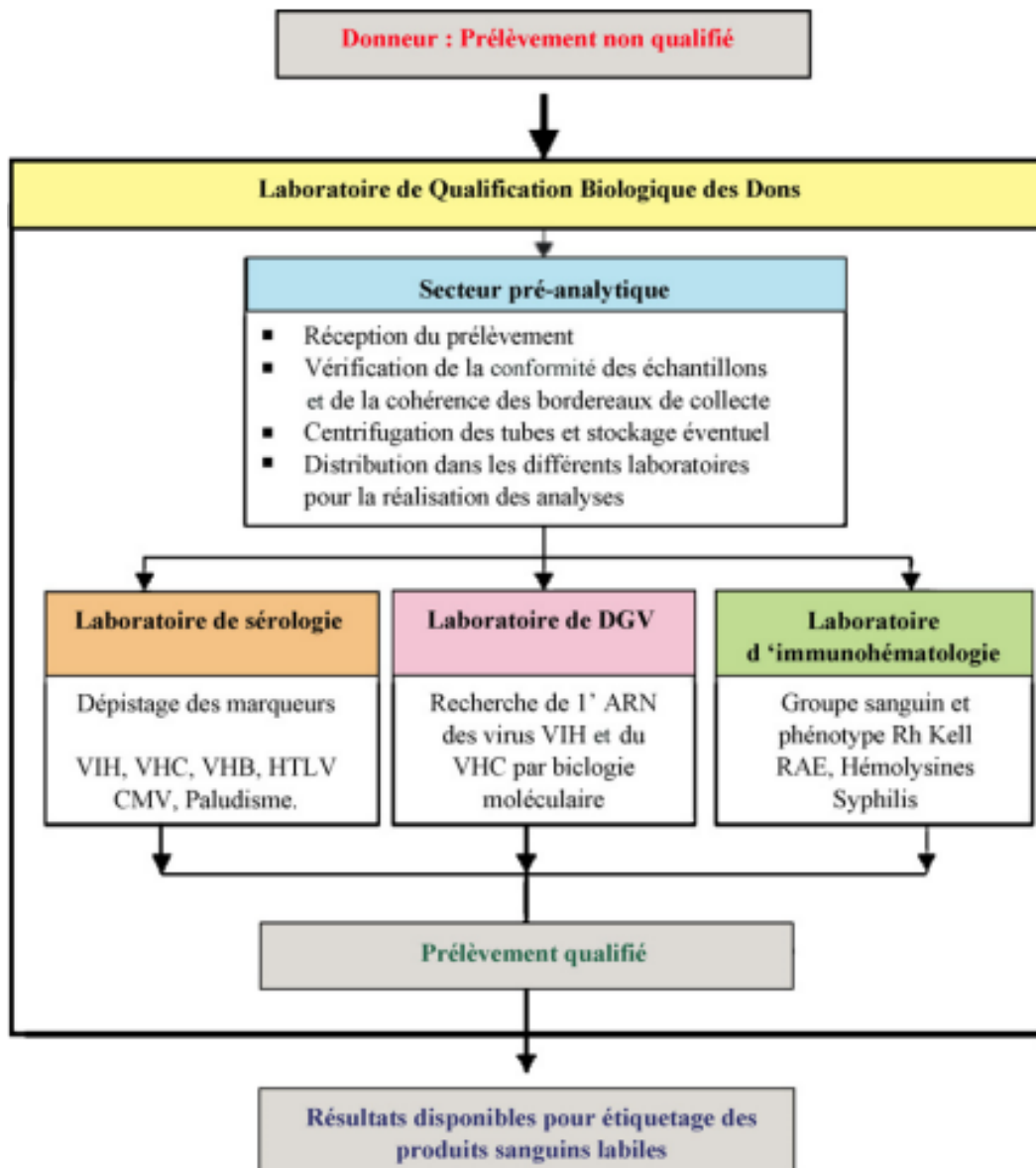


Figure 25 : Schéma organisationnel du laboratoire de qualification biologique des dons

- Conservation :

Les concentrés de globules rouges (CGR)

Conserver entre 2°C et 6°C pendant 42 jours dans une chambre froide certifiée validée et contrôlée par un centre de transfusion sanguine ou une banque de sang



**Figure 26 : Concentré de globule rouge**

- Plasma frais congelé (PFC)
  - Congeler à  $< -25^{\circ}\text{C}$  pendant 1 an dans un congélateur qualifié, validé et contrôlé..
  - Il est livré selon une prescription médicale, décongelé au préalable et indiqué avec des instructions : sa décongélation est conforme à une réglementation stricte, effectuée par ETS et les entrepôts. Tenez toujours compte du temps de décongélation lors de la commande de plasma.
  - Décongélation : conserver à température ambiante jusqu'à 6 heures, de préférence transfuser dès réception, les facteurs de coagulation étant extrêmement instables.



**Figure 27 : PFC**

- Concentré plaquettaire (CP)
- Agitation lente et permanente entre 20°C et 24°C pendant 5 jours en ETS et entrepôt.
- Après livraison la transfusion doit être reçue à l'unité de soins dès sa réception, car les plaquettes non agitées perdent rapidement leur activité.
- Ne conservez jamais les concentrés plaquettaires au réfrigérateur de façon entreposé.(44)



**Figure 28 : Concentré de plaquettes**

## **G. Acte transfusionnel (34,39)**

Bien qu'il existe des spécificités liées à chaque produit sanguin, la liste suivante résume les étapes à suivre avant l'acte transfusionnel proprement dit.

Étape 1 : Passer en revue l'ordonnance de transfusion.

Étape 2 : Vérifier le consentement à la transfusion.

Étape 3 : Expliquer au patient le déroulement de la transfusion à venir (p. ex. préparation, surveillance requise, symptômes à signaler immédiatement).

Étape 4 : Vérifier les épreuves pré-transfusionnelles ou prélever un échantillon pré-transfusionnel (s'il y a lieu).

Étape 5 : Rassembler tout le matériel nécessaire.

Étape 6 : Évaluer l'état du patient et relever ses signes vitaux dans les 30 minutes précédant la transfusion.

Étape 7 : Administrer les médicaments, s'il y a lieu.

Étape 8 : Aller chercher le produit sanguin (composant sanguin ou produit plasmatique) là où il est conservé ou l'obtenir auprès du laboratoire de médecine transfusionnelle.

Étape 9 : Procéder aux contrôles pré-transfusionnels (se reporter aux politiques et procédures de l'établissement).

Étape 10 : Consigner l'information liée aux contrôles pré-transfusionnels, y compris la date et l'heure de leur exécution et l'identité des personnes qui les ont effectués.

Étape 11 : Se préparer à la transfusion du produit :

- Composants sanguins : rincer la tubulure contenant le filtre avec des composants sanguins ou une solution appropriée telle qu'une solution stérile de chlorure de sodium à 0,9 % [NaCl] pour administration intraveineuse.
- Protéines plasmatiques : reconstituer le produit s'il y a lieu. Se reporter aux procédures de l'établissement ou à la monographie du produit pour choisir le matériel et les solutés appropriés pour l'administration du produit par voie intraveineuse, intramusculaire ou sous-cutanée.

## **H. Hémovigilance au Maroc: (45–52)**

### **Définition de l'hémovigilance: (50,52)**

La notion d'hémovigilance a apparue vers 1990 et fait aujourd'hui partie intégrante de tout le principe sécuritaire en TS. Elle représente toutes les actions menant à minimiser, voire supprimer, les risques liés à la transfusion de Produits Sanguins Labiles (PSL).

Il s'agit d'un dispositif de rassemblement, de dépréciation et de prévention des incidents liés à la transfusion et qui peuvent être grave. Les étapes depuis le don sanguin jusqu'au suivi post-transfusionnel du receveur sont concernées par le processus d'hémovigilance, chose qui permet une réactivité adéquate.

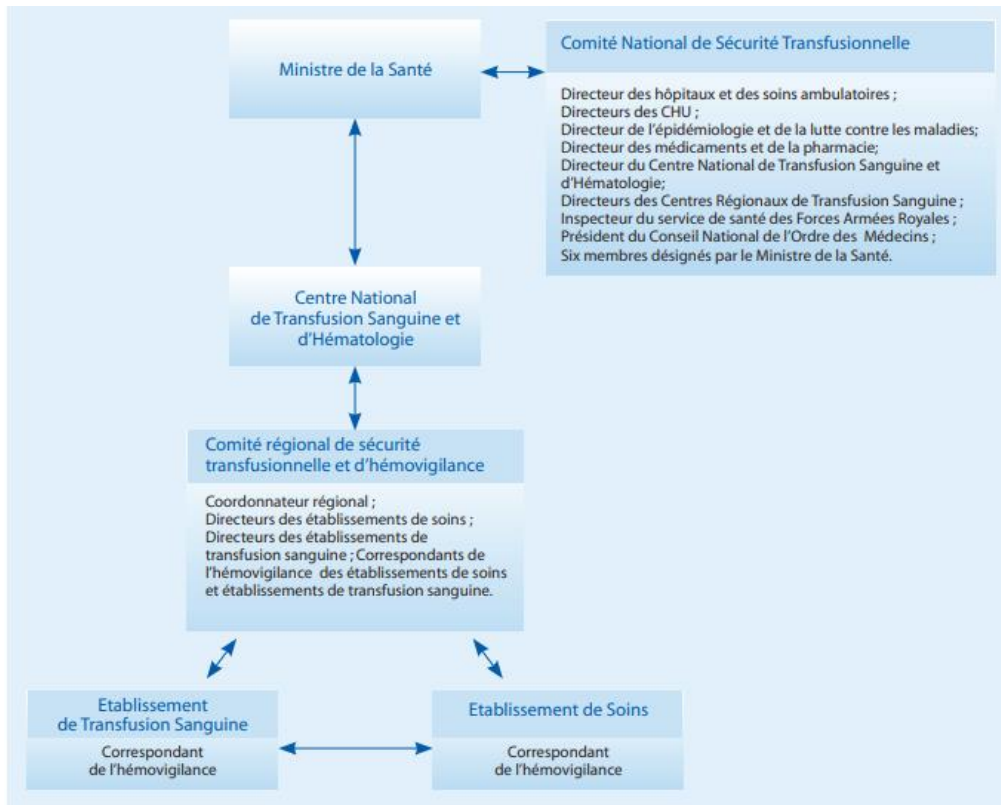
Ce dispositif est encadré par la Loi n°23.04 (BO : 5375, 5 Décembre 2005) et mis en place aussi bien au niveau central, régional que local pour rendre possible une traçabilité en cas de besoin entre un produit sanguin labile et le receveur effectif tout en préservant l'anonymat des donneurs et ainsi une déclaration de tout incident ou accident lié à la transfusion de l'unité de soins vers le comité d'hémovigilance, l'établissement de transfusion sanguine, la coordination régionale et éventuellement le CNSTH.

### **L'hémovigilance repose sur :**

- Examen physique systématique avant don ;
- appliquer les bonnes pratiques d'échantillonnage, d'identification biologique du don de PSL, de préparation, de stockage et de transport ;
- Respecter des règles de prescription adaptées aux spécificités de chaque receveur.
- Collaboration entre les prestataires de soins de santé (ES) et les agences de transfusion sanguine
- Surveillance transfusionnelle et suivi post-transfusionnel des receveurs.

#### **1. L'organisation de l'hémovigilance :**

Au Maroc, l'agence nationale de la santé a reconnu l'importance de créer un organisme pour réglementer le domaine de la transfusion sanguine. Dans cette perspective, la mise en place d'un réseau national d'hémovigilance pour assurer la sécurité et la qualité de la chaîne transfusionnelle, etc., constitue l'un des piliers de la stratégie poursuivie par le ministère de la Santé.(45)



**Figure 29 : L'organisation de l'hémovigilance**

## 2. Les outils d'hémovigilance :(53)

- Numéro D'identification de chaque produit sanguin
- Identification du prescripteur et du receveur
- Fiche de distribution nominative (Annexe 2)
- Dossier établi pour chaque donneur à l'ÉTS
- Ordonnance obligatoire pour chaque demande de sang (Annexe 3)
- Dossier transfusionnel :

Identité	Nom, Prénom, Date de naissance, Identifiant du dossier patient (IP)
Acte transfusionnel programmé	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Documents de groupage valides</li> <li>✓ Résultats de la recherche d'anticorps anti-érythrocytaires</li> <li>✓ Indication de la transfusion et éventuellement le protocole transfusionnel institutionnel</li> </ul>
Transfusions antérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Récapitulatif chronologique des actes transfusionnels et d'identification des PSL <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les indications et éventuellement protocoles transfusionnels</li> <li>• Les fiches d'incidents transfusionnels éventuels</li> </ul> </li> <li>✓ Prescriptions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Date, identification et signature du prescripteur,</li> <li>• Identification de l'établissement et du service de soin</li> <li>• type et quantité té du produit demandé</li> <li>• date et heure prévue de la transfusion</li> <li>• degré d'urgence s'il y a lieu</li> </ul> </li> <li>✓ Fiche de distribution nominative émise par le CRTS ou la banque de sang et accompagnée tout PSL dans le même emballage</li> </ul>
Autres documents	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informations sur les examens sérologiques pré et post transfusionnels</li> <li>✓ Antécédents pathologiques</li> </ul>

**Figure 30 : Contenu du dossier transfusionnel**

- Fiche d'incident transfusionnel
- Information et suivi du receveur de sang
- Enquête transfusionnelle

### **3. Les difficultés rencontrées en termes d'hémovigilance :**

- La sous-déclaration des IT,
- La traçabilité assurée dans un faible pourcentage,
- L'exploration n'est pas toujours faite,
- La déleucocytation des PSL,
- Les IT retardés sont méconnus,
- Les sérologies virales pré et post-transfusionnelles sont rarement réalisées,
- La prescription des Plasma Frais Congelé (PFC) n'est pas toujours adéquate,
- Démotivation des médecins-correspondants d'hémovigilance.

## **I. Les Incidents Graves de la chaîne transfusionnelle : (41,53,54)**

- Contre-indications au don :

Chez certaines personnes, il existe des contres indications au don car cela risque de mettre leurs vies en danger, ou de compromettre la santé du receveur.

Les contres indications peuvent être soit temporaires soit définitives :

### **Quelques contre-indications temporaires :**

- 1- Moins de 18 ans ou plus de 65 ans
- 2- femme enceinte ou allaitante
- 3- accouchement récent inférieur à de 6 mois
- 4- Allergie/désensibilisation/asthme/corticothérapie de longue durée
- 5- ATCD de crise tétanique
- 6- Brûlures non cicatrisées
- 7- Chirurgie récente entre 3 et 6 mois
- 8- intervalle entre 2 dons inférieur à la norme
- 9- État d'ébriété
- 10- En cours ou moins de 6 mois d'exploration de fonctionnalités
- 11- Fracture lâche
- 13- Affections aiguë
- 12- Hospitalisation prévue dans les 3 mois
- 13- Hypertension (maximale > 18 mmHg, minimale > 10 mmHg)

### **Quelques contre-indications Définitives :**

- 1- maladie chronique
- 2- ATCD avec crises en cours de traitement
- 3- Cancer en ATCD ou sous traitement
- 4- intervention chirurgicale pour un cancer
- 5- Conjoint HVC ou HVB ou séropositif
- 6- Contrôle sérologique positif lors du précédent don
- 7- Greffe tissulaire (cornée/mère durale)

- 8- Homosexualité
- 9- ATCD pour IST/SIDA/Hépatite (sauf HVA)/Syphilis
- 10- Rapports sexuels non protégés avec plusieurs partenaires
- 11- séjour au Royaume-Uni pendant au moins un an entre 1980 et 1996
- 12- Dépendance
- 13- Traitement par hormone de croissance en 1989
- 14- Perfusion de PSL dans ATCD
- 15- Vitiligo

- Complications liées au don :

Un incident majeur représente tout accident ou anomalie affectant l'innocuité ou la qualité des produits de sang engendrant des effets délétères sur le donneur et/ou le receveur pouvant entraîner une invalidité ou même entraîner un séjour plus long à l'hôpital, ou même engager un pronostic vital. Ces incidents concernent toute la chaîne transfusionnelle et peuvent être liés à des complications du don sanguin ou à des incidents lors de la réception du sang.(45)(46)

**Tableau 6 : Complication du don de sang**

<b>Complications</b>	
<b>Locale</b>	<b>Générale</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hématome</li> <li>➤ Réaction allergique</li> <li>➤ Blessure artérielle</li> <li>➤ Blessure nerveuse</li> <li>➤ Réaction inflammatoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hypertension artérielle</li> <li>➤ Syncope</li> <li>➤ Malaise vagal</li> <li>➤ Tétanie</li> </ul>

**Tableau 7 : Effets indésirables de la transfusion. Classement selon leur nature et leur délai de survenue après la transfusion**

Accidents	Immédiats	Retardés	A long terme
Immunologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choc hémolytique.</li> <li>- Réactions anaphylactiques : choc</li> <li>Œdème de Quincke urticaire</li> <li>- Réaction fébrile non hémolytique</li> <li>- Syndrome de détresse respiratoire aigue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hémolyse retardée</li> <li>- Allo-immunisation</li> <li>- RGCH* post transfusionnelle</li> </ul>	Allo-immunisation
Infectieux	Choc toxi-infectieux	Paludisme Infections à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- CMV</li> <li>- EBV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VIH</li> <li>- hépatites virales C, B</li> <li>- syphilis</li> </ul>
Métaboliques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surcharge volémique</li> <li>- Surcharge en citrate</li> <li>- Hyperkaliémie</li> <li>- hypocalcémie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- hémochromatose</li> </ul>

La gestion des effets secondaires et des incidents graves de la chaîne transfusionnelle fait dès à présent partie intégrante de la prise en charge du patient transfusé en hématologie. Cette gestion consiste à la mise en place d'investigation systématique et à l'application d'un dispositif de déclaration en cas de problème. (47)

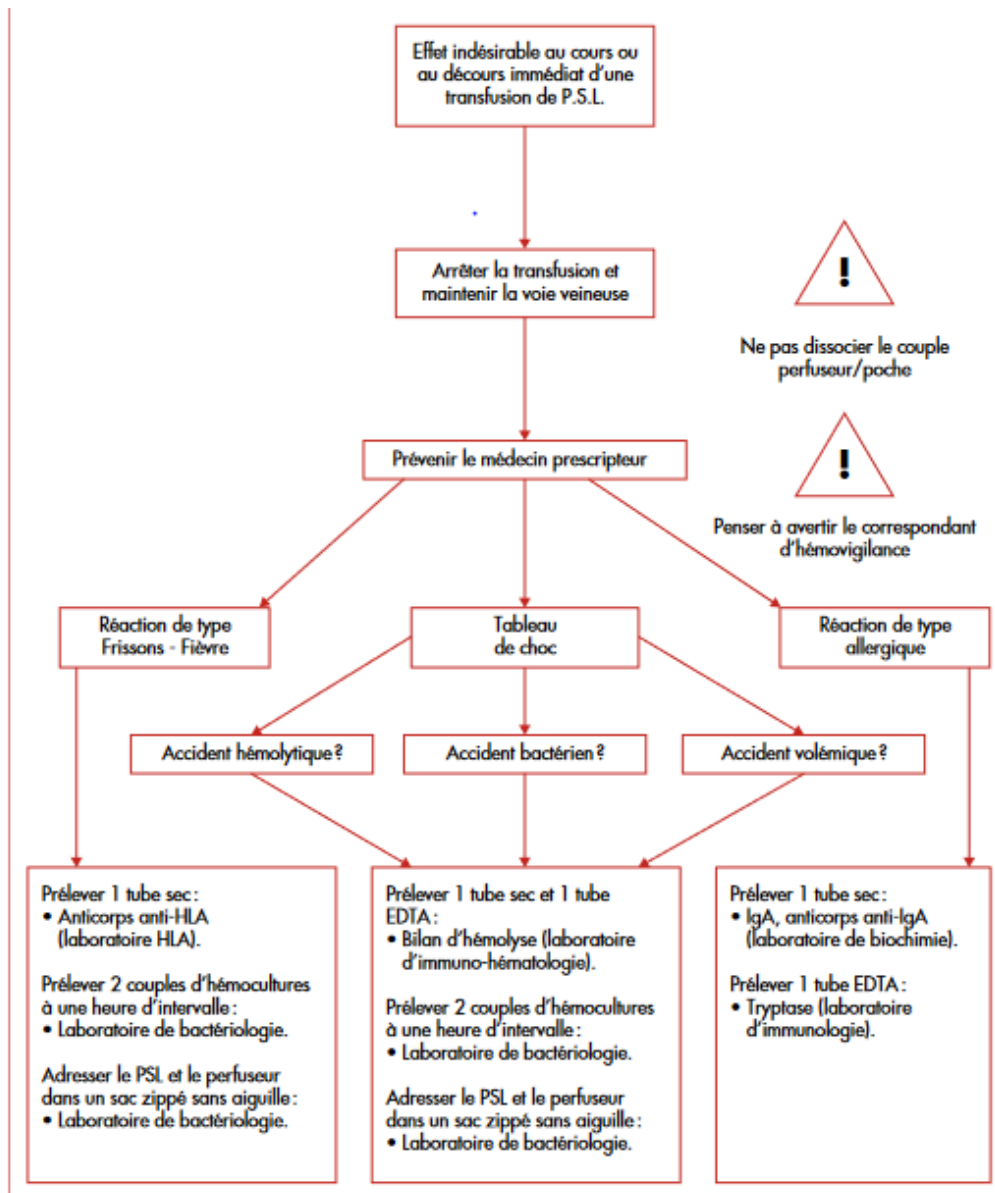


Figure 31 : Conduite à tenir en cas d'effet indésirable receveur

## J. Le suivi post-transfusionnel :

Après chaque transfusion il est impératif de faire une recherche d'agglutinines irrégulières dans les trois mois suivant la transfusion chez le receveur. En pratique, cela est nécessaire chez les patients n'ayant pas de transfusions à répétition surtout. Pour les patients transfusés de façon itérative, il faut garder en tête le risque d'hémochromatose secondaire et donc faire des bilans sanguins de façon régulière. (Annexe 4)

## **K. Impact de la pandémie covid-19 sur le système de transfusion sanguine au maroc**

Depuis le début de la pandémie COVID-19, toutes les entités de transfusion sanguine du monde ont mis à jour les critères d'éligibilité au don de sang en fonction de la situation pandémique et en fonction du progrès de la science à ce sujet.

Avec le début des campagnes de vaccination anti COVID-19 dans le monde, la première question posée est l'éligibilité du don pour les personnes vaccinées. Cette question est à la fois délicate et primordiale car une mauvaise décision risque d'exclure une grande population de donneurs et cela pour une bonne période ceci dit compromettre les stocks de PSL., ou exposer les receveurs à un risque infectieux important.

La décision d'exclure un donneur en post vaccinal doit reposer sur le risque réel de transmission d'un agent infectieux probablement dangereux aux receveurs de produits sanguins.

Dans la même optique, le Centre National Marocain de Transfusion Sanguine et d'Hématologie est chargé de mettre en œuvre la politique du Ministère de la Santé Marocain en matière de transfusion sanguine et d'hémovigilance.

Pour la campagne de vaccination contre la COVID-19, les autorités marocaines ont opté pour deux vaccins : un vaccin inactivé de Sinopharm (Wuhan) et un vaccin à vecteur viral non répliatif de AstraZeneca. Compte tenu des données disponibles, le Centre National de Transfusion Sanguine et d'Hématologie a décidé depuis le 06 janvier 2021 de nouveaux critères d'éligibilité pour le don de sang post vaccination contre la COVID-19 en prenant en considération les vaccins disponibles au Maroc et ceux adoptés dans d'autres pays.

**Tableau 8 : Critères adoptés par le CNTSH pour l'éligibilité au don de sang après le vaccin COVID-19**

Type de vaccin COVID-19	recommandation	
Vaccin inactivé	Aucun effet secondaire après la vaccination	Donation possible 07 jours après la date d'inoculation du vaccin au donneur
Vaccin à base d'ARNm		
Vaccin avec des sous-particules de protéines	Développement d'effets secondaires après la vaccination	Don possible 07 jours après la date de déclaration de la résolution complète des symptômes.
Vaccin viral non répliatif		
Vaccin vivant atténué	Report de 04 semaines	
Vaccin viral répliatif		

Sur la base des données disponibles à ce jour confirmant l'absence de risque infectieux prouvé pour les receveurs de produits sanguins provenant de donneurs vaccinés contre le COVID-19, les mesures prises par certains Centres de Transfusion Sanguine pour observer une période d'exclusion des donneurs de 03 jours pouvant être prolongée en cas d'effets secondaires à la vaccination, ces précautions sont basées sur bonne santé du donneur le jour du don. (55)

## **L. Perspectives d'avenir : un œil sur l'avenir de la transfusion au Maroc**

Au Maroc l'avenir de la transfusion sanguine est prometteur, grâce à l'évolution permanente de la médecine. Les derniers progrès technologiques ont permis la création de nouveaux procédés du traitement sanguin, telles que les échanges de saignée, les banques de tissus et les banques de cellules souches.

Ces développements ont permis de dépasser certains des obstacles associés à la transfusion sanguine classique, tels que les risques de transmission de maladies ou d'allergies et la pénurie de sang.

Dans cette perspective, il est important d'examiner de plus près les développements futurs dans ce domaine et de déterminer comment le Maroc peut continuer à être à la pointe du développement de la médecine transfusionnelle à l'avantage de sa population.

- **Traitement transfusionnel par échange et saignée :**

Le traitement transfusionnel par échange de saignée est une méthode disponible dans les hôpitaux marocains depuis quelques années, dans laquelle le sang d'un patient est partiellement ou complètement remplacé par du sang ou une solution saline. Dédier à certaines pathologies sanguines telles la drépanocytose et la thalassémie, qui sont relativement répandues au Maroc.

Les hôpitaux marocains sont équipés pour réaliser des échanges de saignée en utilisant du sang ou des solutions de remplacement de plasma. Cette procédure est réalisée par des médecins spécialisés.

Les patients atteints de maladies sanguines bénéficient de cette méthode de traitement en raison de ses avantages par rapport à la transfusion sanguine traditionnelle. L'échange de saignée permet de réduire la charge de globules rouges malades ou anormaux chez les patients atteints de drépanocytose, par exemple, ce qui peut améliorer leur qualité de vie et leur espérance de vie.

Il reste important de tenir compte lors des échanges de saignée aux réactions allergiques, des infections ou des complications liées à la canulation veineuse. Elle peut aussi contribuer à la baisse de la concentration des facteurs de coagulation ou d'autres éléments de sang, ce qui accroît le risque hémorragique.(55)

- **Des banques de cellules souches et de tissus :**

Elles permettent de conserver le stock de cellules souches hématopoïétiques ainsi que des tissus humains pour un usage ultérieur.

La greffe de cellules souches stocké dans les banques de cellules et de tissus selon deux méthodes principales :

- La greffe de cellules souches autologues ou autogreffe :

Les cellules souche sont prélevées dans ce cas du patient en question avant une administration de traitement qui endommage ou détruit les cellules souches normales. Les cellules sont ensuite congelées et stockées jusqu'au besoin d'une greffe. Les cellules sont alors décongelées et réinjectées dans le patient, où elles continuent leur cycle de vie normal.(56)

La greffe de cellules souches allogéniques ou allogreffe :

Les cellules souches sont prélevées dans le cas présent sur d'un donneur compatible et sont ensuite administrés au patient après un traitement préalable pour détruire ses propres cellules souches. Cette méthode est généralement utilisée quand les cellules souches du patient ne peuvent pas être utilisées en raison d'une maladie ou autre.(57)

L'usage de ces techniques peut diminuer le danger des complications liées aux transfusions sanguines, telle la contamination du receveur par transmission de germes ou les réactions immunitaires. Dans cette optique, plusieurs recherches visent à développer des techniques pour conserver ces cellules, pour améliorer les techniques d'autogreffe et d'allogreffe afin de les rendre plus efficaces et plus sûres.(58,59)

On peut citer au Maroc :

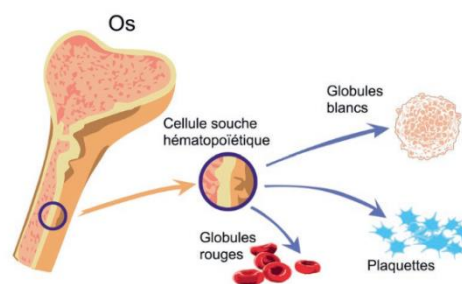
- La Banque de Tissus et de Cellules de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat en démarrage
- La Banque de Tissus et Cellules de l'Hôpital Universitaire Cheikh Khalifa de Casablanca
- La Banque de Tissus et Cellules du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech

- La Banque de Tissus et Cellules de l'Hôpital El Ayachi de Marrakech
- La Banque Marocaine de Tissus et de Cellules de l'Hôpital Universitaire de Marrakech

- **Banque d'os :**

Les banques d'os sont des établissements spécialisés dans le prélèvement, le traitement et la conservation d'os humains pour des utilisations médicales.

La méthode repose sur le prélèvement des cellules souches de la moelle osseuse du malade en question ou d'un donneur compatible, puis leurs réinjections dans la circulation sanguine du patient.

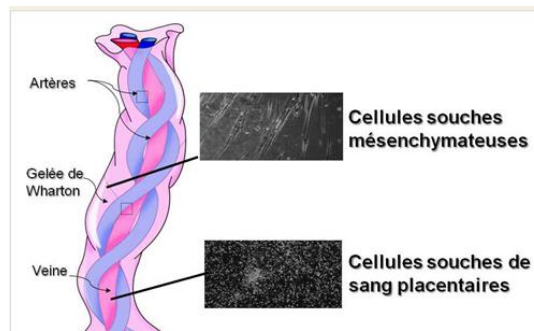


**Figure 32 : Formation des éléments du sang à partir des cellules souches hématopoïétiques**

Son intérêt dans médecine transfusionnelle est démontré de par son utilisation dans le traitement de certains cancers du sang, tels que la leucémie, et bien d'autres maladies encore.

- **Les banques placentaires :**

Les cellules souches embryonnaires humaines sont des candidates majeures à la médecine régénérative en tant que source illimitée de cellules.

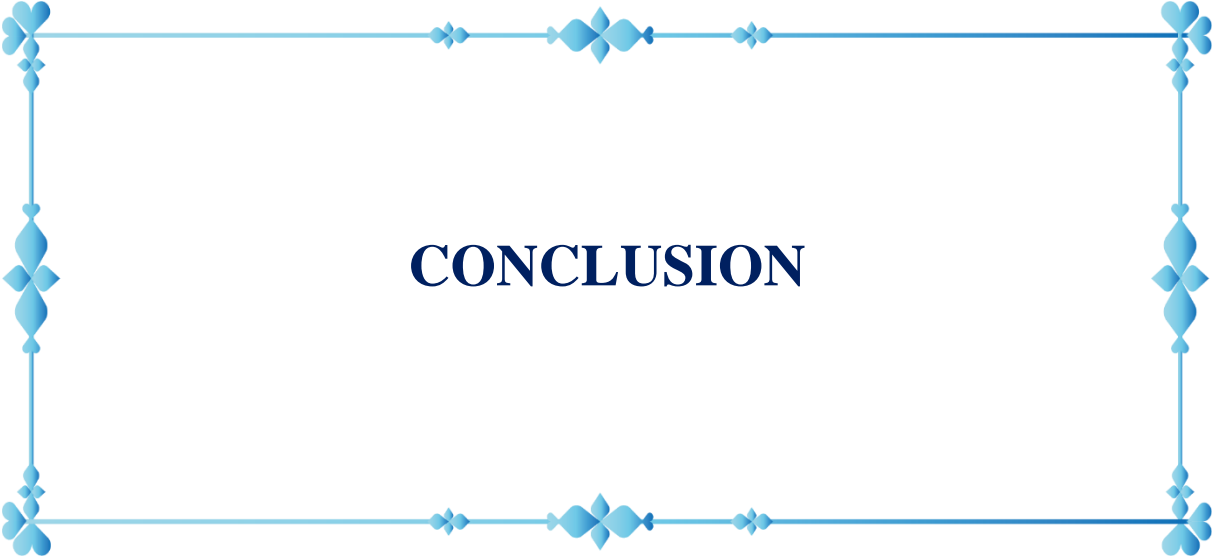


**Figure 33 : cellules souche dans le sang placentaire**

Les études menées sur les greffes de sang placentaire ont permis de montrer des propriétés étonnantes de ses cellules hématopoïétiques: (60)

- À la naissance, elles sont immatures sur le plan immunitaire. Quand les cellules hématopoïétiques sont greffées, elles induisent moins de réactions de rejet.
- Elles se multiplient 10 à 20 fois plus que les cellules de la moelle osseuse assurant ainsi une meilleure prise de la greffe et permettant d'utiliser plus efficacement des techniques de cultures de cellules pour grossir le greffon et l'utiliser ainsi chez l'adulte.(56,61)
- Quand elles sont greffées, elles induisent moins de réactions de rejet Elles se multiplient 10 à 20 fois plus que les cellules de la moelle osseuse assurant ainsi une meilleure prise de la greffe et permettant d'utiliser plus efficacement des techniques de cultures de cellules pour grossir le greffon et l'utiliser ainsi chez l'adulte.

Cette technique est beaucoup moins contraignante que la greffe de moelle osseuse qui nécessite l'hospitalisation du donneur et une anesthésie.(62,63)



**CONCLUSION**

Une transfusion sanguine est un admirable témoignage de la solidarité entre les personnes, lorsqu'une personne en bonne santé donne généreusement son sang pour sauver son prochain menacé de mort. Le système de gestion de la transfusion sanguine au Maroc est efficace, avec la présence des centres de transfusion de sang dans plusieurs régions du pays. L'acte transfusionnel est en lui-même un processus complexe qui commence par la collecte de sang, puis plusieurs étapes de préparation des produits sanguins, la transfusion des patients, et enfin le suivi post-transfusionnel. Chacune de ces étapes est essentielle pour garantir la sécurité et la qualité de la transfusion sanguine.

Le Maroc fait face à des challenges en termes de don sanguin et de transfusion. Le don de sang est relativement faible, ce qui entraîne des épuisements des stocks de sang par moment et des difficultés à approvisionner les malades dans le besoin.

En réponse à ces défis, le gouvernement marocain a pris l'initiative de promouvoir le don de sang et permettre l'accès à la transfusion sanguine. Le centre national de transfusion sanguine et d'hématologie a été créé pour harmoniser les activités de collecte et de distribution de sang à l'ensemble des hôpitaux du royaume.

Les campagnes de sensibilisation sont donc organisées régulièrement pour informer les citoyens sur l'importance du don de sang et pour encourager la participation active des Marocains surtout après l'impact significatif du Covid-19 et de la vaccination contre le virus sur le don de sang au Maroc, le gouvernement a pris donc des mesures pour atténuer cet impact et garantir l'accès au sang pour les patients qui en ont besoin.



**RESUMES**

## RÉSUMÉ

Titre : L'histoire de la transfusion sanguine au Maroc.

Auteur : El Alaoui Zineb

Mots clés : transfusion sanguine ; histoire ; don du sang ; sécurité transfusionnelle ; médecine transfusionnelle.

La transfusion sanguine est une pratique médicale vitale qui consiste à administrer le sang d'un donneur à un patient nécessitant une supplémentation en volume sanguin ou en composants sanguins spécifiques.

L'histoire de la transfusion sanguine au Maroc remonte à l'époque précoloniale, où la transfusion sanguine était effectuée par des guérisseurs traditionnels, généralement en cas d'urgence et avec des techniques rudimentaires.

Au bout de plusieurs années, la pratique de la TS s'est développée dans le système de santé marocain sauf que le secteur n'était pas réglementé et il y avait peu de moyens de dépistage des maladies transmissibles par le sang telles que l'hépatite B et le VIH.

Plus tard, le Centre National de Transfusion Sanguine et d'Hématologie (CNTSH) a été créé pour organiser, superviser et réglementer les dons sanguins et les transfusions au Maroc. Depuis lors, la pratique de la transfusion sanguine a connu des améliorations remarquables en termes de réglementation, de formation du personnel médical, de dépistage des maladies transmissibles par le sang et de promotion du don de sang.

Au fil des années, la transfusion sanguine est devenue une pratique courante dans les hôpitaux marocains. Cependant, il reste encore des défis à relever en termes de sensibilisation à la donation de sang, d'augmentation de la base de donneurs et de réduction des risques liés à la transfusion surtout pendant la conjoncture actuelle du Covid-19.

## **ABSTRACT**

Title: The History of Blood Transfusion in Morocco

Author: El Alaoui Zineb

Keywords : blood transfusion; history; blood donation; transfusion safety , transfusion medicine

Blood transfusion is a vital medical practice that involves administering blood from a donor to a patient requiring supplementation of blood volume or specific blood components.

The history of blood transfusion in Morocco dates back to the pre-colonial era, when blood transfusion was performed by traditional healers, usually in emergencies and with rudimentary techniques.

Over the years, blood transfusion practice developed in the Moroccan healthcare system, but the sector was not regulated and there were few means of detecting blood-transmissible diseases such as hepatitis B and HIV.

Later, the National Center for Blood Transfusion and Hematology (CNTSH) was established to organize, supervise, and regulate blood donation and transfusion in Morocco. Since then, blood transfusion practice has seen significant improvements in terms of regulation, medical personnel training, detection of blood-transmissible diseases, and promotion of blood donation.

Over the years, blood transfusion has become a common practice in Moroccan hospitals. However, there are still challenges to be overcome in terms of raising awareness about blood donation, increasing the donor base, and reducing the risks associated with transfusion, especially during the current COVID-19 situation.

## ملخص

**العنوان:** تاريخ نقل الدم في المغرب.

**المؤلف:** العلوي زينب.

**الكلمات الدالة:** نقل الدم؛ تاريخ؛ التبرع بالدم؛ سلامة النقل. الطب النقلي

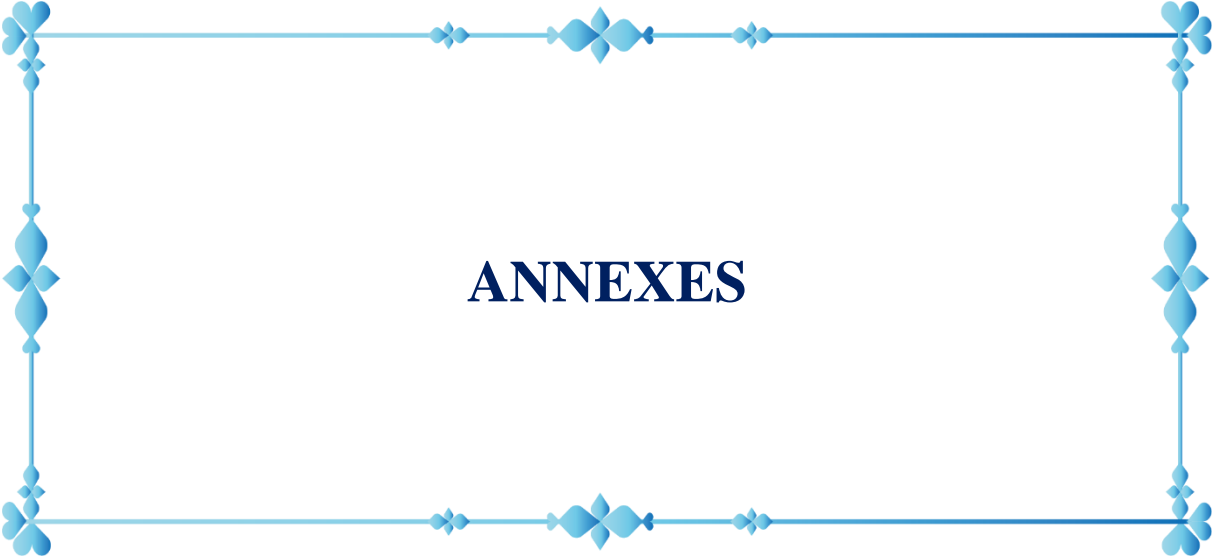
نقل الدم هي ممارسة طبية حيوية تتمثل في نقل الدم من متبرع إلى مريض يحتاج إلى زيادة حجم الدم أو تعويض مكونات الدم الخاصة به.

تعود تاريخ نقل الدم في المغرب إلى العصر الاستعماري السابق، حيث كان يتم نقل الدم بواسطة الأطباء التقليديين، عادة في حالات الطوارئ وبتقنيات بدائية.

في السنوات اللاحقة، تطورت ممارسة نقل الدم في النظام الصحي المغربي ولكن لم يكن هناك تنظيم للقطاع وكان هناك قلة من الوسائل المتاحة للكشف عن الأمراض المنتقلة بالدم مثل فيروس نقص المناعة البشرية وفيروس التهاب الكبد ب.

في وقت لاحق، تم إنشاء المركز الوطني لتحاقن الدم في (CNTSH) لتنظيم وإشراف وتنظيم التبرع بالدم ونقل الدم في المغرب. منذ ذلك الحين، شهدت ممارسة نقل الدم تحسينات ملحوظة في مجالات التنظيم وتدريب العاملين الطبيين والكشف عن الأمراض المنتقلة بالدم وتشجيع التبرع بالدم.

على مدى السنوات، أصبح نقل الدم ممارسة شائعة في المستشفيات المغربية، ومع ذلك، لا يزال هناك تحديات تحتاج إلى التغلب عليها في مجالات التوعية بالتبرع بالدم وزيادة عدد المتبرعين وتقليل المخاطر المرتبطة بنقل الدم خصوصا في ظل الظروف الراهنة لفيروس كوفيد-19



**ANNEXES**

## Annexe 1 : Fiche de renseignement du Donneur

<p style="text-align: center;">HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION MORAMED V CENTRE DE TRANSFUSION SANGUIN DES F.A.R</p> <p style="text-align: center;"><b>FICHE DE RENSEIGNEMENT DU DONNEUR</b></p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p>N° D'ordre _____</p> <p>Prenom _____</p> <p>Nom _____</p> <p>Grade _____ Me _____</p> <p>Unité _____</p> <p>Date et Lieu de naissance _____</p> <p>Groupe Sanguin _____</p> <p>Taille _____ Poids _____</p> <p>Taux d'H.P _____ T.A _____</p> <p><b>ANTECEDANTS PERSONNEL :</b></p> <p>- Acupuncture _____</p> <p>- Tatouage _____</p> <p>- Oreille percée _____</p> <p><b>Sejours à l'étranger :</b></p> <p>- Afrique _____</p> <p>- Moyen-Orient _____</p> <p>- Europe _____</p> <p>- U.S.A _____</p> <p>- Intervention chirurgicale _____</p> <p>- Transfusion _____ Radiothérapie _____</p> <p><b>MEDICAMENTEUX :</b></p> <p>- Anticoagulant _____</p> <p>- Antioxydant _____</p> <p>- Antihypertenseur _____</p> <p>- Tranquillisant _____</p> <p>- Hypotenseur _____</p> <p>- Pilule _____</p> <p>- Acide Acétyl Salicylique _____</p> <p>- Gamaglobulines _____</p> <p>- Serum Anti-Tétanique _____</p>	<p><b>VACCINS :</b></p> <p>- T.A.B.T _____</p> <p>- B.C.G _____</p> <p>- Grippe _____</p> <p>- Hépatite _____</p> <p><b>ALLERGIE :</b></p> <p>- Allergie _____</p> <p><b>Maladies Vieilles :</b></p> <p>- H.I.V _____</p> <p>- Hépatite _____</p> <p>- Grippe _____</p> <p>- Cholestère _____</p> <p>- Zona _____</p> <p>- Varicelle _____</p> <p>- Mononucléose _____</p> <p><b>(Bactériennes) :</b></p> <p>- Brucellose _____</p> <p>- Syphilis _____</p> <p>- Urinite Aigue _____</p> <p>- U.Chronique _____</p> <p><b>(Parasitaires) :</b></p> <p>- Cryptosporidiose _____</p> <p>- Paludisme _____</p> <p style="text-align: center;"><b>DATE DES DON'S</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--	--

## Annexe 2 : Fiche de distribution nominative

ROYAUME DU MAROC  
FORCES ARMÉES ROYALES  
HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE  
SERVICE DE TRANSFUSION SANGUINE

### **FICHE DE DISTRIBUTION NOMINATIVE ET DE TRACABILITE DES PRODUITS SANGUINS LABILES**

IDENTITE DU PATIENT			
DATE : .....	N° D'ORDRE : .....	N°BAFC : .....	
PRENOM : .....	NOM : .....	NOM DE JEUNE FILLE : .....	
GRADE / MATRICULE : .....		UNITE : .....	
AGE : .....	SEXE : .....	SERVICE : .....	LIT. ....
MOTIF D'HOSPITALISATION : .....			

GROUPE ABO/RH: .....	N°1: .....	N°2: .....
PHENOTYPE: .....		
RAI: .....		
TCD: .....		
SEROLOGIE PRE-TRANSFUSIONNELLE: .....		

UNITES TRANSFUSEES			
NATURE	N°	GROUPE	OBSERVATION

DEGRE D'URGENCE	
URGENCE VITALE : .....	URGENT : ..... PROGRAMME LE ..... à .....
EPREUVE DE COMPATIBILITE AU LABORATOIRE : .....	
OBSERVATION : .....	
signature du technicien labo. :	

**NB. EPREUVE DE CONTRÔLE ULTIME AU LIT OBLIGATOIRE**  
**MODE DE CONSERVATION DES PSL A RESPECTER**  
 LA BS OEGAGE TOUTE RESPONSABILITE SI LE PSL EST TRANSFUSE A UN AUTRE MAJADE  
 LES UNITES NON TRANSFUSEES NE SONT PAS REPRISES PAR LA BS  
 LES PSL SONT DE SOURCE HUMAINE. RAPIDEMENT EPUISABLES

#### BON DE TRACABILITE A RETOURNER A LA BS (DEVENIR DES PSL DISTRIBUES)

NOM/PRENOM : ..... N°BAFC : ..... SERVICE : .....

NATURE	N°	TRANSFUSEE	ELIMINEE	DATE

Médecin responsable:	
----------------------	--

### Annexe 3: Ordonnance médicale

## CENTRE REGIONAL DE TRANSFUSION SANGUINE ORDONNANCE MEDICALE

ETABLISSEMENT DE SOINS Nom : N° 00066255 /08  
Code : Date :

Identité du patient	Demande d'analyses
Nom : Nom de jeune fille : Prénom : Né(e) le : Sexe M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> Poids : N.E. : Chambre - lit	Groupe ABO Rhésus : 1e Détermination <input type="checkbox"/> Groupe ABO : 2e Détermination <input type="checkbox"/> Phénotype érythrocytaire Rhésus, Kell <input type="checkbox"/> Recherche d'Agglutinines Irrégulières (RAI) <input type="checkbox"/> Test de Coombs Direct : (TDC) <input type="checkbox"/> Date et heure du prélèvement :
<b>Diagnostic :</b> _____	
• TDC : Résultats <span style="float: right;">Date :</span> • R.A.I. : Résultats <span style="float: right;">Date :</span> • Si nouveau né groupe ABO Rhésus de la mère : • Injection d'immunoglobulines anti D Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Date :	
<b>Demande de Produits Sanguins Labiles</b>	
<b>Groupe sanguin :</b> _____	
Concentré de Globules Rouges : (1 unité : 150 ml)	Concentré de Plaquettes :
Nombre d'unité : Standard <input type="checkbox"/> Qualifié <input type="checkbox"/> - Compatibilisés <input type="checkbox"/> Deleucocytés <input type="checkbox"/> - Phénotypés <input type="checkbox"/> Irradiés <input type="checkbox"/>	Nombre d'unité : Standard <input type="checkbox"/> Aghérique <input type="checkbox"/> - Deleucocytés <input type="checkbox"/> - Irradiés <input type="checkbox"/>
<b>Plasma Frais Congelé : Nombre d'unités (1 unité : 200 ml)</b> Indications : <input type="checkbox"/> Coagulation intravasculaire disséminée, <input type="checkbox"/> Purpura Thrombotique Thrombopénique <input type="checkbox"/> Hémorragie par déficit en facteur de coagulation en l'absence de produits spécifiques	

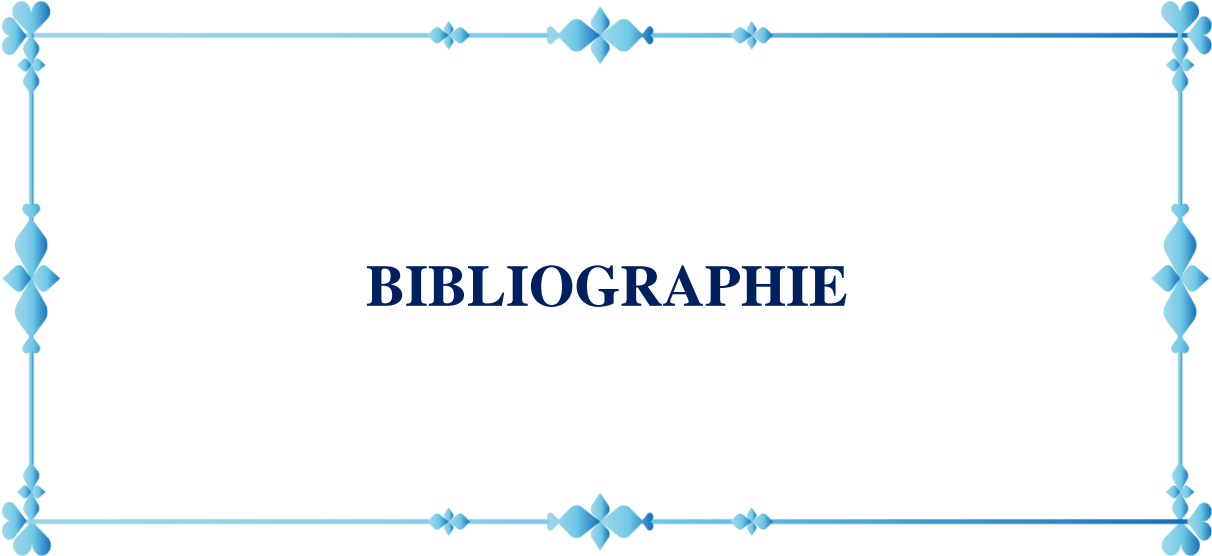
N.B : Les résultats du dernier hémogramme sont exigés

Date et heure prévues de la transfusion: \_\_\_\_\_

Observation :

Cachet et signature du Médecin





**BIBLIOGRAPHIE**

1. Ididar A. La transfusion sanguine au Maroc. [Internet] [Thesis]. 2012 [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/handle/123456789/1855>
2. Lefrère JJ, Rouger P. Pratique nouvelle transfusion sanguine [Internet]. 4e édition. Elsevier-masson; [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: <https://halldulivre.com/livre/9782294710353-pratique-nouvelle-transfusion-sanguine-4e-edition-jean-jacques-lefrere-philippe-rouger/>
3. Gourevitch D. Le sang dans la médecine antique. Rech Paris 1970. 1993;(254):510-7.
4. al-Nafis I, Chadli A, Hamrit A, Ibn al-Nafis. Abrégé du Canon d'Avicenne. Tunis: Simpect Editions; 2006. 349 p.
5. Boustani F. La circulation du sang. Entre Orient et Occident, l'histoire d'une découverte. Philippe Rey; 2014.
6. Jaulin P, Lefrère JJ. Les premières transfusions sanguines en France (1667–1668). Transfus Clin Biol. 2010;17(4):205-17.
7. Andreu G, Boiron JM, Garraud O, Lefrère JJ. Transfusion sanguine : débats d'actualité 2008. Hématologie. 7 avr 2008;14(1):65-89.
8. Lesesve JF. Antonie van Leeuwenhoek, le découvreur des globules rouges. Revue de Biologie Médicale. 2020;(354).
9. Binet JL. La transfusion dans l'histoire, la littérature et les arts. Transfus Clin Biol. 1 mai 2007;14(1):1-2.
10. Bauduer F. Histoire des maladies et de la médecine: épisodes choisis. Ellipses; 2017.
11. La transfusion révolutionnée grâce à la découverte des groupes ABO [Internet]. [cité 11 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.toutsurlatransfusion.com/transfusion-sanguine/transfusion/histoire-de-la-transfusion-de-sang.php>
12. Web S. Différents types de don [Internet]. Tout sur la transfusion. [cité 5 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.toutsurlatransfusion.com/dondusang/donneurs/differents-types-de-don.php>
13. Aymard JP. Karl Landsteiner, the man of blood groups. Rev Prat. déc 2012;62(10):1474-7.
14. Kimpton AR, Brown JH. A new and simple method of transfusion. J Am Med Assoc. 12 juill 1913;61(2):117-8.

15. Aymard JP, Renaudier P. Blood transfusion during World War I (1914 - 1918). *Hist Sci Medicales*. juill 2016;50(3):353-66.
16. Casassus P. Une histoire de la transfusion. *Médecine*. 1 févr 2009;5(2):90-3.
17. Masson E. Transfusion sanguine [Internet]. EM-Consulte. [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/779/transfusion-sanguine>
18. PEUMERY J.-J. JEAN-BAPTISTE DENIS ET LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN XVII SIECLE. 1971. 271 p.
19. Lefrère JJ, Danic B. Pictorial representation of transfusion over the years. *Transfusion (Paris)*. 2009;49(5):1007-17.
20. Chidiac A. Condamnation des Premières Transfusions En France. *Médecine Droit*. 2004;2004(66-67):89-90.
21. Brick C, Atouf O, Essakalli M. Le système HLA dans la population marocaine : revue générale. *Transfus Clin Biol*. 1 oct 2015;22(5):299-311.
22. Habti N, Nourichafi N, Benchemsi N. Polymorphisme ABO chez les donneurs de sang au Maroc. *Transfus Clin Biol*. avr 2004;11(2):95-7.
23. Le système HLA dans la population marocaine : revue générale | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 15 oct 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1246782015004048?token=C241398956D0D29C4A6013B9DEB644BB64F26B57F77CE26E70A63511EE137B8C651C951A0627285B3464D78BE05C7CB2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221015001928>
24. Khalloufi A, Taki Imrani Z, Chegri M. Étude de la prévalence des groupes sanguins ABO, Rh et Kell : À propos de 3589 dons de sang dans une région du centre du Maroc. *Res Fr* [Internet]. 20 nov 2017 [cité 21 nov 2022]; Disponible sur: <http://www.research-journal.net/fr/Study-of-the-prevalence-of-ABO-Rh-and-Kell-blood-groups-About-3589-blood-donations-in-a-region-of-ce.html>
25. EL KHABOUS S. La prévalence des phénotypes des systèmes ABO, RH ET KELL chez 10000 donneurs de sang AU CTS DE L'HMIM-V Rabat-Maroc [PhD Thesis]. 2018.
26. Masson E. Bernard Genetet. Transfusion sanguine. EMC (Elsevier Masson SAS), Hématologie, 13-000-M-69, 1992) [Internet]. EM-Consulte. [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/779/transfusion-sanguine>

27. Colombat Philippe. Hématologie pratique. Paris: Doin; 1991. xi+340. (Collection en poche).
28. Lefrère JJ, Rouger P. Produits sanguins et indications. In: Pratique nouvelle de la transfusion sanguine (Troisième Édition) [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2009 [cité 22 nov 2022]. p. 14-36. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294707346000039>
29. Zittoun R, Samama M, Marie JP. Manuel d'hématologie. Cinquième. Doin Editions; 392 p.
30. Benkirane M, Hadeff R, Zahid H, Naji M. Transfusion sanguine au Maroc : expérience du CTS de l'hôpital militaire de Rabat. Hôpital militaire, Rabat, Maroc. Transfus Clin Biol. 2005;12:11-7.
31. Plan d'action santé, 2008-2012 « Réconcilier le citoyen avec son système de santé ». Ministère de la Santé; 2008 juill.
32. Rapport sur l'état de la situation des relations contractuelles au sein du secteur de santé au Maroc. Banque Mondiale; 2005.
33. Harif M, Loukhamas L. La transfusion sanguine à l'usage du praticien [Internet]. 2013. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/282074433\\_La\\_transfusion\\_sanguine\\_a\\_l'usage\\_du\\_praticien](https://www.researchgate.net/publication/282074433_La_transfusion_sanguine_a_l'usage_du_praticien)
34. Administration de produits sanguins [Internet]. Professional Education. 2021 [cité 17 nov 2022]. Disponible sur: <https://professionaleducation.blood.ca/fr/transfusion/guide-clinique/administration-de-produits-sanguins>
35. Ministère de la santé Direction de la réglementation et du contentieux Bulletin officiel n° 4323 du 10 rabii II 1416 (6 septembre 1995) [Internet]. Disponible sur: [http://www.sgg.gov.ma/BO/bo\\_fr/1995/bo\\_4323\\_fr.pdf](http://www.sgg.gov.ma/BO/bo_fr/1995/bo_4323_fr.pdf)
36. RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA SITUATION DES RELATIONS CONTRACTUELLES AU SEIN DU SECTEUR DE SANTE AU MAROC.
37. Melanson SE, Stowell CP, Flood JG, Lewandrowski EL, Zak RJ, Lewandrowski KB. Does blood donor history accurately reflect the use of prescription medications? A

- comparison of donor history and serum toxicologic analysis. *Transfusion (Paris)*. 2006;46(8):1402-7.
38. Busch MP. Transfusion-transmitted viral infections: building bridges to transfusion medicine to reduce risks and understand epidemiology and pathogenesis. *Transfusion (Paris)*. 2006;46(9):1624-40.
39. Danic B. La sélection des donneurs de sang et la sécurité transfusionnelle. *Rev Fr Lab*. 2003;2003(355):29-32.
40. Abbes A, Bouglé A. Techniques et indications de l'autotransfusion peropératoire. *Prat En Anesth Réanimation*. 1 avr 2022;26(2):83-6.
41. Le don de sang. Centre Régional de Transfusion Sanguine de Casablanca; 2008. (Plaquette CRTS CASABLANCA 2008).
42. thèse 2017 : La séparation et préparation de produits sanguins labiles.
43. David B. L'EFS vous connaissez ? *Réanimation*. 1 juin 2008;17(4):418-25.
44. Quaranta JF, Caldani C, Cabaud JJ, Chavarin P, Rochette-Eribon S. Transfusion sanguine: la sécurité de la chaîne. *Presse Médicale*. 2015;44(2):214-20.
45. Benseffaj N, Atouf O, Brick S, Benani N, Essakalli M. Hémovigilance au Maroc : Service de Transfusion Sanguine et d'Hémovigilance de l'Hôpital Ibn Sina de Rabat [Internet]. 2007 [cité 5 févr 2023]. Disponible sur: <http://www.abhato.net.ma/maalama-textuelle/developpement-economique-et-social/developpement-social/sante/politique-sanitaire/hemovigilance-au-maroc>
46. Numéro 17 - Service de la communication Politique Qualité, Sécurité et Environnement du CHIS. Ministère de la santé; 2021 janv. (Revue du centre hospitalier Ibn Sina). Report No.: 17.
47. CHERKAOUI M. Pour une meilleure sécurité des patients hospitalisés. Ministère de la santé. Centre hospitalier Ibn Sina de Rabat (CHIS); 2010 juin.
48. Tazi I, Loukmas L, Benchemsi N. Textes législatifs (Projet national) : Article I-17, Sous-section 5 : Les coordonnateurs régionaux de l'hémovigilance - Hémovigilance : bilan 1995–2003 Casablanca. *Transfus Clin Biol*. 1 juill 2005;12(3):257-74.

49. Tazi I, Loukhamas L, Benchemsi N. Textes législatifs (Projet national) : Article I-1 et 4, Article I-21, Sous-section 1 : Dispositions générales - HémoVigilance : bilan 1995–2003 Casablanca. *Transfus Clin Biol.* 1 juill 2005;12(3):257-74.
50. GERARD E, MOIZAN H. Pratique odontologique au bloc opératoire: De la chirurgie ambulatoire à l'anesthésie générale. Cdp. 2010. 190 p.
51. Lefrère JJ, Schved JF. Transfusion en hématologie. John Libbey Eurotext; 2010.
52. Lefrère JJ, Collectif, Rouger P. Transfusion sanguine, une approche sécuritaire. John Libbey Eurotext; 2000. 470 p.
53. Danic B, Gouézec H, Bigant E, Thomas T. Les incidents du prélèvement. *Transfus Clin Biol.* 1 juin 2005;12(2):153-9.
54. Dhidah K, Benchemsi N. Les complications du don du sang au Maroc (pendant et immédiatement après le don). *Transfus Clin Biol.* 1 nov 2007;14(5):440-5.
55. El Housseine A. Traitement transfusionnel par échange de saignée au Maroc. *La Revue Marocaine de Médecine Interne.* 2018;9(2):87-91.
56. Zambidis ET, Peault B, Park TS, Bunz F, Civin CI. Hematopoietic differentiation of human embryonic stem cells progresses through sequential hematoendothelial, primitive, and definitive stages resembling human yolk sac development. *Blood.* 1 août 2005;106(3):860-70.
57. Chaudhary N, Ghosh K. Thérapies à base de cellules souches hématopoïétiques pour les maladies du sang: une revue. *BMC.* 2021;12.
58. Smiers FJ, Krishnamurti L, Lucarelli G. Hematopoietic stem cell transplantation for hemoglobinopathies: current practice and emerging trends. *Pediatr Clin North Am.* févr 2010;57(1):181-205.
59. EL ALAMI I. Banques de cellules et de tissus au Maroc : État des lieux et perspectives. 2019;135:89-104.
60. El Hafidi N, Benajiba N, Mahir S. Prélèvement de sang de cordon ombilical au Maroc : expérience du Centre de Transfusion Sanguine de Casablanca.
61. Lu SJ, Feng Q, Park JS, Vida L, Lee BS, Strausbauch M, et al. Biologic properties and enucleation of red blood cells from human embryonic stem cells. *Blood.* 1 déc 2008;112(12):4475-84.

62. Vodyanik MA, Thomson JA, Slukvin II. Leukosialin (CD43) defines hematopoietic progenitors in human embryonic stem cell differentiation cultures. *Blood*. 15 sept 2006;108(6):2095-105.
63. Qiu C, Hanson E, Olivier E, Inada M, Kaufman DS, Gupta S, et al. Differentiation of human embryonic stem cells into hematopoietic cells by coculture with human fetal liver cells recapitulates the globin switch that occurs early in development. *Exp Hematol*. déc 2005;33(12):1450-8.

## *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 أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
  - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانع 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 بالله .
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



سنة : 2023

رقم الأطروحة: 184

## تاريخ نقل الدم في المغرب

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: / / 2023

من طرفه

**السيدة زينب العلوي**

المزودة في : 15 غشت 1997 بالرباط

**لنيل دبلوم**

**دكتور في الطب**

الكلمات الأساسية: نقل الدم؛ تاريخ؛ التبرع بالدم؛ سلامة النقل. الطب النقلي

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس اللجنة	السيد ادريس القباج أستاذ في أمراض الكلى
مدير الأطروحة	السيد عبد القادر بلمكي أستاذ في علم الدم
عضو	السيد محمد رضى تكجديد أستاذ في علم الفيروسات
عضو	السيد هشام العناز أستاذ في علم الفيروسات
عضو	السيد بدر الدين الميموني أستاذ في علم الطفيليات