

Ministère de l'Éducation Nationale

\*\*\*\*\*

Université de Bamako

\*\*\*\*\*

République du Mali

\*\*\*\*\*

Un peuple- Un But- Une Foi

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE  
ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**

Année universitaire 2005-2006

N°...../2006

**THESE**

**ANEMIE CHEZ LES DONNEURS DE  
SANG REGULIERS AU CNTS DE  
BAMAKO**

Présentée et soutenue publiquement le 25/07/06  
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie  
et d'Odontostomatologie.

Par : *ABDRAMANE DIARRA*

Pour obtenir le grade de Docteur en pharmacie  
(Diplôme D'Etat.)

**JURY**

Président :

Pr. Moussa ARAMA

Membres :

Dr. Mounirou BABY

Dr. Guindo Yacine GAKOU

Directeur :

Pr. Anatole TOUNKARA

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 2005-2006**

**ADMINISTRATION :**

**DOYEN:** ANATOLE TOUNKARA - PROFESSEUR

**1<sup>er</sup> ASSESSEUR :** DRISSA DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ

**2<sup>ème</sup> ASSESSEUR :** SEKOU SIDIBE - MAITRE DE CONFERENCES

**SECRETAREPRINCIPAL:** YENIMEGUE ALBERT DEMBELE - PROFESSEUR

**AGENT COMPTABLE:** MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL -

**CONTROLEUR DES FINANCES**

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Alou BA	Ophtalmologie
Mr Bocar SALL	Orthopédie Traumatologie-Secourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo- phtisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Mohamed TOURE	Pédiatrie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R ET PAR GRADE**

**D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES**

**1. PROFESSEURS**

Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie–Traumatologie, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Kalilou OUTTARA	Urologie
Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique

Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.
Mme SY Aïda SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie- Réanimation

## **2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie viscérale
Mr Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique

## **3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie – Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie – Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
Mr Mamadou L. DIOBANA	Stomatologie

## **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Sadio YENA	Chirurgie Générale et Traumatologie
Mr Issa DIARRA	Gynéco-obstétrique
Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie -Réanimation
Mr Samba Karim TIMBO	ORL
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	ORL
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale

## **5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE**

Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie-Réanimation
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Adama SANGARE	Orthopédie-Traumatologie
Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
Mr Doulaye SACKO	Ophtalmologie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie- Traumatologie
Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
Mr Mady MAKALOU	Orthopédie-Traumatologie
Mr Aly TEMBELY	Urologie
Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie-Obstétrique
Mr Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
Mr Mohamed KEITA	ORL

## **D.E.R DES SCIENCES FONDAMENTALES**

### **1. PROFESSEURS**

Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histoemryologie
Mr Amadou DIALLO	Biologie
Mr Moussa ARAMA	Chimie Organique
Mr Ogobara DOUMBO	Parasitologie- Mycologie
Mr Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA	Immunologie <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Bakary M. CISSE	Biochimie
Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Massa SANOGO	Chimie Analytique

## **2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr Flabou BOUGOUDOOGO	Bactériologie-Virologie
Mr Amagana DOLO	Parasitologie

## **3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Mamadou KONE	Physiologie
Mr Mamadou CISSE	Biologie
Mr Sékou F.M. TRAORE	Entomologie médicale
MR Abdoulaye DABO	Malacologie-Biologie animale
Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie - Virologie

## **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Abdourahamane TOUNKARA	Biochimie
Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
Mr Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr Bouréma KOURIBA	Immunologie
Mr Souleymane DIALLO	Bactériologie-Virologie
Mr Cheik Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie
Mr Lassana DOUMBIA	Chimie Organique
Mr Mounirou BABY	Hématologie
Mr Mahamadou A. THERA	Parasitologie

## **5. ASSISTANTS**

Mr Mangara M. BAGAYOGO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Abdoulaye TOURE	Entomologie moléculaire médicale
Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Mouctar DIALLO	Biologie parasitologie
Mr Boubacar TRAORE	Immunologie

Mr Bokary Y. SACKO

Biochimie

## **D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES**

### **1. PROFESSEURS**

Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-Entérologie- Hépatologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie

### **2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Bah KEITA	Pneumo-phtisiologie
Mr Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
Mr Siaka SIDIBE	Radiologie
Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne

### **3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Mr Bou DIABATE	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologie

#### **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mme Tatiana KEITA	Pédiatrie
Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mr Adama D. KEITA	Radiologie
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
Mr Daouda K. MINTA	Maladies Infectieuses

#### **5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE**

Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
Mr Mahamadou B.CISSE	Pédiatrie
Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
Mme DIARRA Assétou SOUCKO	Médecine Interne
Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
Mr Mahamadou TOURE	Radiologie
Mr Idrissa A CISSE	Dermatologie
Mr Mamadou B DIARRA	Cardiologie
Mr Anselme KONATE	Hépatogastro-entérologie
Mr Moussa T. DIARRA	Hépatogastro-entérologie
Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
Mr Soungalo DAO	Maladies Infectieuses
Mr Cheick Oumar GUINTO	Néphrologie

#### **D.E.R DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

##### **1. PROFESSEURS**

Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
Mr Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique, <b>Chef de D.E.R</b>

## **2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique
Mr Drissa DIALLO	Matières Médicales

## **3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Boulkassoum HAIDARA	Législation
Mr Elimane MARIKO	Pharmacologie
Mr Alou KEITA	Galénique

## **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
Mr Ababacar I. MAIGA	Toxicologie
Mr Yaya KANE	Galénique
Mme Rokia SANOGO	Pharmacognosie

## **5. ASSISTANTS**

Mr Saïbou MAIGA	Législation
Mr Ousmane KOITA	Parasitologie Moléculaire

## **D.E.R . DE SANTE PUBLIQUE**

### **1. PROFESSEUR**

Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Sanoussi KONATE	Santé Publique

### **2. MAITRE CONFERENCES AGREGE**

Mr Moussa A MAIGA	Santé Publique
-------------------	----------------

### **3. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Bocar G.TOURE	Santé Publique
Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique
Mr Massambou SACKO	Santé Publique
Mr Alassane A. DICKO	Santé Publique

### **4. ASSISTANTS**

Mr Samba DIOP	Anthropologie Médicale
Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
Mr Oumar THIERO	Biostatistique

### **CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES**

Mr N'Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr souleymane GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Yaya COULIBALY	Législation
Mr Lassine SIDIBE	Chimie Organique

### **ENSEIGNANTS EN MISSION**

Pr. Doudou BA	Bromatologie
Pr. Babacar FAYE	Pharmacodynamie
Pr. Eric PICHARD	Pathologie Infectieuse
Pr. Mounirou CISSE	Hydrologie

Pr. Amadou Papa DIOP

Biochimie

# *DEDICACES*

Je dédie ce travail à :

- ALLAH, le tout puissant et miséricordieux ! « Gloire à toi !  
Nous n'avons de savoir que ce que tu nous as appris.

Certes, c'est toi l'omniscient, le sage »»

Un prophète Mohamed (PSL)

« O ! Mon Dieu, daigne bénir notre prophète Mohamed, sa famille,  
ses compagnons et sur eux le salut »»

- Mon père : Teninkou DIARRA

Cher père ce modeste travail est avant le vôtre. Les mots me manquent pour exprimer mes sentiments en ce jour solennel. Le seul chemin que vous m'avez toujours montré c'est celui du travail. A nos bas âges, vous nous disiez que nous devions étudier pour nous-mêmes nous ne comprenions pas bien cette phrase, mais aujourd'hui ça y est. Merci également pour les sacrifices consentis afin de nous apprendre à être respectueux, honnêtes, sages, responsables et combattifs. Trouvez dans ce travail le témoignage partiel de ma reconnaissance et de mon indéfectible et filial attachement. Que Dieu le tout puissant puisse vous garder longtemps auprès de nous, Amen.

- Ma mère : Mariam DIALLO,

Tu es la meilleure des possessions que Dieu m'a offertes. Ton sens du devoir, ta rigueur et ton souci constant pour la réussite de tes enfants font de toi une mère exemplaire. Ton amour et ton affection pour moi n'ont jamais fait défaut, plus qu'une mère tu es une amie pour moi. Puisse Allah te protéger et te donner longue vie afin que tu puisses continuer à nous inspirer, à nous conseiller, et à faire des bénédictions pour nous.

Sois comblée de ce modeste travail, qui est le fruit de tes combats de tous les jours, reçois chère mère l'expression de toute ma reconnaissance.

➤ A ma grande Sœur : Djeneba Diarra(Batoma),  
Merci de m'avoir accompagné à l'école et de me protéger durant tout mon premier cycle. Tu t'es toujours fais des soucis pour mes études, les mots me manquent pour exprimer toute ma reconnaissance pour tout ce que tu as fait pour moi.  
Restons unis et solidaires comme l'ont toujours souhaité nos parents.  
Ce travail est aussi le fruit de ton labeur !

*PROFONDE GRATITUDE*

## PROFONDE GRATITUDE

- ✓ A ma patrie, qui malgré la faiblesse des ressources arrive à assurer l'éducation de ses fils. Merci chère patrie pour m'avoir accordé la chance de bénéficier de la meilleure des richesses qu'un homme puisse posséder et de m'y avoir faciliter en m'octroyant les moyens humains, matériels et financiers.
- ✓ A tonton Abdoulaye Coulibaly(Beh) et toute sa famille, Vous m'avez accueilli chez vous à bras ouvert et n'eut été votre soutien ce travail n'aurait pas pu se réaliser.
- ✓ A tonton Soungalo Coulibaly(Boua), par la grâce d'Allah et votre engagement constant, j'ai pu franchir ce cap, vous avez été tout pour moi. Ce jour est l'occasion pour moi de te dire merci.
- ✓ Au professeur Anatole TOUNKARA, Seuls ceux qui n'aiment travailler ont peur de vous, loin des relations étudiants-maître vous nous avez acceptés dans votre service en mettant à notre disposition les outils nécessaires à la réalisation de ce travail.
- ✓ Aux Dr Boureïma Kouriba, Mamadou Koné et Filifin Sissoko du CNTS, pour votre appui constant, du début à la fin de ce travail.
- ✓ Au Dr Ibrahima Mamadou Traoré, je ne pourrais jamais vous remercier suffisamment pour votre humanisme, votre soutien psychologique, matériel et financier ce travail vous appartient aussi.
- ✓ A Mon grand père Oumar Diarra, vous avez été mon guide et mon conseiller pendant tout mon cycle, j'espère pouvoir vous donner satisfaction cher père.

- ✓ Au Dr Guindo Sali Konaté et son Mari, merci pour votre appuis matériel, financier et morale. Vous avez été un grand secours pour moi tout le long de ce travail.
- ✓ A Yaya Dembélé, son frère Abdoulaye ainsi qu'à tout le personnel de Micros-service. Merci pour votre disponibilité constante.
- ✓ A mon ami et frère Yamoussa, tu as toujours œuvré pour ma réussite depuis le lycée jusqu'à la FMPOS. Je te dis simplement merci.
- ✓ Au regretté ami Ousmane Békaye Coulibaly, ton souvenir restera à jamais gravé dans ma mémoire. Qu'Allah t'accueille dans son paradis ! Amen !
- ✓ A la FMPOS, la direction, les enseignants et le personnel de la bibliothèque pour les instants précieux vécus ensemble.
- ✓ Au personnel du CNTS, particulièrement, Madame Yara, Soumaïla Diakité, Dr Adama Koné, Hamadoun Touré(tchine), les secrétaires(Tata, Mai et Awa), Amadou Traoré(fiston), Dr Tiéman Sissoko. Sans votre aide ce travail n'aurait pas pu se réaliser, vos conseils, votre aide matériel et votre courtoisie m'ont rendu le travail agréable.
- ✓ A tous les enseignants qui nous ont inculqué le savoir et particulièrement aux enseignants de l'école sogomougou de Koutiala, du groupe fondamental "C" de Koutiala, du Lycée Koné Danzié de Koutiala, et de la FMPOS.
- ✓ A toutes les amies de ma mère, notamment Matou Fané, Djeneba Konaté, Awa Traoré(Ba Hawa), je vous serai infiniment reconnaissant.
- ✓ A tous les amis de mon père, particulièrement ceux des Travaux Publiques(TP) et du Koulé-Start de Koutiala, merci pour vos leçons d'encouragement.
- ✓ A mes Sœurs : Sitan Togola , Dally Diarra, Assan Diarra, Fanta Togola, et Tenin diabaté.
- ✓ A mes cousins et cousines particulièrement Ibrahim Diallo, Aïssata et Bafanta Coulibaly

- ✓ A mes neveux et nièces, particulièrement Kadiatou Traoré(Kadi), Sory Doumbia et Kadidia Maïga(Diadié).  
Puisse ce travail être pour vous un exemple.
- ✓ A tout le personnel de la pharmacie « Houphouët Boigny » j'ai trouvé en vous une seconde famille.
- ✓ Aux amis de l'AESACK et de l'ADERS
- ✓ A toutes mes connaissances qui ne verront pas leurs noms, ce travail est le vôtre !

# *REMERCIEMENTS*

## MES REMERCIEMENTS A

- Mes grands-parents paternels *in mémorium*, mon grand-père maternel *in mémorium*, et mes grands-mères maternelles n
- Dr Moumine Sanogo, tu es un homme de confiance et un ami apprécié par ma famille, ce travail est le vôtre
- Mes amis (es), Tamba traoré(Vieux), Arouna Koné, Lassina Coulibaly(Lassau), Moustapha Sogodogo(Bah), Aminata C Sanogo, etc. Merci pour vos contributions de toute sorte.
- Mon oncle Salia mamadou Diallo, retrouve dans ce modeste travail l'expression de ma reconnaissance.
- Dr Jean Paul Dembélé pour m'avoir accueilli et intégré à l'internat de la FMPOS, merci fiston.
- A la promotion professeur Boubacar Cissé 1998-2003, pour les moments inoubliables vécus ensemble.
- A la bande du lycée : Mamadou Bagayoko(MGP), Fatoumata O Ouattara, Nana Soumaré, feu Ousmane Békaye Coulibaly(Japon), Boubacar Mamadou Coulibaly(Chaptal), Amadou Diallo, Josué Coulibaly, Yacouba Bengaly(Lamissa) Salif N Dembélé, les jumeaux Dienta, pour leur estime et leur soutien.
- La bande de la FMPOS, Hamma B Maïga, Abdoulaye Dialla Diawara(Papy), Aminata mimi Keita , Amadou Diawara(Général), Aïssata Cissé, Djeneba Ouattara, Seidina Diakité, Ousmane Cissé(Pape), Sory Diallo(respond), Moctar Kanadji, etc. Merci pour la collaboration franche et bonne carrière professionnelle.

- A mes compagnons des chambres, E12, B9, B12 et particulièrement Pierre Koné, Boubacar Cissé(Degaulle), Issa Diarra ,etc. Vous avez tous été pour moi des frères et conseillers dans les moments de joie et de peine, bonne chance et courage.
- A mes collègues : Dr Moussa Doumbia, Dr Haguiratou Ouédraogo(Hagui),Dr Aïssata Cissé, Dr Amadou Diawara, Dr Aminata Keita, Dr Aboubakre Tékété, Dr Amadi Traoré(Baco), Dr Eve Tangara, Dr Seidina Diakité, Dr Amadou Diallo, Dr Binta Timbo, etc. Bonne carrière professionnelle et n'oubliez pas le serment de Galien.
- A tous mes aînés du CNTS : Docteurs : Madani Mariko, Noumsi Ghislain, Hassan Guitteye, Moumine Sanogo et Oumar Tangara pour m'avoir aidé et guidé dans la réalisation de ce travail.
- A mes camarades du CNTS : Aman Touré, Dr Amadou Diawara, Dr Aboubakre Tékété, Dédé André Lallé, Dr Soumaila Guindo, Dr Moctar Djiguiba, pour leur collaboration franche et leur sérieux.
- A mes cadets internes du CNTS : Aboubacar .S.Y DEMBELE ; Aly Hadou DIALLO ; Djibril .M. COULIBALY ; Nangasaga DEMBELE ; Hamidou TRAORE ; Mamoutou TOLO ; Abdoul K. GOITA ; Fatoumata BERTHE ; Fatoumata TRAORE, Balkissa N. COULIBALY ; Aly B. Kalilou

*HOMMAGE AUX MEMBRES  
DU JURY*

**A notre maître et président du jury :**

**Professeur : Moussa ARAMA**

Cher maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Tout au long de votre enseignement, votre rigueur et votre amour pour le travail bien accompli ont forcé notre admiration.

Votre souci constant de transmettre vos immenses connaissances scientifiques, d'assurer une formation de qualité à vos élèves font de vous un Maître exemplaire.

Nous avons très tôt compris l'intérêt que vous portez à ce travail.

Cher maître, recevez ici l'expression de notre reconnaissance éternelle.

**A notre maître et juge de thèse :  
Dr GUINDO Yacine GAKOU**

Cher maître,

Vous nous faites l'honneur en siégeant dans ce jury de thèse.

Vos qualités humaines et surtout votre sens élevé de la responsabilité et de la rigueur dans le travail nous ont impressionnés.

En espérant que cet humble travail saura combler vos attentes ;

**Veillez recevoir ici, cher Maître notre profonde gratitude.**

**A notre maître et juge de thèse :  
Dr Mounirou BABY**

- **Maître assistant d'hématologie à la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.**
- **Directeur général du centre national de transfusion sanguine.**
- **Superviseur du laboratoire de biologie clinique des essais de vaccin anti-paludique du Malaria Research and Training Center (MRTC).**

Cher maître, nous sommes très honorés par votre présence dans ce jury de thèse, malgré vos multiples préoccupations. Votre rigueur scientifique votre habilité et votre modestie forment le respect et incitent à l'admiration.

**Vous voudriez bien trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.**

**A notre Maître et Directeur de thèse :  
Professeur Anatole Tounkara**

- **Maître de conférence agrégé d'immunologie.**
- **Chef de DER et sciences fondamentales de la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie.**
- **Directeur du programme de recherche NIAID/NIH/FMPOS sur le sida et la tuberculose.**
- **Doyen de la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.**

Merci cher professeur pour vos encouragements et vos appuis constants pour la bonne réalisation de ce travail

## ABREVIATIONS

**ADBPS:** Association de Donneurs Bénévoles de Produits Sanguins

**Ac :** Anticorps

**BW:** réaction de Bordet Wasserman

**CNTS:** Centre National de Transfusion Sanguine

**CCMH:** Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

**CGR:** Concentré de Globule Rouge

**C.P.D.A:** Citrate Phosphate Dextrose Adenine

**CRP:** C-Reactive Protein

**CSS:** Coefficient de Saturation de la Transferrine

**CTF:** Capacité Totale de Fixation de la Transferrine

**DAF:** Decay Accelerating Factor

**EDTA:** Ethylène Diamine Tetraacetique Acide

**EDMS-III:** Enquête Démographique de Santé du Mali, 3<sup>ème</sup> édition.

**EPO:** Erythropoïétine

**EPST:** Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique

**GR:** Globules Rouges

**G6PD:** Glucose-6-Phosphate Déshydrogénase

**HB:** Hémoglobine

**Ag HBs:** Antigène de surface de l'hépatite B

**VIH/SIDA:** Virus d'immunodéficience humaine/Syndrome  
d'immunodéficience acquise

**LDH:** Lactico-deshydrogénase

**LDL:** Low Density Lipoprotein

**NFS:** Numération Formule Sanguine

**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé

**PCR :** Polymerase-Chain-Reaction

**PED:** Pays En Développement

**PFC:** Plasma Frais Congelé

**PSL :** Produits Sanguins Labiles

**Rh:** Rhésus

**SIDA:** Syndrome d'immunodéficience acquise

**TCMH:** Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

**VGM:** Volume Globulaire Moyen

**VHB:** Virus de l'Hépatite B

**VHC:** Virus de l'Hépatite C

**VIH:** Virus de l'Immunodéficience Humaine

**VS:** Vitesse de Sédimentation

## **SOMMAIRE**

<b>CHAPITRE I :</b>	
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>5</b>
OBJECTIF GENERAL.....	6
OBJECTIFS SPECIFIQUES.....	6
<b>CHAPITRE II : GENERALITES.....</b>	<b>7</b>
1. DON DE SANG.....	8
1.1. LE DONNEUR.....	9
1.2. LA SECURITE DU DONNEUR.....	9
1.3. LA SECURITE DU RECEVEUR.....	10
2. LA PROBLEMATIQUE DU DON DE SANG DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT.....	12
2.1. LE NOMBRE ET LA QUALITE DES DONNEURS.....	12
2.2. CAS PARTICULIER DU MALI.....	16
3. QUELQUES GENERALITES SUR L'ANEMIE.....	18
3.1. DEFINITION.....	18
3.2. CLASSIFICATION.....	19
3.3. CAUSES.....	20
3.4. SYMPTOMES GENERAUX.....	21
4. SPOILIATION SANGUINE ET ANEMIE.....	21
5. LES CARENCES MARTIALES.....	22
5.1 RAPPEL.....	22
5.2 DEFINITION.....	22
5.3 EPIDEMIOLOGIE.....	23
5.4 CLINIQUE.....	23
5.5 BIOLOGIE.....	24
5.6 TRAITEMENT.....	25
5.7 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL.....	27
5.8 ANEMIE PAR CARENCE MARTIALE ET DON DU SANG.....	28

<b>CHAPITRE III: METHODOLOGIE.....</b>	<b>29</b>
1. LIEU D'ETUDE.....	30
1.1 CREATION ET MISSION DU CNTS.....	30
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	31
1.3 ORGANISATION ET FONCTINNEMENT DU CNTS.....	31
2. TYPE ET PERIODE DE ETUDE.....	32
3. POPULATION ETUDE.....	32
3.1 CRITERES D'INCLUSION.....	32
3.2 CRITERES DE NON INCLUSION.....	33
4. ECHANTILLONNAGE.....	33
5. ASPECTS ETHIQUES.....	34
5.1 L'ANONYMAT DU DONNEUR.....	34
5.2 LE BENEVOLAT.....	34
5.3 LE VOLONTARIAT.....	34
5.4 L'ENGAGEMENT.....	34
5.5 LES DROIT DE LA PERSONNE HUMAINE.....	35
5.6 LA DIGNITE DE LA PERSONNE HUMAINE.....	35
6. RECUEIL DES DONNEES.....	35
7. LES DIFFERENTES ETAPES DU DON DE SANG.....	36
7.1 ACCUEIL.....	36
7.2 EXAMENS CLINIQUES PRE DON.....	36
7.3 PRELEVEMENT.....	36
7.4 COLLATION.....	37
8. MISE A JOUR DU FICHER INFORMATIQUE.....	37
9. EXAMENS BIOLOGIQUES.....	37
10. LE MATERIEL.....	38
10.1 MATERIEL ET CONSOMMABLES UTILISES POUR LE PRELEVEMENT DE SANG CHEZ LE DONNEUR.....	38
10.2 DETERMINATION DE L'HEMOGRAMME.....	39
10.2.1 PRINCIPE.....	39
10.2.2 MODE OPERATOIRE DU MICROSOT.....	39
10.3 DETERMINATION DU TAUX DE RETICULOCYTES.....	40
10.3.1 MATERIELS.....	41
10.3.2 PRINCIPE.....	41

10.4 TAUX DE FER SERIQUE.....	42
-------------------------------	----

10.4.1 PRINCIPE.....	42
10.4.2 MODE OPERATOIRE MANUEL.....	42
10.4.3 RESULTATS ET INTERPRETATION.....	43
11. DEFINITION OPERATIONNELLE.....	44
11.1 ANEMIE.....	44
11.2 MICROCYTOSE.....	44
11.3 ANEMIE MICROCYTAIRE.....	44
11.4 HYPOSIDEREMIE.....	44
11.5 ANEMIE FERRIPRIVE.....	44
12. EXAMEN DU FICHIER.....	44
13. VARIABLES MESURES.....	45
14. SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES.....	46
<b>CHAPITRE IV : RESULTATS.....</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE V : COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....</b>	<b>54</b>
<b>CHAPITRE VI : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXES :.....</b>	<b>76</b>

*CHAPITRE I*  
*INTRODUCTION*

La transfusion sanguine constitue de plus en plus un élément important dans l'éventail thérapeutique du médecin, surtout dans les pays où la restriction de ses indications ne peut être appliquée, compte tenu du revenu faible des populations et de l'absence d'équipements adéquats de préparation des fractions sanguines. Sans la transfusion bon nombre de traitements ne pourraient tout simplement pas exister. [24]

Elle consiste à apporter sélectivement au patient le constituant de sang qui lui manque, en évitant toute contamination virale, bactérienne ou parasitaire. Le respect absolu des règles de compatibilité entre donneur et receveur s'impose afin d'éviter les accidents immunologiques graves.

Dans les pays développés tels que le Canada et la France le processus des dons de sang et de transfusion sanguine est confié aux sociétés nationales de la croix rouge et du croissant rouge (60 pays à travers le monde), ou à des Associations de Donneurs Bénévoles de Produits Sanguins (A.D.B.P.S) [5]

Au Mali une importante partie de la chaîne transfusionnelle est confiée au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) à savoir la collecte, la préparation et la validation des produits sanguins. Le CNTS est épaulé dans cette tâche par l'Association des Donneurs Bénévoles de Sang (A.D.B.S) selon une communication de son directeur général.

La qualité des produits sanguins, ainsi que la sécurité des donneurs et des receveurs de sang constituent des éléments très importants de la chaîne transfusionnelle.

Un des éléments de la qualité des produits sanguins est constitué par le respect des normes déjà établies.

Parmi les normes des produits sanguins l'on peut citer l'hématocrite d'une unité de sang total et celui d'une unité de concentré de globules rouges qui sont respectivement de 42 à 45 % et 70 à 80%.

Dans le souci d'améliorer la qualité des produits sanguins le CNTS privilégie le don volontaire et régulier du sang.

En France le rythme de don établis est de cinq fois par an jusqu'à 60 ans, puis 3 fois par an jusqu'à 65 ans pour les hommes. Les femmes donnent 3 fois par an jusqu'à 65 ans.

Il n'y a pas de premier don après 60 ans.

Au Canada Héma-Québec permet aux donneurs réguliers de donner leur sang tous les 56 jours. La limite d'âge pour donner est de 70 ans. Mais, compte tenu du grand nombre de gens de cet âge en bonne santé, Héma-Québec aimerait que Santé Canada élimine cette limite.

[3]

Au Mali les dons s'effectuent à un rythme normal d'un don tous les trois mois d'intervalle pour les hommes et quatre mois pour les femmes.

La poche de sang prélevé est en moyenne 450 ml environ 10 % du volume de la masse sanguine.

Cette quantité est proportionnelle au poids du donneur de sang, elle ne provoque pas un problème de santé. La récupération est rapide, et on ne doit ressentir aucun signe de fatigue après le prélèvement.

Mais la spoliation sanguine provoquée par le don de sang pourrait entraîner une anémie, auquel cas le donneur pourrait ressentir les signes cliniques associés comme la fatigue, l'essoufflement.

Lorsque dans le circuit du don de sang le dosage de l'hémoglobine n'est pas systématiquement réalisé, on court le risque de voir s'installer une anémie.

Nous avons initié ce travail pour évaluer les cas d'anémie chez les donneurs de sang au CNTS. A travers ce but nous cherchons à rendre d'avantage les unités de sang conformes aux normes acceptées internationalement.

### **HYPOTHESE DE RECHERCHE**

<< Le don régulier de sang peut créer une anémie chez le donneur >>

Pour vérifier cette hypothèse nous nous sommes assigné les objectifs suivants :

# *OBJECTIFS*

### **OBJECTIF GENERAL :**

- **Contribuer à l'amélioration de la sécurité du don de sang au CNTS de Bamako.**

### **OBJECTIFS SPECIFIQUES :**

- **Constituer une cohorte de donneurs de sang sur la base du consentement éclairé pour participer à l'étude.**
- **Décrire les caractéristiques sociodémographiques de cette cohorte sur le plan épidémiologique.**
- **Suivre les variations du taux d'hémoglobine, du taux de réticulocytes et celui du fer sérique chez cette cohorte de donneurs réguliers de sang.**
- **Proposer une stratégie de collecte de sang chez les donneurs volontaires réguliers.**

*CHAPITRE II*  
*GENERALITES*

## **1. LE DON DU SANG**

Le don de sang total est la forme de prélèvement la plus connue. Elle consiste à prélever directement, depuis la veine du donneur jusqu'à une poche de recueil, une quantité de sang constituée de tous ces éléments: globules rouges, plasma, plaquettes et globules blancs.

Le sang est une ressource de santé vitale régulièrement utilisée dans les nombreuses activités hospitalières.

Malgré l'existence de certains substituts sanguins, le plasmion (un substitut du plasma) et les nombreux liquides non sanguins (le dextrans, l'hémacel etc.) la transfusion sanguine reste le traitement le plus efficace contre un large éventail de pathologies.

### **1.1 LE DONNEUR**

Peut être donneur de sang toute personne en bon état de santé répondant aux différents critères du don de sang. [2, 43]

Chaque don de sang est précédé d'une évaluation de l'aptitude du donneur, comportant un contrôle de paramètres de laboratoire (valeur de l'hémoglobine, numération des plaquettes sanguine pour les donneurs de plaquettes) et de paramètres cliniques (état général, pression artérielle, pouls) Par ailleurs, l'évaluation se base sur les réponses du donneur à un questionnaire médical. Celles-ci sont contrôlées par le personnel infirmier et/ou médical, qui appliquent des critères d'aptitude au don visant à protéger le donneur et le futur receveur. [43]

## **1.2 LA SECURITE DU DONNEUR [2, 40, 43]**

Le don de sang n'entraîne aucun désagrément pour le donneur.

Toutefois, il arrive que l'on déconseille à certaines personnes de donner leur sang pour protéger leur santé.

Le don de sang ne fatigue pas.

Le sang donné est renouvelé par l'organisme au bout de 24 heures.

A l'état normal, on compte environ 4 à 5 millions de globules rouges / mm<sup>3</sup> et leur durée de vie est d'environ 120 jours. [53]

Le questionnaire remis aux donneurs permet d'évaluer leur état de santé. L'entretien avec le médecin du service de transfusion sanguine est aussi très important. C'est à ce moment là que sont mesurés également la tension artérielle, le pouls et l'hémoglobine.

Le médecin veillera à éliminer tout risque de malaise à distance, lié à un poids trop faible (un minimum de 55 kg est nécessaire), une hypotension, une épilepsie même ancienne...Il s'assurera également que les activités post-don du donneur sont compatibles avec le don : éviter les travaux en hauteur, les travaux dangereux, la conduite automobile prolongée, le sport intensif etc....dans les quelques heures qui suivent le don. [43,51]

Le prélèvement est effectué par du personnel spécialisé. Tout le matériel utilisé est stérile et à usage unique. Pour le donneur, il n'y a donc aucun risque de contamination par une maladie infectieuse.

L'analyse d'un échantillon de sang prélevé avant le don, ainsi que la mesure de la tension artérielle et du poids permettant d'obtenir des données sur l'état de santé du donneur.

Si les valeurs obtenues se situent en dehors des valeurs fixées pour le don de sang, il est déconseillé à la personne concernée de donner de son sang. Toutefois, cela n'implique pas forcément qu'elle soit malade. [43]

Le don prolongé n'a aucune conséquence néfaste sur la santé. Il n'y a aucun inconvénient à donner 5 fois par an et pendant de très longues années. De nombreux donateurs de sang bénévoles ont donné pendant plus de 40 ans sans aucun effet secondaire pour leur état de santé. [2, 43, 51]

Pour contrôler l'absence de conséquences de dons répétés, chez les donateurs de plaquettes et de plasma, en plus du contrôle de l'hématocrite (proportion de globules rouges/plasma), des contrôles biologiques sont effectués régulièrement : suivi de la Numération Formule Sanguine (NFS) et bilan de coagulation chez les donateurs de plaquettes, bilan protéique chez les donateurs de plasma.

Deux études, dont une finlandaise ont rapporté une incidence moins élevée d'infarctus chez les donateurs réguliers. Il s'agit d'une donnée intéressante, mais qui ne permet pas encore de tirer des conclusions définitives [3]

### **1.3 LA SECURITE DU RECEVEUR [2, 40, 43]**

Une transfusion sanguine peut transmettre au receveur les agents infectieux de maladies dangereuses comme le sida ou l'hépatite. Tout donneur doit être conscient de la responsabilité qu'il porte à l'égard du receveur de son sang.

Il est donc impératif d'effectuer toutes les vérifications nécessaires avant chaque prélèvement. Ici, il est fait appel au sentiment de responsabilité du donneur, puisqu'il est essentiel que celui-ci réponde en toute bonne foi aux questions qui lui sont posées.

Une réponse inexacte du donneur lors de l'évaluation de son aptitude au don peut avoir des conséquences gravissimes pour le receveur.

Toute personne qui fournit sciemment des informations inexactes doit être exclue de manière définitive du don de sang, la relation de confiance étant rompue.

Ce qu'on appelle « la fenêtre diagnostique »

Il est vrai que la sécurité absolue, pour le receveur de produits sanguins, n'existe pas.

Effets secondaires chez le receveur : [43]

La transfusion sanguine peut parfois provoquer des effets secondaires chez le receveur comme de la fièvre, des vomissements des frissons ou état de choc.

Lorsque c'est le cas, le donneur est soumis à des tests supplémentaires, les réactions du receveur pouvant signifier la présence d'une maladie chez le donneur.

Ces maladies peuvent être d'origine bactérienne, parasitaire ou virale.

Ainsi, il peut arriver que l'agent infectieux de la malaria soit présent dans le sang du donneur et que ce dernier soit complètement immunisé contre cette maladie. Il se peut également que le donneur souffre d'infections bactériennes dont les symptômes ne sont pas encore apparus, tandis que le receveur y réagit du fait de l'affaiblissement de son système de défense immunitaire.

Au début de chaque maladie il y a ce qu'on appelle une « fenêtre diagnostique », soit un délai entre la date de contamination et le moment où l'agent infectieux ou les anticorps peuvent être mis en évidence en laboratoire.

Pour l'hépatite C, la fenêtre diagnostique a pu être ramenée au milieu de l'année 1999 de 70 à environ 20-30 jours. Ce progrès a été réalisé grâce à l'introduction d'une nouvelle analyse, appelée PCR (Polymerase-Chain-Reaction), test qui met en évidence la présence dans le sang de l'ARN viral.

A la date du premier mars 2002, cette technique a également été adaptée au dépistage systématique du virus VIH permettant de réduire la fenêtre diagnostique à 12 jours environ. Selon les experts, le risque théorique résiduel d'être atteint par l'une de ces maladies à la suite d'une transfusion sanguine est de l'ordre de 1 pour 1 à 2 Millions de dons pour le VIH et le VHC [43]

A titre de comparaison, ce risque est notablement inférieur au risque d'être frappé par la foudre.

## **2. LA PROBLEMATIQUE DU DON DE SANG DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT**

### **2.1 LE NOMBRE ET LA QUALITE DES DONNEURS** [35, 36, 44]

La transfusion sanguine et les produits sanguins permettent de sauver des millions de vies chaque année. Cependant, dans la plupart des pays en développement, on enregistre encore des décès évitables en raison de l'insuffisance des dons de sang et des produits sanguins. [35]

La plupart de ceux-ci sont des décès de femmes et d'enfants dus aux complications de la grossesse, à la malnutrition, au paludisme et à d'autres maladies infectieuses. Les traumatismes, y compris les accidents de la circulation, et les traumatismes dus aux conflits armés contribuent également à l'augmentation de la demande de sang.

La Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge fournit ou aide à fournir au moins un tiers de l'approvisionnement mondial en sang; par conséquent, il lui incombe de veiller à ce que le sang et les produits sanguins fournis par les Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge soient aussi sûrs que le permettent les circonstances particulières du pays concerné. [54]

Des organisations en faveur du don de sang volontaire ont été mises sur pied dans plus de 50 pays.

Ces organisations, gérées par les donneurs de sang eux-mêmes, jouent un rôle important dans le recrutement des donneurs et dans leur maintien au sein de l'organisation à travers l'éducation par les pairs et la promotion. Garantir un approvisionnement sûr, durable et conforme aux règles d'éthique et veiller à un usage clinique adéquat et rationnel du sang et des produits sanguins constituent d'importantes responsabilités de santé publique incombant aux instances dirigeantes de chaque pays. [33]

Le problème d'approvisionnement en sang frappe de plein fouet les femmes souffrant de complications liées à la grossesse, les victimes de traumatismes et les enfants atteints d'anémies graves pouvant être mortelles. [33]

De trop nombreux pays font encore appel à des dons de compensation (un membre de la famille du malade fait don de son sang) ou à des donneurs rémunérés. [36]

En Argentine par exemple, les services de transfusion recourent très largement aux dons de compensation, qui représentent jusqu'à 92 % de l'approvisionnement total. [36]

Au Pakistan, en 2004, bien que les dons volontaires et non rémunérés aient augmenté jusqu'à atteindre 20 % de l'approvisionnement national, les dons de compensation fournissent

encore jusqu'à 70 % et les dons rémunérés 10 % de l'approvisionnement total [36]

L'Afrique connaît un déficit en sang très élevé. Selon les estimations, les besoins en sang pour le continent sont de 12 à 13 millions de poches par an. Lors de la dernière mise à jour des données, sur la base de renseignements pris dans 43 pays, on enregistre un maximum de 2,5 millions de poches collectées par an... [44]

A cela s'ajoute le problème de la qualité des dons. Pour avoir des dons de sang de bonne qualité, il faut des donneurs volontaires, altruistes et non rémunérés. Le donneur le plus sûr donne son sang au moins trois fois par an. Or, en Afrique, plus de 50% des dons proviennent de donneurs familiaux de remplacement, plus enclins à être contaminés par un virus. Cela veut dire que lorsqu'il y a un problème, c'est un membre de la famille de la victime qui, au dernier moment, donne son sang. On appelle cela les dons de compensation. [44]

La question du recrutement et de la fidélisation des donneurs de sang est cruciale. Une politique de sensibilisation existe dans certains pays : campagnes audiovisuelles, journées nationales du sang. Mais les réticences restent multiples : peur de la piqûre, peur de connaître son statut sérologique, d'être affaibli ou contaminé ; tabous liés à certaines croyances, à une symbolique spécifique du sang. [44]

L'Afrique, comme le reste du monde, n'échappe pas à l'influence des témoins de Jéhovah qui refusent de donner leur sang. C'est un gros problème.

Et puis il y a aussi des raisons culturelles : les dons de sang ne sont pas acceptés par certaines populations et communautés, qu'il faut sensibiliser.

De nombreuses initiatives existent pour lutter contre les dons occasionnels : consultation médicale gratuite au centre de transfusion,

attribution de diplômes et médailles, amélioration de l'accueil et de l'information.

Le recrutement des donneurs doit être fondé sur les principes d'anonymat, volontariat, bénévolat, non-profit et responsabilité. [38, 44, 52]

La communication est à établir à deux niveaux : sensibilisation dans la durée, et aide à la décision sur le lieu de collecte, en valorisant le don de sang.

La collecte s'organise comme en Europe, il y a des postes fixes, des centres de transfusion où les donneurs peuvent se rendre, et des équipes mobiles qui vont dans les profondeurs du pays. Il y a des critères très précis à remplir pour le donneur potentiel. Avant de donner son sang, il doit répondre à un questionnaire et se soumettre à un examen médical. Les normes peuvent varier d'un pays à l'autre, mais les conditions sont aussi draconiennes qu'en Europe.

Une étude des données de l'OMS sur la sécurité transfusionnelle dans le monde recueillie sur une période de 12 mois en 2000-2001 a montré que seuls 33% du sang collecté à travers le monde proviennent des pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire alors que ces pays représentent 82% de la population mondiale.

Elle a montré par ailleurs que dans les pays riches, les dons volontaires et gratuits de sang représentent 95% des dons de sang contre seulement 25% dans les pays à faible revenu. Il en est de même pour la sécurité transfusionnelle dans la Région africaine, où plus de 50% des dons de sang proviennent encore de donneurs familiaux ou de

dons de remplacement. La totalité des dons de sang ne proviennent de donateurs volontaires que dans 10 pays de la Région.

Dans les pays dotés de systèmes de collecte bien organisés comme la Côte d'Ivoire, l'Afrique du sud et le Zimbabwe, il s'est avéré que le taux de prévalence du VIH chez les donateurs était très faible (moins de 1%) par rapport au taux observé dans l'ensemble de la population, qui varie entre 5 et 35% [35]

Parmi les problèmes liés à l'accessibilité et à la sécurité du sang, on peut citer l'identification, le recrutement, et la rétention des donateurs volontaires ; les méthodes de dépistage peu satisfaisantes pour toutes les principales infections transmissibles par voie sanguine ; l'absence de systèmes d'assurance de la qualité dans les services de transfusion sanguine ; et l'utilisation inappropriée du sang.

La rareté de certains groupes sanguins tels que les rhésus négatifs parmi les populations pousse trop souvent les centres de transfusion à solliciter les donateurs de sang réguliers. Ainsi ces donateurs peuvent courir de gros risques d'anémie, les délais entre les dons n'étant plus atteints.

## **2.2 CAS PARTICULIER DU MALI [4]**

Le gouvernement malien dans sa politique de santé publique a confié au Centre National de Transfusion Sanguine le recrutement et la fidélisation des donateurs bénévoles de sang.

Le don de sang s'effectue à base de volontariat sans aucune forme de rémunération.

La gestion de qualité et de sécurité pour le sang et les produits sanguins sont des priorités absolues pour le centre.

La majeure partie des donneurs de sang que l'on rencontre au CNTS, sont des donneurs familiaux.

En 2004 on a obtenu les estimations suivantes : 61,8% pour les donneurs familiaux ; 21,8% pour les donneurs occasionnels et en fin 16,4% pour les donneurs volontaires réguliers.

La collecte du sang devient de plus en plus difficile.

Chaque jour, une foule de demandeurs de sang prennent d'assaut le CNTS. Mais la grande majorité n'est jamais satisfaite à cause de la pénurie de sang que connaît le Centre.

Pour promouvoir le don de sang non rémunéré le centre utilise beaucoup de moyens tels les campagnes de sensibilisation dans les médias publiques (radios, télévision, presse écrite)

Les slogans utilisés sont par exemples : « sang donné vie sauvée » ou « sang des uns vie des autres »

Il existe d'autres stratégies de collecte, les collectes de sang mobiles dans les lycées et établissements supérieurs (élèves/étudiants, enseignants).

Le besoin quotidien de sang se chiffre à 70 poches, alors que le CNTS ne reçoit que 6 à 12 poches par jour.

Quant au besoin annuel du Mali en produit sanguin il est estimé à 40.000 poches, avec 21.000 poches pour la seule ville de Bamako. Le centre national de transfusion sanguine (CNTS) arrive difficilement à satisfaire ce besoin, avec seulement 2000 donneurs volontaires. [55]

Pour la vulgarisation du don de sang, l'Etat malien a consenti 180 millions de F CFA en terme d'équipement technique et de consommables pour les besoins du CNTS. Chaque poche de sang finie

(testée) coûte à l'Etat 27 000 F CFA et le citoyen en bénéficie gratuitement.

La création de l'Association des donneurs bénévoles de sang (A.D.B.S) est une initiative du CNTS dont l'objectif est d'assurer la qualité en terme de sécurité de la poche finie.

Afin de décongestionner le Centre, il a été procédé, sur financement de l'Unicef, à la formation d'agents pour le prélèvement et le test dans les régions, cercles et communes.

La qualité du sang finie (testée) répond aux normes de l'Organisation mondiale de la santé. Le CNTS procède aux tests de la syphilis, de l'hépatite B, l'hépatite C et le sida.

Ainsi, 15 à 20 % des poches sont jetées après les opérations : 3,4 % de donneurs sont positifs pour le Sida, 15 % positifs pour l'hépatite B, 1,8 % pour l'hépatite C et 0,7 % pour la syphilis [4]

### **3. QUELQUES GENERALITES SUR L'ANEMIE**

#### **3.1 DEFINITION [11, 14, 46, 47, 50]**

L'anémie se définit par la diminution du taux d'hémoglobine en dessous de 13 g/100 ml chez l'homme et 12 g/ 100 ml chez la femme.

[14, 46]

Elle regroupe de nombreuses maladies associées à un manque de globules rouges ou d'hémoglobine, et donc à un transport inadéquat de l'oxygène par le sang.

Les globules rouges - qu'on appelle aussi hématies - sont en effet des cellules sanguines qui apportent l'oxygène nécessaire à toutes les cellules du corps et assurent ainsi leur production d'énergie.

Quant à l'hémoglobine, elle constitue le pigment respiratoire qui leur permet d'accomplir ce rôle.

Pour que le taux d'hémoglobine reste normal, il doit y avoir équilibre entre la quantité de globules rouges, produite dans la moelle osseuse et celle détruite en particulier dans la rate. Sinon, le taux d'hémoglobine baisse et l'anémie s'installe.

Les globules rouges se forment dans la moelle osseuse en cinq jours environ et circulent dans les vaisseaux sanguins durant 120 jours environ, avant d'être détruits. Plusieurs symptômes de l'anémie résultent d'un manque d'oxygène dans les tissus.

### **3.2 CLASSIFICATION [11, 31, 47, 50]**

On a l'habitude de classer les anémies par leur mécanisme physiopathologique en atteinte directe et indirecte mais cette classification est beaucoup plus théorique que pratique. Celle basée sur des critères biologiques et qui consiste en l'analyse des constantes érythrocytaires, du nombre de réticulocytes, du bilan sérique (fer sérique, ferritine) est plus aisée et pratique.

Ainsi les anémies sont classées, en fonction de leur origine et du caractère morphologique des hématies.

On distinguera des anémies microcytaires, des anémies normocytaires, des anémies macrocytaires selon le résultat du volume globulaire moyen (VGM) [11]

### **3.3 CAUSES**

La production et la « survie » des globules rouges dépendent du bon fonctionnement de certains organes, mais aussi d'un apport adéquat en vitamines (B12, B9, et C) et en fer.

Les reins sécrètent une hormone qui incite les cellules souches de la moelle osseuse à générer de nouveaux globules rouges : l'érythropoïétine. Une fois produites, les nouvelles cellules circulent dans le sang durant quatre mois.

Au bout de cette période, elles sont détruites dans de petits vaisseaux, en particulier dans la rate. Quelques composants des globules rouges, dont le fer, seront recyclés afin d'en produire de nouveaux.

Tout ce qui affecte la production des globules rouges où augmente leur destruction peut entraîner l'anémie. De même, une fuite de sang importante en dehors du système circulatoire - l'hémorragie - provoque l'anémie.

Les anémies constituent une pathologie très fréquente en zone tropicale, elles sont le plus souvent chroniques et se développent sur un terrain et un environnement singulier marqué par les hémoglobinopathies (surtout la drépanocytose), les érythroenzymopathies (déficit en G6PD), les infections parasitaires (ankylostomiase), bactériennes (tuberculose) et virales (VIH). Ces anémies sont fréquemment découvertes à l'occasion d'évènement infectieux (Paludisme, septicémies, infection à activités B19), hémorragiques, toxiques et médicamenteux.

Le diagnostic positif d'anémie est facile, mais la recherche d'une cause est très souvent difficile car les paramètres hématologiques et biologiques ne sont pas toujours disponibles. Lorsqu'ils sont obtenus, leur interprétation est d'autant plus délicate qu'il existe généralement plusieurs mécanismes.

### **3.4 LES SYMPTOMES GENERAUX [11, 31, 32]**

Les symptômes suivants sont communs à plusieurs types d'anémie :

- Pâleur du teint.
- Fatigue inexplicée, faiblesse, perte d'énergie, somnolence.
- Maux de tête.

Si l'anémie s'aggrave :

- Accélération inhabituelle du rythme cardiaque et respiration courte au cours d'exercices de faible intensité.
- Étourdissements.

**N.B.** Certaines anémies s'installent lentement et peuvent donc prendre un certain temps avant d'être décelées.

## **4 SPOLIATION SANGUINE ET ANEMIE**

Selon les calculs scientifiques précis, une personne peut donner quatre poches de son sang par an sans être diminuée physiologiquement parce que la quantité d'une poche est assez insignifiante dans le volume sanguin d'un individu. [1 ; 4 ; 24]

En 24 heures, on retrouve le volume perdu une fois la réaction immédiate passée, les globules rouges perdus, sont remplacés au bout de quatre semaines.

Le rein au départ, sent la baisse d'hémoglobine et se met à produire l'érythropoïétine, un messenger qui donne l'ordre à la moelle osseuse de fabriquer de nombreux globules rouges. [24 ; 48]

Des études épidémiologiques ont établi un lien entre les dons de sang réguliers et une diminution du risque d'infarctus, d'angine de poitrine et d'accident vasculaire cérébral, principalement chez les hommes<sup>2-4</sup>.

Cependant le don de sang répété peut conduire à une carence martiale et par conséquent à une anémie ferriprive ou anémie par carence martiale.

## **5 LA CARENCE MARTIALE [12, 14, 32, 45]**

### **5.1 RAPPEL :**

Le fer est l'oligo-élément principal de l'organisme humain qui en renferme 3 à 5g.

Il est indispensable à la synthèse de l'hémoglobine et à de très nombreux processus cellulaires tels que la respiration et la division cellulaire. Il s'agit donc d'un élément indispensable à la vie.

Une carence martiale s'installe quand les besoins sont supérieurs aux apports.

L'accroissement des besoins (saignements chroniques, grossesse, croissance, dons du sang...), constitue la cause la plus habituelle dans les pays développés. L'insuffisance d'apports est une cause plus rare. Il existe également des causes plus spécifiques aux pays en développement (PED). [12]

Certaines personnes sont également à risque sans le savoir : les femmes qui ont des règles abondantes, celles qui ont un stérilet, les sportifs, les donneurs de sang et tous ceux qui souffrent de maladies

s'accompagnant de saignements répétés (hémorroïdes, saignements des gencives, digestifs..).

## **5.2 DEFINITION [12 ; 27 ; 45 ; 56]**

Une anémie par carence martiale est liée à la déplétion des réserves en fer de l'organisme liée à **une hémorragie de faible intensité ou distillante.**

Toute perte chronique de fer (saignement chronique pathologique), d'origine digestive ou gynécologique, expose à une anémie par carence martiale. [45]

## **5.3 EPIDEMIOLOGIE :**

On estime que plus d'un demi-milliard d'individus vivent avec un déficit martial plus ou moins profond. [27]

Des études ont montré que les troubles dus à la carence en iode (TDCI) et l'anémie due à la carence en fer (anémie ferriprive – AF) semblent coexister surtout dans les régions de l'Afrique de l'Ouest et du Nord. La prévalence au niveau de la population globale semble être de 30%. Les enfants d'âge scolaire sont fortement affectés, avec des prévalences d'AF et de TDCI estimées à 20 –38%. L'AF altère le fonctionnement de la thyroïde, ce qui compromet les avantages de la prophylaxie à l'iode (à travers l'iodation universelle du sel) dans les régions où le goitre est endémique. [45]

## **5.4 CLINIQUE [27,45]**

La clinique est souvent pauvre et les signes peuvent même être absents. En effet, l'installation insidieuse de l'anémie peut conduire à une adaptation plus ou moins consciente, marquée par une économie de l'activité physique. Quand signes cependant il y a, il faut distinguer les signes de l'anémie en général (pâleur conjonctivale, asthénie, dyspnée d'effort...) de ceux de l'anémie ferriprive en particulier (notamment altération phanères et des muqueuses digestives). Par ailleurs, un syndrome particulier tout à fait caractéristique de la carence en fer est le syndrome de pica. [45]

Ce syndrome résulte d'un trouble du comportement dont l'origine demeure mystérieuse. Il s'agit d'un appétit anormal pour l'amidon (amylophagie), la glace (pagophagie) ou l'argile (géophagie). L'amidon et l'argile peuvent lier le fer au niveau du tube digestif, avec pour double conséquence possible une carence en fer et une augmentation de l'absorption intestinale du plomb.

La toxicité du plomb est en partie liée à l'arrêt de la synthèse de l'hème dans les tissus neuraux, processus favorisé par la carence en fer. [45]

## **5.5 BIOLOGIE :**

### **5.5.1 Carence martiale isolée :**

Elle n'entraîne aucun retentissement hématologique. La carence martiale est affirmée par un taux de ferritinémie  $< 20\mu\text{g/L}$  [1].

Chez l'homme, les valeurs normales masculines sont comprises entre 30 (valeur basse) et 150 ng/mL (valeur haute). Chez la femme, la limite inférieure est généralement plus basse de l'ordre de 10-12 ng/mL [2].

### **5.5.2 Retentissement hématologique : l'anémie microcytaire**

La principale modification hématologique de l'hémogramme évocatrice d'une carence en fer est la microcytose (sans syndrome inflammatoire). Elle est isolée ou presque toujours associée à une anémie. Une hyperplaquettose modérée est habituelle (500 à 600 Giga/L). La neutropénie est exceptionnelle, sauf chez le nourrisson. Sur le frottis érythrocytaire, il existe une hypochromie et la présence de cellules cibles.

### **5.5.3 Les éléments du bilan martial :**

- **La sidérémie [14, 58] :**

Fer sérique : valeur normale= 13 à 20  $\mu\text{mol/l}$  (70 à 110  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ).

Son dosage par méthode colorimétrique est sujet à des variations nyctémérales et doit être effectué à jeun.

On doit déterminer en même temps la capacité latente de fixation de la transferrine (capacité de la transferrine à lier du fer jusqu'à saturation).

- **La Capacité totale de Fixation de la Transferrine (CTF) [14, 58] :**

La CTF est somme de la sidérémie et de la capacité latente de fixation.

Valeur normale= 45 à 70  $\mu\text{mol/l}$  (250 à 400  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ).

- **Le Coefficient de Saturation ( CS) [14, 58] :**

Le CS est le rapport du fer sérique à la capacité totale de fixation.

Valeur normale= 30%

- **La ferritinémie [14, 58] :**

C'est le taux de ferritine circulante vraie parallèlement aux réserves en fer de l'organisme. Son dosage est immunoenzymatique.

La valeur normale de la ferritine sérique se situe dans une fourchette large, de 30 à 400 µg/l pour l'homme, 20 à 200 µg/l pour la femme.

- **Le Récepteur Soluble à la Transferrine (sTfR) [58]:**

Il est présent dans le plasma à un taux strictement proportionnel à la masse totale des TfR exprimés par toutes les cellules de l'organisme.

Il est élevé en cas de carence en fer et n'est pas affecté en cas d'anémie inflammatoire (sauf en cas de carence en fer associé).

## **5.6 TRAITEMENT :**

### **5.6.1 Traitement préventif :**

La prévention repose en pratique sur une alimentation équilibrée, donc variée, en particulier chez la femme en âge de procréer, parce qu'elle est la plus exposée. Dans tous les cas, il importe de connaître les besoins et, pour en assurer la couverture, de mettre en regard les différents déterminants des réserves en fer : les apports quantitatifs et qualitatifs (qui conditionnent la biodisponibilité du fer, très variable selon les aliments et leur association), les pertes en fer, l'état de la muqueuse intestinale, et la taille du pool de fer, car il conditionne l'absorption intestinale. [45]

### **5.6.2 Traitement curatif :**

Les modalités du traitement martial per os : durée, doses, surveillance, critères d'arrêt.

Le traitement curatif d'une anémie par carence martiale comporte la prescription d'un sel de fer per os à la posologie de 2 à 3µg de fer métal/kg /jour, et cela pendant une durée minimale de 4 à 6 mois. Ce traitement per os doit se faire sous la surveillance stricte du médecin, car un excès de fer peut entraîner de nombreux (et sérieux) problèmes de santé.

Le traitement parentéral doit être réservé aux rares cas où un traitement per os bien conduit s'avère impossible ou inefficace.

Le traitement curatif doit être accompagné d'un traitement de la cause. L'efficacité initiale du traitement se juge par une crise réticulocytaire vers 7 à 10 jours.

Il faut vérifier la normalisation de l'hémogramme et des réserves martiales (Ferritinémie) à la fin du traitement.

On utilise des médicaments contenant ou non de la vitamine C ; cette vitamine favorise l'absorption du fer.

Fumarate de fer : FUMAFER<sup>®</sup>

Sulfate de fer : FEROGRADE<sup>®</sup>, TARDYFERON<sup>®</sup>

Posologie : Adulte : 200mg/jour en 3 prises pendant les repas (car une faible partie seulement du fer est absorbée : < 10%)

Enfant : 5 – 10mg /kg/jour

Contrôles des parasitoses

Mébéndazole (VERMOX<sup>®</sup>), comprimés à 100 et à 500mg,

500mg en prise unique ; albendazole (ZENDEL<sup>®</sup>), comprimés à 400mg, 400mg en dose unique.

Ce sont les signes de gravité (dyspnée au moindre effort, vertige, tachycardie mal supportée, oedèmes, angor, etc....) qui feront décider ou non de la transfusion de concentrés globulaires.

### **5.7 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :**

Trois situations doivent principalement être discutées parmi les autres anémies hypochromes, à côté de l'anémie par carence martiale :

- l'anémie inflammatoire, avec son cortège général clinique et biologique. Il est nécessaire de doser les protéines de l'inflammation (« profil protéique ») et de montrer que la ferritine est augmentée ;
- l'anémie d'origine mixte, où carence en fer et inflammation sont associées. En présence d'un syndrome inflammatoire, des valeurs normales ou peu augmentées de ferritine sont inattendues et doivent faire évoquer une carence martiale associée ;
- les thalassémies, qui prévalent en particulier au pourtour du bassin méditerranéen. Elles sont caractérisées par une érythropoïèse inefficace avec une anémie nettement microcytaire et hypochrome. L'examen clinique peut retrouver une hépatosplénomégalie, en réalité très inconstante. Le diagnostic est apporté par l'électrophorèse de l'hémoglobine.

### **5.8 ANEMIES PAR CARENCE MARTIALE ET DON DU SANG :**

Les anémies microcytaires par carence martiale sont essentiellement le type d'anémie rencontré à la suite d'un don de sang.

Chez la femme non réglée et l'homme, le don du sang fait perdre au maximum 1 g de fer par an [12]

On estime que 450 ml de sang (la quantité généralement prélevée durant un don de sang) contiennent de 200 mg à 250 mg de fer. Sachant que de nombreux donneurs réguliers souffrent d'une carence en fer, des chercheurs allemands ont cherché à savoir quel dosage de supplémentation permettrait de la prévenir. Au cours de leur essai à double insu publié en 2004 et mené auprès de 526 sujets qui donnaient régulièrement de leur sang, ils ont constaté qu'un supplément de fer de 20 mg par jour suffisait à combler les pertes encourues à la suite de deux dons de sang en six mois pour les femmes et de trois dons pour les hommes<sup>1</sup>. Notez qu'il s'agissait de donneurs réguliers : donner du sang deux ou trois fois par année ne nécessite pas de supplémentation en fer. [59]

Des études également effectuées par Lieden G et al<sup>[11]</sup> sur onze donneurs et par Oumou KOULSIM Sy à Dakar sur 100 témoins et 100 donneurs réguliers, ont permis de constater que le don répété est générateur d'anémie hypochrome<sup>[27]</sup>

# *CHAPITRE III*

## *METHODOLOGIE*

### **1. LIEU D'ETUDE**

L'étude a été effectuée au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) de Bamako, centre de référence pour les produits sanguins et apparentés.

#### **1.1 CREATION ET MISSION DU CNTS**

Le centre national de transfusion sanguine a été créé par l'ordonnance N°0041/P-RM du 20 septembre 2000. Bien avant cette

date, il existait déjà en août 1960 la Banque de sang de l'hôpital du Point G, puis le 16 décembre 1964 il y'a eu l'inauguration de la banque nationale de sang.

Le CNTS a été érigé en EPST en 2000

Le centre national de transfusion sanguine a pour mission de collecter, de conditionner, de conserver le sang humain et ses dérivés, sang total, Concentré de Globule Rouge (CGR), et le Plasma Frais Congelé (PFC) en vue de les distribuer aux établissements sanitaires publics et privés qui en expriment le besoin.

Il coordonne et contrôle l'activité des banques de sang des hôpitaux nationaux et régionaux.

Il a en outre pour rôle d'élaborer et de conduire une politique transfusionnelle du pays en veillant à l'application correcte des textes réglementaires à la matière.

Il est chargé aussi de :

Sensibiliser, recruter et fidéliser les donateurs de sang ;

- Effectuer des analyses biomédicales et des expertises médico-légales ;
  
- Réaliser des études et des recherches dans le domaine de sa compétence.
  
- Participer à la formation des étudiants et stagiaires ainsi qu'à la formation continue des cadres.

## **1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE**

Le CNTS est situé en commune II du district de Bamako dans le quartier de Quinzambougou.

### **1.3 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DU CNTS**

L'organisation et les modalités de fonctionnement du CNTS sont fixées par le décret n°0587/PRM du 23 septembre 2000 qui abroge les dispositions du décret n°0-38/PRM du 5 juin 1990.

Le bâtiment est divisé en deux parties, une pour l'administration et l'autre pour le laboratoire et ses différentes sections.

Les activités menées par le CNTS sont :

- Collecte (mobile ou en cabine fixe)
- Sélection des donneurs
- Validation biologique des produits sanguins
- Fractionnement conservation et distribution de ces produits sanguins
- Analyses biologiques des patients externes
- Encadrement des thèses d'étudiants en médecine et pharmacie
- La formation pratique des étudiants et élèves des écoles de santé

Le CNTS est animé par un personnel constitué essentiellement de :

- Cinq médecins
- Trois Pharmaciens
- Neuf Techniciens supérieurs

- Quatre contrôleurs du trésor
- Une caissière
- Une standardiste
- Un manoeuvre et un gardien
- Trois secrétaires

Le CNTS est dirigé par un médecin spécialiste en immuno-hématologie

## **2. TYPE ET PERIODE D'ETUDE**

Il s'agit d'une enquête prospective qui s'est déroulée au CNTS de mai 2004 en mars 2005.

## **3. POPULATION D'ETUDE**

Cette étude a porté sur les Donneurs Volontaires et Réguliers de sang (DVR) ayant donné leur consentement éclairé pour participer à l'étude.

### **3.1 CRITÈRES D'INCLUSION**

- Etre donneur volontaire régulier de sang.
- Avoir respecté le délai de trois mois entre deux dons.
  
- Avoir donné son consentement éclairé pour entrer dans l'étude.

### **3.2 CRITERES DE NON-INCLUSION**

- Ne pas être un donneur volontaire régulier de sang.

- N'avoir pas donné son consentement éclairé de participation à l'étude.

- Répondre à un des critères de contre-indication pour donner son sang :

- Age < 18 ans et > 60 ans.
- Poids < 55 kg
- Femme enceinte et allaitante ou en menstruation
- Avoir fait un soin dentaire, même simple, de moins d'une semaine.
- Avoir un marqueur positif de genre VIH, BW, HBS ou HCV.
- Avoir un examen clinique dont les résultats contre-indiquent le don de sang.

#### **4. ECHANTILLONNAGE**

L'échantillonnage a concerné une population des donneurs volontaires réguliers de sang au niveau du CNTS. Il s'agissait d'une étude exhaustive qui s'est déroulée sur une période de dix mois au CNTS de Bamako.

La taille de l'échantillon n'a pas été fixée au préalable.

#### **5. ASPECTS ETHIQUES [2]**

Les principes éthiques du don de sang sont l'anonymat, le bénévolat, du donneur et le non-profit commercial.

Le consentement du donneur à participer librement à cette étude a été obtenu. La confidentialité des résultats a été gardée.

### **5.1 L'ANONYMAT DU DONNEUR**

Seul le CNTS connaît l'identité et les données médicales lui concernant. Le donneur ne connaît pas le malade qui recevra son sang et ce dernier ne lui connaît pas.

### **5.2 LE BENEVOLAT**

Le don de sang est gratuit et ne peut être rémunéré sous quelque forme que ce soit (argent, congé, cadeau d'une certaine valeur)

### **5.3 LE VOLONTARIAT**

Le don de sang est un acte librement accompli, sans aucune contrainte.

### **5.4 L'ENGAGEMENT**

Le don de sang est un acte responsable. La sécurité du malade qui va recevoir le sang dépend de la sincérité des réponses du donneur lors de l'entretien avec le médecin avant le prélèvement. Le seul engagement de donneur : la franchise des réponses.

**5.5 LES DROITS DE LA PERSONNE HUMAINE** : Ils sont respectés.

### **5.6 LA DIGNITE DE LA PERSONNE HUMAINE**

- La confidentialité
- Le respect

## **6. RECUEIL DES DONNEES**

Pour mener l'enquête nous avons fait remplir une fiche dont le modèle est joint en annexe.

Le remplissage de la fiche d'enquête a comporté deux étapes une première au niveau du médecin de collecte et une deuxième dans la salle de prélèvement.

Le médecin portait sur la fiche les résultats des examens cliniques effectués se rapportant à l'anémie.

Dans la salle de prélèvement il s'agissait tout simplement de prendre les coordonnées du donneur y compris son adresse personnelle.

Après l'acquisition du consentement éclairé du donneur et le remplissage de la fiche nous avons effectué le prélèvement des tubes échantillons sur lesquels seront effectuées les analyses.

Nous avons pratiqué ces analyses à différents passages (à chaque don de sang)

## **7. LES DIFFERENTES ETAPES DU DON DE SANG**

### **7.1 Accueil**

A la réception les donneurs ont d'abord rempli les formalités administratives à savoir la présentation de la carte de donneur volontaire du CNTS pour leurs identifications, l'inscription dans le registre des donneurs.

### **7.2 EXAMENS CLINIQUES PRE DON**

Le deuxième grand volet est l'entretien avec le médecin, cette étape est essentielle pour la sécurité transfusionnelle. L'entretien est

confidentiel et est couvert par le secret médical. D'une façon générale l'entretien permet au médecin de déceler les problèmes de santé empêchant le don de sang, ici il s'agit spécifiquement des symptômes se rapportant à l'anémie.

### **7.3 PRELEVEMENT**

Après l'entretien le donneur est conduit dans la salle de prélèvement où le don de sang est effectué. Le don dure entre 5 à 10 minutes.

Le donneur se met dans son propre confort, nous vérifions l'identité et le numéro personnel de prélèvement, posons le garrot sur la veine la mieux adaptée et procédons au prélèvement.

La poche repose sur un agitateur, qui mélange mécaniquement le sang à de l'anticoagulant contenu dans cette poche.

### **7.4 COLLATION**

Après le don c'est le temps de repos et la collation. Ceci est recommandé après chaque don de sang.

Les donneurs ont bénéficié des conseils du médecin chaque fois qu'un problème était signalé par le résultat des analyses effectuées.

## **8. MISE A JOUR DU FICHER INFORMATIQUE**

Elle est effectuée au niveau de la réception où tous les renseignements du donneur se trouvent enregistrés dans un ordinateur.

## **9. EXAMENS BIOLOGIQUES**

Un don doit être validé biologiquement par les examens de sécurité transfusionnelle et les examens de vérification des normes des unités prélevées.

Les examens de validation sont : le groupage sanguin, le phénotypage, l'hémogramme, le taux de fer sérique et la recherche des marqueurs infectieux. Mais pour ce travail nous avons réalisé l'hémogramme, le taux de réticulocytes et celui du fer sérique régulièrement à l'occasion de chaque don de sang.

## **10. LE MATERIEL**

### **10.1 MATERIEL ET CONSOMMABLES UTILISES POUR LE PRELEVEMENT DE SANG CHEZ LE DONNEUR**

Nous disposons à cet effet de :

- Local bien aéré, ventilé et éclairé ;
- Fauteuils dépliant pour prélèvement ;

- hémotrans pour programmer le volume du prélèvement et agiter le sang au cours du prélèvement pour éviter la formation de micro caillot ;
- Un garrot ;
- Poches en plastiques simples ou doubles contenant un anticoagulant C.P.D.A (Citrates Phosphate Dextrose Adénine) relié à une tubulure se terminant par une aiguille ;
- Tubes EDTA 5 ml-K3 ;
- Tubes secs sans anticoagulant.
- Un portoir
- Ciseaux
- Pincettes
- Tampon d'alcool
- Sparadrap pour pansement ;
- L'alcool ;
- Eau de javel ;
- Un bocal contenant de l'eau de javel diluée à 10% pour les déchets du prélèvement ;
  
- Gants

## **10.2 DÉTERMINATION DE L'HÉMOGRAMME**

### **10.2.1 Principe :**

Il est basé sur le comptage des éléments figurés du sang, et le calcul des constantes comme le volume globulaire moyen, la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.

Les comptages peuvent se faire au microscope sur lame de Malassez et à l'aide d'une machine à calculer les constantes sont déterminées. Mais au CNTS, nous avons utilisé un compteur électronique.

Le compteur électronique est basé sur un flux liquidien passant à travers un orifice permettant à chaque élément figuré d'être mesuré dans ses trois dimensions et ses coordonnées sont intégrés par un microprocesseur en même temps que la variation d'impédance créée par le passage de chaque élément figuré.

### **10.2.2 Mode opératoire du MICROSot :**

- Appuyer sur le bouton : MARCHE/ARRET du MICRO (situé à l'arrière droit de l'appareil)

- Appuyer sur le bouton : MARCHE/ARRET de l'imprimante (situé à l'arrière et à droite de l'imprimante) et vérifier que le voyant « SEL » est allumé.

Attendre la fin du cycle de START UP (si le mode de START UP automatique est sélectionné) ou appuyer sur la touche START UP.

Vérifier que les valeurs de cycle à vide sont en dessous des limites suivantes :

GB:  $0310^3$  /mm<sup>3</sup>; GR:  $02010^3$ /mm<sup>3</sup> HGB: 0,3g /dl; PLA:  $810^3$ /mm<sup>3</sup>.

Lorsque les valeurs sont au-dessus de ces limites, l'appareil effectue un deuxième (et éventuellement un troisième) cycle de START UP.

- Passer un sang de contrôle ou un sang de la veille pour vérifier la calibration de l'appareil :

- . Entrer l'identification ou le numéro de tube du contrôle (selon le mode d'identification choisi) si nécessaire en utilisant la touche « ID/SEQ »
  - . Placer le tube ouvert en position de prélèvement, l'aiguille bien au fond du tube.
  - . Appuyer sur la gâchette ou sur la touche « START »
- Effectuer la calibration uniquement si cela est nécessaire (résultats hors limite de tolérance), suivant la procédure décrite dans le manuel d'utilisation.

Passage de la série de numération :

- . Entrer l'identification de l'échantillon ou le numéro de tube (selon le mode d'identification choisi) et appuyer sur la touche ENTER.
- . Placer le tube en position de prélèvement.
- . Appuyer sur la gâchette ou sur la touche START.
  - Lorsque le voyant de cycle passe au vert, retirer le tube de sa position de prélèvement. Répéter la procédure d'identification et de départ cycle.

On effectue un contrôle de la machine après un cycle de quarante échantillons analysés.

### **10.3 DETERMINATION DU TAUX DE RETICULOCYTES**

Le réticulocyte, est un jeune érythrocyte immature contenant un réseau clairsemé de ribosomes et de réticulum endoplasmique. Le réticulocyte, rempli d'hémoglobine, entre dans la circulation sanguine et commence à y transporter l'oxygène.

#### **10.3.1 Matériels :**

La détermination du taux de réticulocytes est pratiquement manuelle. Pour cela nous avons utilisé :

- Des lames.
- Des tubes secs.
- Un portoir.
- Un bain-marie.
- Un microscope.
- Le bleu de crésyl.

### **10.3.2 Principe :**

Le principe consiste à prendre une quantité égale de plasma et bleu de crésyl (réactif) dans un tube sec ; introduire le tube contenant le mélange dans un bain-marie à 37,5 ° C pendant 30 minutes ; faire un frottis épais sur lame et passer à la lecture au microscope.

On verse quelques gouttes d'huile sur la lame, on compte sur dix (10) champs le nombre de réticulocytes, le nombre de globules rouges et on fait les moyennes ; puis on fait le rapport :

$$\frac{\text{Moyenne des taux réticulocytes sur 10 champs}}{\text{Moyenne des taux de GR des 10 Champs}}$$

On obtient un pourcentage qu'on multiplie par le nombre total de globules rouges (hémogramme) pour obtenir le taux de réticulocytes.

### **10.4 TAUX DE FER SERIQUE**

Pour la détermination du fer dans le sang nous avons utilisé un spectrophotomètre (Master plus)

Test utilisé: Ferrimat-Kit. Laboratoire bioMérieux® sa, France

#### **10.4.1 Principe :**

Ferrimat-Kit permet le dosage colorimétrique du fer dans le sérum et le plasma humain, sans déparisianisation, en présence de guanidine et en milieu acide, avec l'hydroxylamine comme réducteur et la férrozine\* comme indicateur.

Le chlorhydrate de guanidine dénature les protéines transporteuses et les maintient en solution malgré le pH acide. Le fer sérique est réduit en fer ferreux par l'hydroxylamine.

L'ion  $Fe^{++}$  se chélate à la férrozine pour donner un complexe magenta. La coloration mesurée est proportionnelle à la quantité de fer présente dans l'échantillon.

Réactif1 = étalon ; Réactif2 = guanidine ; Reactif3 = réactif de coloration.

#### **10.4.2 Mode opératoire manuel :**

##### **Préparation de la solution de travail**

A 40ml de Réactif2, ajouter 1,5ml de Réactif3

##### **Réalisation du test**

Longueur d'onde : \_\_\_\_\_ 562 nm (Hg 578 nm)

Zéro de l'appareil :

- Lire le blanc échantillon contre le Réactif2.
- Lire le dosage et l'étalon contre le blanc réactif.

**Stabilité de la coloration :** \_\_\_\_\_ 30 minutes à 20-25°C

**Stabilité de l'étalonnage :** effectuer un étalonnage à chaque série de dosages.

### **10.4.3 Résultat et interprétation :**

L'interprétation des résultats du test doit être faite en tenant compte du contexte clinique et éventuellement des résultats d'autres tests.

#### **Contrôle de qualité**

- Lyotrol<sup>®</sup> N (Réf. 62 373)
- Lyotrol<sup>®</sup> P (Réf. 62 383)
- Unitrol<sup>®</sup> (Réf. 62 453)

### **VALEURS ATTENDUES (8)**

Ces valeurs sont données à titre indicatif, il est recommandé à chaque laboratoire d'établir ses propres valeurs de référence sur une population rigoureusement sélectionnée

Hommes : 11-30  $\mu\text{mol/l}$  ou 0,61-1,67 mg/l ou encore 61-167  $\mu\text{g/dl}$

Femmes : 09-28  $\mu\text{mol/l}$  ou 0,50-1,56 mg/l ou encore 50-156  $\mu\text{g/dl}$

## **11. DEFINITIONS OPERATIONNELLES**

### **11.1. Anémie :**

Taux d'hémoglobine < 11 g/dl (pour les deux sexes)

**11.2. Microcytose :**

Volume globulaire moyen (VGM) < 80 fl.

**11.3. Anémie microcytaire :**

Taux d'Hb < 11 g/dl et VGM < 80 fl.

**11.4. Hyposideremie :**

Taux de fer sérique < 50 µg/dl

**11.5. Anémie ferriprive :**

Taux d'Hb < 11 g/dl et taux de fer sérique < 50 µg/dl

**12. EXAMEN DU FICHIER**

Tous les donneurs réguliers possèdent une carte de donneur régulier, sur cette carte se trouvent mentionnés tous les renseignements concernant les différents dons de sang que le donneur a effectués, la date du don, nombre de don et le volume de sang prélevé.

En plus les donneurs réguliers sont enregistrés dans le fichier des donneurs réguliers du CNTS, ceci est valable pour tous ceux qui ont effectué au moins quatre dons de sang.

Cette fiche est personnelle et est gardée au niveau du CNTS, elle comprend :

- les renseignements personnels (coordonnées du donneur)
- Le numéro.
- Le sexe.
- la date de naissance
- la profession
- l'adresse personnelle et professionnelle
- Le groupe sanguin et éventuellement le phénotypage si le donneur a été phénotypé.
- L'enregistrement du consentement éclairé.
- Les résultats des examens de santé effectués lors des dons précédents.

### **13. VARIABLES MESUREES**

- Paramètres sociodémographiques : âge, sexe
- Hémogramme (Hb, VGM, GR, CCMH)
- Taux de réticulocytes
- Taux de fer sérique

#### **14. SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES**

La saisie du texte a été réalisée sur WINDOWS 2000 dans les logiciels Word et Excel. L'analyse des données a été faite sur Epi info version 6.04 dfr.

La comparaison des moyennes a été faite par le test d'ANOVA et le test  $\chi^2$  pour la comparaison des proportions. Le seuil de significativité a été fixé à  $P < 0,05$ .

*CHAPITRE IV*

*RESULTATS*

## **I- RESULTATS DESCRIPTIONS : Caractéristiques sociodémographiques**

**Tableau V: répartition de la population selon la classe d'âge**

<i>Classe (ans)</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage</i>
18 – 29	33	27,5
30 – 45	72	60
> 45	15	12,5
Total	120	100

Dans notre population d'étude, l'âge moyen était de  $35 \pm 8$  ans, avec des extrêmes allant de 21 à 59 ans.

**Tableau VI: répartition de la population selon le sexe**

<i>Sexe</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage</i>
Féminin	9	7,5
Masculin	111	92,5
Total	120	100

Le sexe masculin était majoritairement observé dans la population d'étude (92,5%)



**Tableau VII: répartition de la population selon le groupe sanguin ABO**

<i>Groupe</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>ABO</i>		
A	33	27,5
AB	7	5,8
B	25	20,8
O	55	45,8
Total	120	100

Le groupe O était majoritaire avec 45,8% suivi du groupe A (27,5%) puis du groupe B (20,8%) et en fin du groupe AB (5,8%)

**Tableau VIII: répartition de la population selon le groupe Rhésus**

<i>Groupe</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Rhésus</i>		
Rhésus +	110	91,7
Rhésus -	10	8,3
Total	120	100

La majorité des donneurs étaient de rhésus positif (91,7%)

## **II-RESULTATS ANALYTIQUES :**

**Tableau IX: moyenne des taux d'hémoglobine par sexe et par passages**

Sexe	Moyenne des taux d'hémoglobine en g/dl		
	Jour 0	3 mois	6mois
Féminin	12,11 ± 1,16 [10-14]	11,88 ± 1,26 [9-13]	10,77±0,83 [9-12]
Masculin	13,36 ± 1,86 [8-17]	13,37 ± 2,14 [8-17]	13,16 ± 1,90 [8-17]

Lorsqu'on s'intéresse au taux d'hémoglobine pendant les trois passages, il apparaît que les hommes avaient un taux d'hémoglobine plus élevé que les femmes. Cette différence était statistiquement significative.

**Tableau X: Taux moyen d'hémoglobine par classe d'âge et par passages**

Classe d'âge (ans)	Moyenne des taux d'hémoglobine en g/dl		
	Jour 0	3 mois	6 mois
18-29	13,12 ± 2,14	13,06 ± 2,37	12,48 ± 1,95
30-45	13,32 ± 1,68	13,44 ± 1,98	13,25 ± 1,89
>45	13,20 ± 2,0	12,86 ± 2,26	12,80 ± 2,07

La répartition des taux moyens d'hémoglobine en fonction des tranches d'âge ne montrait aucune différence statistiquement significative au cours des différents passages.

**Tableau XI: fréquence de l'Hyposideremie en fonction du sexe au cours des passages**

Sexe	<i>Taux de fer sérique &lt;50 µg/dl</i>					
	Jour 0		3 mois		6 mois	
	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%
Féminin	2 [n=9]	5,7	4 [n=9]	9,1	4 [n=9]	10,5
Masculin	33 [n=111]	94,3	40 [n=111]	90,9	34 [n=111]	89,5
Total	35 [n=120]	100	44 [120]	100	38 [n=120]	100

Le seuil de la valeur du taux de fer sérique était fixé à 50 µg/dl. Quelque soit le passage considéré, les cas d'Hyposideremie étaient beaucoup plus fréquemment observées chez les sujets de sexe masculin.

**Tableau XII: Distribution des taux moyens du fer sérique en fonction du sexe et par passages**

Sexe	<i>Moyenne des taux de fer sérique</i>		
	Jour 0	3 mois	6 mois
Féminin	65,66 ± 47,52 [18-182]	64,11 ± 34,25 [27-127]	62,22 ± 32,05 [22-123]
Masculin	80,66 ± 34,18 [12-273]	80,88 ± 47,89 [12-273]	79,74 ± 39,93 [12-247]

Il n'apparaissait pas de différence statistiquement significative quant à la distribution du fer sérique en fonction du sexe.

**Tableau XIII: fréquence de l'anémie par passages**

<i>Anémie</i>	<i>Jour 0</i>		<i>3 mois</i>		<i>6 mois</i>		<i>Total</i>	
	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%
Anémie+	13	10,8	11	9,2	12	10	36	30
Anémie-	107	89,2	109	90,8	108	90	324	270
Total	120	100	120	100	120	100	360	300

La fréquence de l'anémie était de 10,8 % au 1<sup>er</sup> passage, 9,2 % au 2<sup>ème</sup> passage et puis 10 % au 3<sup>ème</sup> passage.

**Tableau XIV: fréquence de l'anémie microcytaire par passages**

<i>Anémie Microcytaire</i>	<i>Jour 0</i>		<i>3 mois</i>		<i>6 mois</i>	
	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%
Anémie microcyt +	4	30,8	4	36,4	5	41,7
Anémie microcyt -	9	69,2	7	63,6	7	58,3
Total	13	100	11	100	12	100

La fréquence de l'anémie microcytaire ne variait pas au cours des différents passages

$\chi^2 = 0,32$ ;  $P = 0,85$

**Tableau XV: fréquence des anémies ferriprive par passages**

<i>Anémie ferriprive</i>	<i>Jour 0</i>		<i>3 mois</i>		<i>6 mois</i>	
	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%
Anémie ferriprive +	3	27,3	9	69,2	8	66,7
Anémie ferriprive -	8	72,7	4	30,8	4	33,3
Total	11	100	13	100	12	100

L'anémie ferriprive était de 27,3 % au 1<sup>er</sup> passage, contre 69,2 % et 66,7 % au 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> passage. L'analyse statistique montre une différence à la limite de la signification  $p=0,07$ .

**Tableau XVI : fréquence de la réticulocytose par passages**

<i>Taux de réticulocytes</i>	<i>Jour 0</i>		<i>3 mois</i>		<i>6 mois</i>		<i>Total</i>	
	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%	Fréq.	%
> 100.000	95	79,2	84	70	91	75,8	270	255
< 100.000	25	20,8	36	30	29	24,2	90	75
Total	120	100	120	100	120	100	360	300

Les pourcentages des taux de réticulocytes > 100.000 étaient élevés sur les trois passages, soit respectivement 79,2 % ; 70 % et 75,8 % pour le 1<sup>er</sup> le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> passage.

$\chi^2 = 2,76 ; P = 0,25$

*CHAPITRE V*  
*COMMENTAIRES ET*  
*DISCUSSIONS*

Notre étude a porté sur une population de donateurs bénévoles réguliers tout sexe confondu du point de vue de ses caractéristiques socio épidémiologiques et du point de vue de l'hémogramme; du taux de réticulocytes; du taux de fer sérique.

Elle s'est déroulée sur une période allant de mai 2004 en mars 2005 et a porté sur 120 donateurs bénévoles réguliers.

## **1. LES LIMITES DE LA METHODOLOGIE :**

L'anémie ferriprive est le plus fréquent des états anémiques. L'absence de disponibilité du fer conduit à un défaut de synthèse de l'hémoglobine reconnu par le caractère microcytaire (VGM diminué, TCHM diminué), parfois hypochrome (CCHM diminuée) de l'anémie.

Le diagnostic biologique de cette anémie nécessite le dosage de certains paramètres biochimiques : la sidérémie, la ferritinémie, la capacité totale de fixation de la transferrine, le récepteur soluble à la transferrine et le coefficient de saturation.

Au cours de cette étude nous n'avons pratiqué que le dosage du fer sérique. Cette analyse mesure la quantité de ferritine, une protéine d'importance majeure pour le stockage du fer, et elle témoigne de la quantité de fer stockée dans l'organisme.

Le dosage de la ferritine sérique n'est pas un examen parfait puisqu'il donne des résultats normaux chez certaines personnes carencées en fer (même si cela n'est pas très fréquent).

Au cours d'une inflammation, on peut également mesurer un taux élevé de ferritine, alors que dans la réalité, il n'en est rien ; c'est pourquoi cette analyse risque de ne pas refléter l'état réel des réserves de fer chez les personnes atteintes de troubles chroniques tels qu'une polyarthrite rhumatoïde, une infection chronique ou un cancer.

Cliniquement nous n'avons pas rencontré de signes particuliers d'anémie inflammatoire chez les donneurs. L'Hyposideremie était due à la carence en fer.

## **2. CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES**

### **2.1 REPARTITION DES DONNEURS SELON LA CLASSE D'AGE**

Les donneurs de la tranche d'âge de 30-45 ans constituaient la majorité des donneurs de sang soit un pourcentage de 60% (Tableau V) Dembélé [6] dans ses travaux en 1983 avait trouvé que 22-31 ans étaient la classe dominante des donneurs de sang. Il s'agit en fait de la même population de donneurs les périodes d'étude étant différentes. En 2003 H. Guitteye dans une enquête de présélection a trouvé une classe dominante de 18-29 ans [5]

Il peut s'agir de la même population de donneurs les périodes étant différentes. En plus le CNTS rencontre d'énormes difficultés dans la fidélisation et la régularisation des donneurs de sang jeunes ; peut être une question de disponibilité ou de peur de se faire piquer chaque fois.

## **2.2 REPARTITION DES DONNEURS SELON LE SEXE**

Nous avons trouvé au cours de cette enquête une population majoritairement de sexe masculin avec une fréquence de 92,5 %. Le sexe ratio : H/F=12,33 était en faveur des hommes. H= homme ; F=femme

Nos résultats corroborent ceux de Dembélé, de Mornandji et de Guitteye [6, 7, 5]

Cette prédominance des hommes est due aux multiples contre-indications du don de sang chez la femme (l'allaitement, la grossesse et la menstruation) A cela viennent s'ajouter les croyances traditionnelles qui disent que le don de sang diminue la fertilité des femmes.

Par contre en France les donneurs de sang se répartissent en 50,91 % d'hommes et 49,09 % de femmes [30]

## **2.3 REPARTITION DES DONNEURS SELON LE GROUPE ABO**

Dans la population de nos donneurs en fonction du groupe sanguin, le groupe O prédominait 45,8%, suivi des groupes A et B, respectivement 27,5% et 20,8%.

Le groupe AB était moins représenté avec seulement 5,8% (Tableau VII)

Ces résultats diffèrent peu de ceux de Dembélé A en 1983 et de Mornandji en 2001 [6 ; 7] où le B prédominait sur le A. Cela peut s'expliquer par la taille réduite de l'échantillon !

Par ailleurs ces résultats concordent avec ceux de Bontez au CNTS d'Abidjan [23]

## **2.4 REPARTITION DES DONNEURS SELON LE GROUPE RHESUS**

Le Rhésus positif était le plus représenté avec une fréquence de 91,7%. Ces résultats sont les mêmes que ceux observés par Dembélé et Mornandji [6,7]

### **3. RESULTATS ANALYTIQUES**

#### **3.1 MOYENNE DES TAUX D'HEMOGLOBINE DANS LES PASSAGES**

Le seuil du taux d'hémoglobine était fixé à 11g/dl  
La moyenne des taux d'hémoglobine était variable selon le sexe.

Dans chaque passage les hommes avaient une moyenne supérieure à celle des femmes, cela est normal, les hommes ayant un taux d'hémoglobine plus élevé que les femmes.

Chez les hommes la moyenne des taux d'hémoglobine était supérieure à 13g/dl pendant tous les passages ; chez les femmes elle était toujours variable entre les passages. La plus grande valeur s'observait au premier passage et la petite au troisième passage les valeurs étaient respectivement 12,11 et 10,77 g/dl (Tableau IX)

Guitteye dans son étude avait trouvé une stabilisation de la moyenne autour de 14g/dl chez les hommes, et 12g/dl chez les femmes sur les différents passages [5]

La différence de la moyenne des taux d'hémoglobine dans chaque sexe était statistiquement significative sur les trois passages.

Dans la tranche d'âge la moyenne était variable entre les passages et les plus grandes valeurs s'observaient dans la tranche de 30-45 ans (Tableau X) Les extrêmes étaient de 13,25 g/dl (Passage 3) et 13,44 g/dl (Passage 2)

La différence de la moyenne des taux d'hémoglobine dans les classes d'âge était statistiquement non significative au 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> passages.

Castro, en 1987 a mené une étude consacrée à l'établissement de valeurs de référence pour l'hémogramme des patients noirs sur 7739 individus en bonne santé aux Etats-Unis.

Cette enquête a permis d'établir des valeurs de la moyenne du taux d'hémoglobine en fonction de la tranche d'âge.

Ainsi dans la tranche de 31-40 la moyenne se situait entre 12,8-17 g/dl pour les hommes et 11,2-15,3 pour les femmes. Pour la tranche de 41-50 ans la moyenne était de 12,2-17.2 g/dl pour les hommes et de 11,2-15,5 g/dl pour les femmes [28]

### **3.2 FER SERIQUE EN FONCTION DU SEXE ET PAR PASSAGES**

On notait des variations du taux entre les différents passages. Chez tous les hommes un fer sérique bas était observé au cours des trois passages. Par rapport aux femmes ceci s'explique tout simplement par l'effectif.

La moyenne des taux de fer sérique était plus élevée chez le sexe masculin pendant tous les passages. Cela pourrait s'expliquer par les nombreux facteurs occasionnant des pertes de fer chez les femmes. Il s'agit notamment des menstruations, des maladies gynécologiques entre autres.

Les études épidémiologiques récentes explorant le statut en fer des adultes en France montrent que la déficience en fer est largement répandue chez les femmes non ménopausées et chez les enfants [2-4]. Dans l'étude Epifer concernant les femmes en âge de procréer, 23 % ont une déplétion totale des réserves en fer [5].

Cette situation, outre le risque d'évoluer vers une anémie ferriprive franche, n'est pas sans conséquence sur la santé, compte tenu du rôle du fer dans de nombreuses fonctions métaboliques [5].  
Le don du sang est un des facteurs associés à la carence en fer.

Toujours en France lors d'une étude de dosage du fer sérique chez les femmes de 16 à 45 ans dans les centres d'examen de santé, sur un échantillon de 6098, près de 60 % des femmes souffrant d'une carence martiale déclaraient avoir fait un don de sang au cours des trois derniers mois [25].

La répartition du déficit en fer en fonction des tranches d'âge montrait une fréquence plus élevée chez les moins de 25 ans comparativement à celle de plus de 25 ans.

Au Mali, l'anémie est essentiellement ferriprive, et demeure une pathologie très répandue. Une étude effectuée en 1979 a révélé que près de 40% des femmes enceintes et 28,4% des enfants de moins de 14 ans présentaient une anémie. Les prévalences étaient de 33% chez les hommes adultes et 27% chez les femmes. En 1981 une enquête ponctuelle a estimé la prévalence de la carence en fer (taux d'hémoglobine < 12g/dl) à 86% et celle de l'anémie (taux d'hémoglobine < 10 g/dl) à 10%. Les anémies sont particulièrement fréquentes chez les

enfants et sont souvent associées aux parasitoses et à la pauvreté de la ration en vitamine C. [41]

Présentement on estime que les carences en fer sont aussi fréquentes au Mali que dans l'ensemble de l'Afrique occidentale avec un taux de 43 % [42]

### **3.3 FREQUENCE DE L'ANEMIE PAR PASSAGES**

L'anémie est la modification hématologique la plus fréquemment rencontrée en pratique clinique. Elle représente environ la moitié des anomalies constatées sur l'analyse d'un hémogramme [27]

Au départ (Jour 0), on notait 13 cas, au deuxième passage 11 cas puis 12 cas au troisième passage. (Tableau XIII)  
Ceci permet d'obtenir une moyenne de 12 cas d'anémie sur 120 individus par passages, soit une prévalence de 10 %.

Les taux d'hémoglobine oscillaient entre les extrêmes de 8g/dl et 17 g/dl  
Même si ce constat n'est pas alarmant, il mérite néanmoins une attention particulière.

D'une façon générale paludisme est cité parmi les étiologies majeures de l'anémie. L'incidence mondiale du paludisme est de 300 à 500 Millions de cas clinique par an dont 90 % en Afrique subsaharienne. (Comité OMS d'Experts du paludisme)

Au Mali, en pratique, la situation du paludisme est très variable d'un endroit à l'autre. Il demeure néanmoins le principal problème de santé publique.

Devant les médecins de collecte certains donneurs déclaraient avoir fait un paludisme dans les trois derniers mois ; D'autres se disaient malades chroniques du paludisme.

Tous les donneurs qui avaient un taux inférieur en hémoglobine ou en fer sérique au premier passage bénéficiaient des conseils ou d'une ordonnance auprès de nos Médecins de collecte.

### **3.4 FREQUENCE DE L'ANEMIE MICROCYTAIRE PAR PASSAGES**

La fréquence de l'anémie microcytaire ne variait pas de façon considérable entre les différents passages. Cette différence n'était pas statistiquement significative. ( $p=0,85$ )

L'anémie témoigne d'un déficit profond des réserves de l'organisme au point que la synthèse de l'hème s'en trouve ralentie.

Chaque érythroblaste subit un nombre excessif de mitoses, d'où une diminution du volume globulaire.

Parmi les différents types d'anémie observés sur l'ensemble des trois passages, 13 étaient des anémies microcytaires soit en moyenne 36,1 %. (Tableau XIV)

Les carences martiales font parties des principales étiologies de l'anémie microcytaire. [14]

Ces résultats concordent avec ceux de LIEDEN G et al<sup>[10]</sup> ; puis ceux obtenus par OUMOU KOULSIM SY à Dakar qui ont permis de constater que le don de sang répété est générateur d'anémie hypochrome<sup>[27]</sup>

### **3.5 FREQUENCE DE L'ANEMIE FERRIPRIVE PAR PASSAGES**

Sur l'ensemble des trois passages l'anémie ferriprive était le type d'anémie le plus remarqué. (Tableau XV)

Les valeurs du taux de fer sérique se situaient entre 12 et 273  $\mu$ /dl pour l'ensemble des trois passages.

La carence martiale est la première cause des anémies de l'adulte. La carence en fer est la plus répandue dans le monde et intéresse surtout les femmes enceintes et les enfants.

Deux milliards cent cinquante millions de personnes sont concernées, soit 1/3 de la population mondiale. Explication : la quantité de fer alimentaire assimilable est insuffisante pour couvrir les besoins.

En France diverses études ont montré l'absence de réserves en fer dans une fraction importante de la population et en particulier chez le jeune enfant, l'adolescente et la femme en âge de procréer.

Dans l'étude du Val-de-Marne, 29 % des enfants de moins de 2 ans, 14 % des jeunes de 2 à 6 ans, 15 % des adolescentes, et 10 % des femmes en âge de procréer présentent une carence en fer ; la proportion pour les femmes en âge de procréer s'élève même à 23 % dans l'étude SU-VI-MAX [29]

Dans les pays en développement, les pertes exagérées sont insuffisamment compensées par l'alimentation. A cela s'ajoutent les divers parasites intestinaux spécifiques à ces pays.

Chez la femme les pertes physiologiques sont en pratiques les pertes menstruelles, et près de 95 % des anémies rencontrées chez la femme de moins de 50 ans sont liées à une carence martiale.

Les pertes en fer sont excessives quand l'abondance et/ou la durée du saignement sont eux-mêmes excessifs

## **2.6 FREQUENCE DE LA RETICULOCYTOSE PAR PASSAGES**

La réticulocytose était variable entre les passages. Les pourcentages des taux de réticulocytose > 100.000 étaient acceptables quel que soit le passage. (Tableau XVI)

La différence était statistiquement non significative. (P= 0,25)

# *CHAPITRE VI*

## *CONCLUSIONS ET*

## *RECOMMANDATIONS*

## **I. CONCLUSION**

Nous avons suivi le taux d'hémoglobine, le taux de fer sérique et celui des réticulocytes chez 120 donneurs réguliers de mai 2004 en mars 2005.

Les 120 donneurs volontaires réguliers ont été suivis pendant trois passages espacés de 3 mois on avait respectivement 13 ; 11 ; puis 12 cas d'anémie (Tableau XIII).

- A chacun des passages nous avons observé l'anémie chez un nombre moyen de 12 donneurs (soit 10 % de la cohorte suivie)
- Les valeurs extrêmes du taux d'Hb ont été de 8g/dl et 17g/dl
- Tous les cas d'anémie ont été soumis à une suspension du don de sang et à un traitement martial.
- La carence martiale était plus observée au 2<sup>ème</sup> et au 3<sup>ème</sup> passage avec des valeurs respectives de 69,2 et 66,7 % (Tableau XV).
- Un dosage régulier du fer sérique permettrait de trouver une solution efficace à l'anémie des donneurs réguliers de sang par une prise en charge rapide.

## **II. RECOMMANDATIONS**

Notre étude montre qu'il est encore nécessaire de mettre en place d'autres systèmes de surveillance et de contrôle pour les donateurs volontaires et les produits sanguins pour plus de sécurité et de qualité. Parmi les solutions à ce problème nous citons notamment le dosage du fer sérique et la pratique d'un hémogramme à chaque passage pour les donateurs volontaires réguliers.

Ceci permettra de garantir d'avantage la qualité des produits sanguins (sang total et concentré de globules rouges) capables de corriger une anémie et assurer la sécurité des donateurs.

Au terme de notre étude, et au vu des résultats nous formulons les recommandations suivantes :

### **II.1 AUX AUTORITÉS**

- Doter régulièrement le CNTS en réactifs pour le dosage du fer sérique, en quantité suffisante. La rupture de réactif de fer sérique a été le problème majeur au cours de cette étude ce qui a limité la taille de l'échantillon.

### **II.2 Aux CNTS**

- Informer et sensibiliser les donateurs volontaires et réguliers sur l'importance du bilan hématologique après chaque deux à trois don de sang.
- Designier un agent qui s'occupera du suivi médical, de la régularisation et de la fidélisation des donateurs volontaires que l'on rencontre au CNTS
- Pratiquer un dosage de fer sérique chez tous les donateurs volontaires réguliers afin de voir leur aptitude à donner du sang.

- Encourager et sensibiliser les donateurs volontaires à la régularité des dons pour plus de sécurité sur la qualité des produits et pour leurs propres sécurités.

## *REFERENCES*

## *BIBLIOGRAPHIQUES*

**1- Croix Rouge Luxembourgeoise (CRL),**

Centre de transfusion sanguine

Donner du sang-un acte de solidarité-un geste altruiste

Dondusang.dijon@free.fr

**2-Le don du sang est essentiel : c'est un geste vital et nécessaire**

<http://www.dondusang.com>

**3- Dr Danielle Perreault C.P. 63082 Iles-des-Sœurs H3E 1V6.**

Don du sang : Avantages, inconvénients, contre indications.

**4-Le don du sang-un don de soi, un devoir de citoyen.**

[Octobre 2004] [http: // www.maliba.com](http://www.maliba.com)

**5-Guitteye H.** La Sélection du donneur de sang par un dosage pré-don de l'hémoglobine. Thèse pharmacie Bamako 2003 n° 48

**6-Dembélé AS.** Etude statistique des groupes sanguins ABO et Rhésus dans la population malienne. Enquête préliminaire. Thèse de pharmacie Bamako ; 1983. 05

**7- Mornandji P.** Résultats du phénotypage érythrocytaire chez les insuffisant rénaux d'un service de néphrologie. Thèse de pharmacie Bamako 2001 n° 31

**8- Kientega Y.** L'antigène D<sup>u</sup> chez les donneur de sang à Bamako. 1997 Thèse Pharmacie n°14

**9-Issa O.** Surveillance hématologique chez 173 donneurs de sang au CNTS de Bamako. Thèse de Pharmacie Bamako, 2000 ; N° 9

**10-Sy Oumou K.** Incidences des dons de sang sur le statut hématologique du donneur. These medicine Dakar, 1984,193

**11-Pr. Lebay et Pr. Grobois,** C.H.U. de Rennes, Arbre décisionnel dans l'anémie. FMC du 16 janvier 2001

**12-Pr. Pierre Aubry,** Anémies carentielles et nutritionnelles.

<http://medecinetropicale.free.fr> [Juin 2003]

**13-Brolin RE, et al.** [Prophylactic iron supplementation after Roux-en-Y gastric bypass: a prospective, double-blind, randomized study](#). *Arch Surg*, 1998; 133(7):740-4.

**14- M. Zandecki, C.H.U d'Angers.** Les anémies par carence martiale et les autres anémies microcytaires.

<http://www.med.univ-angers.fr/discipline/lab>

**15- Mayo Foundation for Medical Education and Research.**

*MayoClinic.com. Disease & Conditions: What Is Vitamin Deficiency Anemia?* [Consulté le 26 février 2002]

**16-Hercberg S, Galan P, Prual A, Preziosi P.** Épidémiologie de la déficience en fer et de l'anémie ferriprive dans la population française. *Ann Biol Clin* 1998; 56: s49-52.

**17-Leggett BA, Brown NN, Bryant SJ, et al.** Factors affecting the concentrations of ferritin in serum in a healthy australian population. *Clin Chem* 1990 ; 36 : 1350-5.

**18-Hercberg S, Galan P, Dupin H.** *Aspects actuels de la carence en fer et en folates dans le monde.* Colloque Inserm, 1990; 197.

**19-Pediatric Database (Pedbase).** *Anemia - Sideroblastic.* [Consulté le 6 mars 2002]. [www.icondata.com/health/pedbase/files/anemia-s.htm](http://www.icondata.com/health/pedbase/files/anemia-s.htm)

**20-HealthNotes Online.** *The Natural Pharmacy. Health concerns: Vitamin B12 Deficiency.* [Consulté le 27 février 2002].

**21-Guillemain C, Vigneron C, Streiff F.** Serum and erythrocyte ferritin in blood donors. *Nouv Rev Fr Hematol* 1992 ; 34 : 259-62.

**22-Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé.**

Sécurité des produits sanguins labiles [www.afssaps.sate.fr](http://www.afssaps.sate.fr)

**23-Bontez W.** Contribution à l'organisation de la transfusion sanguine en Afrique sub-saharienne. Définition et évaluation des méthodes visant à améliorer la sécurité transfusionnelle. Thèse Université Libre de Bruxelles, Bruxelles 1995

**24-Jean-pierre Aymard** « La transfusion sanguine est un outil thérapeutique irremplaçable »

Etablissement français du sang de Lorraine-Champagne de Metz

<http://www.essentielsante.net>

**25-Y. Spyckerelle, J. Steinmetz, B. Fournier, M. Boulangé, J.-P.**

**Giordanella,**

Stratégie de dosage de la ferritine sérique chez femmes de 16 à 45 ans dans les centres d'examens de santé.

Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé (Cetaf), 2, avenue du Doyen-Jacques-Parisot, 54500 Vandœuvre-lès-Nancy.

Annales de Biologie, volume 58, Numéro 1,61-70, Janvier-Février 2000,  
Articles originaux

**26-Lieden G.** Iron Suplement to blood donors Acta. Med, 1975; 197:31

**27- Pr. Christian Berthou**

Leucémie Espoir-Maladies du sang

Anémie,

[Avril 2005]

<http://www.Leucemie-uncle.org/SPIP>

**28-Castro**, établissement de valeurs de référence pour l'hémogramme des patients de race noire (28), 1987.

E : \ LILF-45KHEF.htm

**29- Hercberg S.** Fer, vitamines, oligo-éléments. I. Le fer. In :

Enseignement de la nutrition, tome 1, 121-131.

E : \ Anémie par carence martiale.htm

**30-Pr Luc Douay**, le donneur de sang bénévole

Service hématologique-Biologie à l'hôpital Armand Trousseau à paris

Don du sang.dijon@free.fr

**31- Dr Lyonel Rossant, Dr Jacqueline Rossant-Lumbroso.** Les

anémies : définitions, mécanismes, signes et types.

<http://www.doctissimo.fr>

**32-** Définitions, causes, classement, diagnostic et traitement des anémies.

<http://www.santéweb.com>

**33-** Organisation Mondiale de la Santé (OMS), sécurité transfusionnelle  
WPR/RC55/8 2 août 2004

**34- Dr Kaba Kourouma**, sécurité transfusionnelle en Afrique ?  
<http://www.santetropicale.com>

**35- Dr Luis GOMES SAMBO**  
The regional Director's Desk WHO/AFRO  
E:\ journée Mondial du Don de sang.htm

**36-**Don de sang et sécurité transfusionnelle : perspective mondiale  
E : \ OMS Don de sang et sécurité transfusionnelle perspective mondiale  
[www.WHO.int/media](http://www.WHO.int/media)

**37-**sécurité à propos du sang  
E:\About HIV-AIDS Sécurité a Propos Du Sang.htm

**38-**Rapport sur la sécurité transfusionnelle dans le monde. 1998-1999  
World Health Organization  
Blood Transfusion Safety  
<http://www.who.int/HTP/BCT/BTS>

**40-**Règles sanitaires : don et transfusion de sang  
E:\ Règles sanitaires don et transfusion de sang.htm  
[http : \WWW.gouv.fr](http://www.gouv.fr)

**41-**Aperçu nutritionnel du Mali (1993) ESN (FAO, Division de la nutrition)

E:\ Mali-Informations nutritionnelles (FAO-SMIAR).htm

**42-Iron Supplementation (Mali)**

Janice Johnston

Centre de recherche pour le développement international (IDRC)

E:\ Iron Supplementation.htm

Mars 1995-Mars 1996

**43-Don du sang: sécurité pour le donneur, sécurité pour le receveur.**

[www.Blutspend.ch/fr](http://www.Blutspend.ch/fr)

**44- Dr Jean-Baptiste Tapko**

Journée mondiale du don de sang

[www.afrik.com/article\\_8503.html](http://www.afrik.com/article_8503.html)

**45-Anémie par carence martiale et autres anémies nutritionnelles**

<http://spiral.univ-lyon.fr>

**46-Les anémies : généralités, démarche diagnostique**

File: //A: \ Anémies 2.htm

**47-Classification des anémies : Définition, Sémiologie, Clinique, Mécanismes, Classement.**

<File://A:\ Classification % 20 des % 20 anémies.htm>

**48-Dr Danielle Perreault : Pour Noël un demi-litre de sang !**

C.P 63082

Île-des-Sœurs

H3E1V6

<http://WWW.cyberpresse.ca/actuel>

**49-**Anémies par carence martiale : définition, intérêt, physiopathologie, diagnostic positif, diagnostic différentiel, diagnostic étiologique, traitement et conclusion.

<http://WWW.med-infos.com>

**50-**Physiopathologie, classement, étiologie, diagnostic et traitement des anémies.

<http://WWW.medinfos.com>

**51-**Conditions pour donner son sang, sécurité du donneur et du receveur

http : \ [www.dondusang.com](http://www.dondusang.com)

**52-** Journée mondiale du don du sang-14 juin 05

E:\ EFS Alpes-Méditerranée.htm

**53- Jean Benoit Birck et Sandrine Gricar**

Qu'est-ce que l'Aplasia médullaire ?

[http:// WWW.medinfos.com](http://WWW.medinfos.com)

**54-** Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du croissant rouge

La qualité des services de transfusion sanguine

[WWW.ifrc.org](http://WWW.ifrc.org)

**56- Pr. SOTTO J.J.**

Les anémies microcytaires par carence martiale (222)

Hématologie> Hématologie cellulaire> cytopénies

Date de mise en ligne : 28.02.2005

[http:// WWW-santé.ujf-grenoble.fr](http://WWW-santé.ujf-grenoble.fr)

**57- Radtke H, Tegtmeier J, et al.** [Daily doses of 20 mg of elemental iron compensate for iron loss in regular blood donors: a randomized, double-blind, placebo-controlled study.](#) *Transfusion*. 2004 Oct;44(10):1427-32.

[WWW.passeportSante.net/](http://WWW.passeportSante.net/)

**58- Hématologie clinique et Biologique, 2<sup>ème</sup> édition**

**Gérard Sébahoun**

Pr d'Hématologie CHU Nord-Marseille

# *ANNEXES*

## FICHE D'ENQUETE

### I-DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Nom.....  
Prénom.....

.....

Sexe.....  
Âge/an .....  
Nationalité.....

.....

Profession.....

.....

Groupe  
ABO/RH.....

N° carte  
donneur :.....

Nombre de  
don.....

Nombre de  
passage.....

Rythme de don :

1= Chaque 3 mois

2= Chaque 4 mois

Adresse : .....

## II-EXAMENS CLINIQUES : (MEDECIN)

1-Pâleur du teint

4-Dyspnée

2-vertiges

5-Tachycardie

3-Asthénie

6-Etourdissements

## III-EXAMENS BIOLOGIQUES

1-Hémogramme ;

2-Taux de réticulocytes ;

3-Taux de fer sérique.

## FICHE DE CONSENTEMENT

Nom : .....  
Prénom : .....  
Âge/an : .....  
Nationalité : .....  
Profession : .....  
Lieu de résidence : .....

Vous êtes informés que nous voulons étudier l'anémie c'est à dire le manque de sang chez les donneurs régulier de sang. Cela va exiger des épisodes réguliers de prélèvement de 5 ml de sang et de compter les éléments figurés qui y sont contenus avant que nous n'acceptons de vous prélever les 450 ml de poche à sang pour le don régulier. Au terme de cette étude nous pourrons fixer les normes, pour la quantité de sang et l'intervalle entre les prélèvements et éventuellement proposer une supplantation en fer aux donneurs réguliers.

Êtes-vous consentant de rentrer dans l'étude ?  Oui  Non

Acceptez-vous de remplir la fiche d'enquête ?  Oui  Non

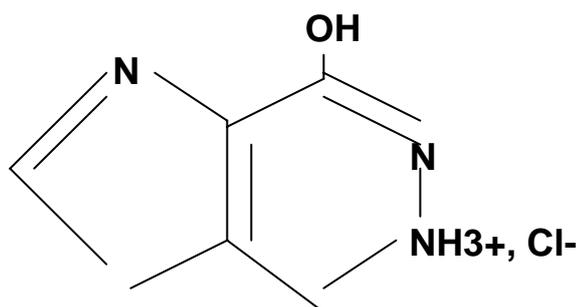
Êtes-vous disposez à effectuer les trois passages ?  Oui  Non

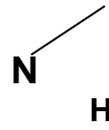
Après avoir été informé, j'accepte volontiers de participer à cette étude.

Signature

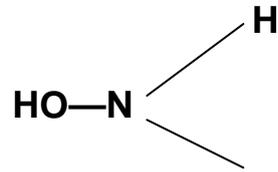
### Formules chimiques de quelques réactifs utilisés :

#### 1. Chlorhydrate de guanidine :





2. Hydroxylamine:



*H*

## Fiche signalétique

**Nom:** DIARRA

**Prénom:** Abdramane

**Titre de la thèse :** Anémie chez les donneurs de sang réguliers au CNTS de Bamako

**Pays d'origine:** Mali

**Ville de Soutenance :** Bamako

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine de pharmacie et d'odontostomatologie

**Secteur :** Transfusion sanguine

### **Résumé :**

#### 1. Introduction

La sécurité du donneur n'est pas toujours prise en compte dans les centres de transfusion qui ne pratiquent pas régulièrement le dosage pré don de l'Hb.

Au Mali nous ignorons la fréquence des donneurs volontaires réguliers qui sont anémiés.

#### 2. Objectif

Suivre les variations de trois paramètres hématologiques au rythme des dons de sang chez les volontaires réguliers

#### 3. Matériels et Méthodes

Etablissement d'une cohorte sur la base du consentement éclairé ;

- Dosage à chaque don du taux d'Hb, du fer sérique et du taux de réticulocytes.

#### 4. Résultats

- Pourcentage de l'anémie : 10,8 % ; 9,2 % ; et 10 % respectivement pour le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> passage.
- Pourcentage de réticulocytose > 100.000 : 79,2 % ; 70 % et 75,8 % respectivement pour le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> passage.

- Pourcentage de fer sérique < 50 µ/dl :
  - Pour le sexe masculin (n=111), il était de 94,3 % ; 90,9 % et 89,5 % respectivement pour le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> passage.
  - Pour le sexe féminin (n=9), il était de 5,7 % ; 9,1 % et 10,5 % respectivement pour le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> passage.

## 5. Conclusion

Cette étude nous a permis de déceler des cas d'anémie chez certains donneurs réguliers, dues essentiellement à une carence martiale.

## 6. Recommandations

- Aux autorités nous recommandons une uniformisation du CNTS en réactifs pour le dosage du fer sérique.
- Au CNTS nous recommandons d'encourager le dosage pré don de l'hémoglobine ; d'introduire le dosage du fer sérique et la pratique de l'hémogramme chez les donneurs à l'occasion de chaque don de sang et enfin de renforcer la mobilisation et la régularisation des donneurs de sang.

**Mots clés** : Anémie/donneurs/sang/réguliers/CNTS

## **SERMENT DE GALIEN**

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

-d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

-d'exercer dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

-de ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ;

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprise de mes confrères si j'y manque

*Je le jure*