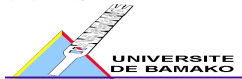


MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

RÉPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But—Une Foi

UNIVERSITÉ DE BAMAKO



Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS)



Année Universitaire 2010/2011

Thèse N°...../2011

**PROFIL DE L'HEMOGRAMME CHEZ
LES DONNEURS VOLONTAIRES DE
SANG AU CENTRE NATIONAL DE
TRANSFUSION SANGUINE DE
BAMAKO**

THÈSE DE PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, le
..... 2011

Par monsieur
IBRAHIMA KEITA
Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie
(DIPLÔME D'ÉTAT)

JURY :

PRESIDENT : Pr Abdel Kader TRAORE dit DIOP
MEMBRES : Pr Boubacar TRAORE
D^r GUINDO Yacine GAKOU
DIRECTEUR : Pr Mounirou BABY

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»

«O' Mon Dieu, daigne bénir notre prophète Mohamed, Sa famille, Ses compagnons et sur eux le salut»

- ❖ Mon père adoré : **Gaoussou KEITA**

Merci Papa pour tous vos efforts consentis pour notre réussite. Vous avez mis tous ce que vous possédez pour nous apprendre le sens de l'honneur, de la dignité, de la morale, et du travail bien fait. Les mots me manquent pour exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance pour tous ce que vous avez fait pour moi. Papa voici le fruit de tous vos efforts consentis à mon égard. Que Dieu le tout puissant puisse vous garder longtemps auprès de nous, Amen.

- ❖ Ma mère chérie : **Assitan TRAORE**

Tu as toujours été là pour nous donner ton amour, nous éduquer. Ta douceur, ta gentillesse, ta patience font de toi une mère adorable. Ce travail est l'aboutissement de toutes les souffrances que tu as endurées pour nous. Merci maman.

- ❖ A mes défuntés mamans : **N'bamakan SOUCKO et Maïmouna CISSE**

Vous nous avez quittées à la fleur de l'âge en laissant un grand vide dans nos cœurs. Ce travail est le vôtre.

Profonde gratitude

- **A tonton Oumar TRAORE** et toute sa famille, vous m'avez accueilli chez vous à bras ouverts et n'eut été votre soutien ce travail n'aurait pas pu se réaliser.
- **A mes tantes Djènèba Soucko, Fanta Soucko dite BOINY.** Ce travail vous honore.
- **A mes sœurs KEITA** notamment Hawa, Molobaly, Aminata, Oumou, Djénèbou, Fatoumata, assitan (Batoma), merci pour votre soutien moral.
- **A mes frères KEITA** feu Boubacar, Djibril, D' Mahamoudou, Moussa, Nani, Drissa, Baba, Daouda, Tiecoura, N'Faly, Abdoulaye, Kassim, Lassana, Fousseini. Ce travail qui vous est dédié a été réalisé grâce à la combinaison de nos efforts sur le moral,

matériel et financier. Puisse l'affection, la confiance et la solidarité qui nous animent rester inébranlables.

- **Aux regrettés tantes Aminata TRAORE et Mariam TRAORE**, votre souvenir restera à jamais gravé dans ma mémoire. Qu'Allah vous accueille dans son paradis ! Amen !
- **Aux personnels du CNTS ainsi que leurs représentants dans les régions**, particulièrement Madame YARA, Soumaila Diakité, Falaye Kamissoko, Maimouna Kodio, Sékou Oumar Coulibaly, Fanta Maiga, Maimouna Diarra, Hamidou Sagara, Amadoun (dit chine), Mariam Diarra. Le cadre de travail convivial que vous nous avez offert nous a marqué, merci pour les techniques apprises.
- **Aux Docteurs** : Abdelaye KEITA, Bourèma KOURIBA, Alhassane BA, Hassana GUITTEYE, Amadou DIARRA, Tiéman CISSOKO, Moussa CISSE, Mariam COULIBALY, Mariam Cheik TRAORE

Merci de votre collaboration et de votre disponibilité pour la réalisation de ce travail.

Mes remerciements vont à :

- ✓ Mes grands-parents in *memorium*.
- ✓ **D^r Aboubakre TEKETE**, Tu es pour moi un exemple, un homme de confiance, merci pour ton soutien de toute sorte
- ✓ **Mes amis(es)** D^r Moussa CISSE (Nonda), D^r Djakaridia M Traoré, Bassy Kanouté, Djibril Konaté, D^r Boubacar Diamouténé, Djénéba Niaré. Ce travail est le vôtre aussi.
- ✓ **Tous les membres du CAUCES** particulièrement BOSS, WALKER, NONDA, JACK. Pour toute l'attention dont j'ai bénéficiée
- ✓ **Au personnel du laboratoire ALGI** particulièrement D^r TEKETE Aboubakre, D^r Diawara, D^r Tangara, Mme Baby. Votre collaboration nous était indispensable. Soyez en remerciés
- ✓ **Au personnel de la pharmacie TSF** : particulièrement D^r Dolo Sékou. Trouvez ici l'expression de ma reconnaissance

- ✓ **Au personnel de la pharmacie Fodé DOUMBIA** : particulièrement D^r Djénèba DOUMBIA. Veuillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance
- ✓ **Au personnel de la pharmacie Vagué de Bamako et Kayes** : Dr KONATE, Bréhima Coulibaly, Kadi Dioni, Abdoulaye Cissé
- ✓ **Au corps professoral** de la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie pour la qualité des enseignements et la formation reçue.
- ✓ **A tous les donneurs volontaires du Mali et d'ailleurs.**

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président de jury
Pr Abdel Kader TRAORE dit DIOP
Professeur titulaire en chirurgie générale à la FMPOS
Chef du DER de chirurgie à la FMPOS

Honorable Maître,

Vous nous avez marqué dès notre premier contact par votre simplicité. Votre sens de l'organisation, votre rigueur d'homme de science nous ont fascinés. Vous avez été disponible malgré vos multiples occupations, nous en sommes honoré. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

Vos critiques seront les bienvenues et contribueront, nous en sommes convaincu, à améliorer ce modeste travail.

A notre Maître et juge de thèse

Pr Boubacar TRAORE

Maître de conférences en Parasitologie-Mycologie à la FMPOS

Responsable de l'unité « Paludisme et Grossesse » du laboratoire d'immunologie et pathologie parasitaire du MRTC

Premier Assesseur de la FMPOS

Honorable Maître,

Nous avons été fascinés par votre simplicité et votre disponibilité. La spontanéité avec laquelle vous nous avez accueillis rendent compte de l'importance que vous accordez à la formation des étudiants. En acceptant de juger ce travail, vous nous faites un honneur. Vos contributions ne feront que le parfaire.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et juge de thèse

Dr GUINDO Yacine GAKOU

Spécialiste en hématologie et immunologie

Directrice Générale adjointe du Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS)

Honorable Maître,

Nous vous faites un 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 Directeur de Thèse

Pr Mounirou BABY

Maître de conférences en hématologie à la FMPOS

Directeur Général du Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS)

Secrétaire adjoint chargé des questions de recherche scientifique, de formation et d'éthique de la société malienne d'hématologie et d'oncologie.

Honorable Maître,

Vous avez suivi pas à pas ce travail, prompt à répondre à toutes nos préoccupations. Lentement, sûrement mais surtout avec rigueur vous n'avez ménagé aucun effort pour faire de cette thèse ce qu'elle est aujourd'hui. Votre amour pour le travail bien fait, votre grande humilité et votre dévouement sont quelques unes de vos qualités qui nous ont marqués. Notre prière est que le TOUT PUISSANT vous élève encore plus haut. Ce travail est le vôtre.

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| | 4 |
| LISTE DES ABREVIATIONS..... | 12 |
| 1.INTRODUCTION..... | 12 |
| 2.2 Objectifs spécifiques..... | 15 |
| 3. GENERALITES..... | 16 |
| 3.1 Le don de sang..... | 16 |
| 3.2 Le donneur..... | 16 |
| 3.3 La sécurité du receveur..... | 18 |
| 3.4 Principales données de base en hématologie..... | 18 |
| 3.4.1 Historique | 18 |
| 3.4.2 Hémogramme :..... | 20 |
| 3.4.3 Les paramètres de l'hémogramme [8, 16, 17]..... | 22 |
| 3.4.3.1 L'analyse quantitative :..... | 22 |
| 3.4.3.2 Analyse qualitative..... | 24 |
| 3.4.3.2.1 Généralités sur les colorants: | 25 |
| 3.4.3.2.2 Etude morphologique des globules rouges :..... | 26 |
| 3.4.3.2.3 Formule Leucocytaire :..... | 26 |
| 3.5 Origine des éléments figurés du sang..... | 28 |
| 4. METHODOLOGIE..... | 29 |
| 4.1 Définitions opérationnelles :..... | 29 |
| 4.2.1 Situation du CNTS de Bamako..... | 29 |
| 4.2.2 Création et mission du CNTS..... | 29 |
| 4.2.3. Organisation et fonctionnement du CNTS..... | 30 |
| 4.3 Type d'étude..... | 31 |
| 4.4 Période d'étude..... | 31 |
| 4.5 Population d'étude | 31 |
| 4.6 Echantillonnage :..... | 32 |
| 4.6.1 Critères d'inclusion : | 32 |
| 4.6.2 Critères de non inclusion : | 32 |
| 4.6.3 Taille de l'échantillon : | 32 |
| 4.7 Déroulement de l'étude :..... | 32 |
| 4.8 Collecte des données :..... | 32 |
| 4.8.1 Source des données :..... | 32 |
| 4.8.2 Technique de collecte : | 32 |
| 4.9 Matériels :..... | 33 |
| 4.9.1 Anticoagulant :..... | 33 |
| 4.9.2 Tube de prélèvement : | 33 |
| 4.9.3 Principe de l'ABX Micro 60 :..... | 33 |
| 4.10 Prélèvement : | 33 |
| 4.11 Détermination de la formule leucocytaire :..... | 33 |
| 4.12 Les variables et unités de mesure utilisées : | 34 |
| 4.13 Mesure des variables biologiques :..... | 34 |
| 4.14 Contrôle de qualité :..... | 34 |
| 4.15 Plan d'analyse et de traitement des données : | 34 |
| 4.16 Aspects éthiques :..... | 35 |
| 5. RESULTATS..... | 35 |
| 5.1 Résultats descriptifs :..... | 35 |
| 5.1.1 Données sociodémographiques :..... | 35 |
| 5.1.1.1 Age :..... | 35 |

| | |
|--|----|
| 5.1.1.2 Sexe..... | 36 |
| 5.1.1.3 Ethnie | 37 |
| 5.1.1.4 Profession | 37 |
| 5.1.1.5 Situation matrimoniale | 38 |
| 5.1.2 Nombre de don | 38 |
| 5.1.3 Distribution des paramètres de l'hémogramme..... | 40 |
| 5.1.3.1 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée érythrocytaire :..... | 40 |
| 5.1.3.2 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée leucocytaire :..... | 40 |
| 5.1.3.3 Valeur moyenne des plaquettes..... | 41 |
| 5.1.3.4 Anomalies de l'hémogramme..... | 32 |
| 5.2 Résultats analytiques..... | 34 |
| 5.2.1 Résultats analytiques dans le groupe « cas »..... | 34 |
| 5.2.1.1 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge et nombre de dons | 34 |
| 5.2.1.2 Taux d'hémoglobine et nombre de dons | 34 |
| Hb..... | 34 |
| <11..... | 34 |
| 11-16..... | 34 |
| >16..... | 34 |
| Total..... | 34 |
| 1-15..... | 34 |
| 21(12,8%)..... | 34 |
| 116(70,7%)..... | 34 |
| 7(4,3%)..... | 34 |
| 144(87,8%)..... | 34 |
| 16-30..... | 34 |
| 1(0,6%)..... | 34 |
| 12(7,3%)..... | 34 |
| 0(00%)..... | 34 |
| 13(7,9%)..... | 34 |
| >30..... | 34 |
| 1(0,6%)..... | 34 |
| 6(3,7%)..... | 34 |
| 0(00%)..... | 34 |
| 7(4,3%)..... | 34 |
| Total..... | 34 |
| 23(14,0%)..... | 34 |
| 134(81,7%)..... | 34 |
| 7(4,3%)..... | 34 |
| 164(100%)..... | 34 |
| 5.2.1.3 Volume globulaire moyen et nombre de dons | 34 |
| V.G.M..... | 35 |
| <80..... | 35 |
| 80-100..... | 35 |
| >100..... | 35 |
| Total..... | 35 |
| 1-15..... | 35 |
| 34(20,7%)..... | 35 |
| 109(66,4%)..... | 35 |
| 1(0,6%)..... | 35 |
| 144(87,7%)..... | 35 |

| | |
|---|----|
| 16-30..... | 35 |
| 3(1,9%)..... | 35 |
| 10(6,00%)..... | 35 |
| 0(00%)..... | 35 |
| 13(7,9%)..... | 35 |
| >30..... | 35 |
| 4(2,4%)..... | 35 |
| 3(2,00%)..... | 35 |
| 0(00%)..... | 35 |
| 7(4,4%)..... | 35 |
| Total..... | 35 |
| 41(25%)..... | 35 |
| 122(74,4%)..... | 35 |
| 1(0,6%)..... | 35 |
| 164(100%)..... | 35 |
| 5.2.1.4 Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine et nombre de dons | 35 |
| 5.2.1.5 Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine et nombre de dons | 35 |
| 5.2.1.6 Valeurs moyennes des globules blancs, des plaquettes et nombre de dons | 36 |
| 5.2.1.7 Globules blancs et nombre de dons | 36 |
| 5.2.1.8 Plaquettes et nombre de dons | 37 |
| 5.2.1.9 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge et sexe | 37 |
| 5.2.1.10 Valeurs moyennes des nombres de globules blancs, de plaquettes et sexe | 38 |
| 5.2.2 Résultats analytiques dans les 2 groupes (cas et témoin)..... | 38 |
| 5.2.2.1 valeurs moyennes des paramètres leucocytaires, plaquettaire et sexe..... | 38 |
| 5.2.2.2 Leucocytes et sexe..... | 39 |
| 5.2.2.3 Numération plaquettaire et sexe..... | 40 |
| 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION..... | 40 |
| 6.1 Questions méthodologiques..... | 40 |
| 6.2 Caractéristiques sociodémographiques..... | 41 |
| 6.3 Caractéristiques de l'hémogramme..... | 41 |
| 6.3.1 Les paramètres de la lignée érythrocytaire..... | 41 |
| 6.3.2 Les paramètres de la lignée leucocytaire : | 43 |
| 6.3.3 La lignée plaquettaire : | 44 |
| 7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS..... | 44 |
| 7.1 Conclusion : | 44 |
| 7.2 Recommandations : | 45 |
| | 45 |
| 8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 45 |
| Mode opératoire de l'ABX Micro 60..... | 49 |

1. INTRODUCTI ON

| | |
|------------------------|--|
| ADN : | Acide Désoxyribonucléique |
| ARN : | Acide Ribonucléique |
| BW: | Bordet et Wassermann |
| CCMH : | Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine |
| CGR : | Concentré de Globule Rouge |
| CNTS : | Centre National de Transfusion Sanguine |
| EDTA : | Ethylène Diamine Tétra Acétique |
| Fl : | Femtolitre |
| GB : | Globule Blanc |
| GR : | Globule Rouge |
| Hb : | Hémoglobine |
| Hte : | Hématocrite |
| MGG: | May-Grunwald-Giemsa |
| mm³: | Millimètre cube |
| Nbre : | Nombre |
| NFS : | Numération Formule Sanguine |
| OMS : | Organisation Mondiale de la Santé |
| PB : | Polynucléaire Basophile |
| PE : | Polynucléaire Eosinophile |
| pg : | picogramme |
| PLA : | Plaquettes |
| PN : | Polynucléaire Neutrophile |
| PSL : | Produit Sanguin Labile |
| 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 |

La transfusion sanguine est une thérapeutique substitutive qui consiste à remplacer chez un malade le composant sanguin dont il a besoin [21].

Au Mali, la mission d'organisation et de régulation du sous-secteur de la transfusion sanguine à l'échelle nationale est dévolue au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS). A ce titre, la structure est chargée, au niveau de Bamako, d'approvisionner quotidiennement l'ensemble des formations sanitaires, tant publiques que privées, en produits sanguins de qualité à partir de sang-matière première récolté auprès des populations de donneurs de sang, préférentiellement bénévoles et réguliers.

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) [18].

Selon les statistiques du CNTS de l'année 2009, ce type de donneurs ne représente que 35%. L'anémie, plus particulièrement la carence martiale constitue un problème de santé publique au Mali de par sa fréquence et sa morbidité. Les travaux effectués à partir de 1980, situent la prévalence de l'anémie en zones rurales et périurbaines entre 8,3 et 28,6% chez l'adulte ; 31 et 52,6% chez l'enfant au Mali. Environ 10% des donneurs de sang au CNTS de Bamako présentaient une anémie selon Diarra A [13] et Guittèye H [18].

Si plusieurs études ont été consacrées aux paramètres de la lignée érythrocytaire chez les donneurs de sang [1, 9, 19, 24,33], très peu de travaux par contre rapportent des données sur les lignées leucocytaire et plaquettaire dans cette population [4,5].

La qualité en matière de transfusion sanguine revêt essentiellement trois (03) aspects à savoir : la sécurité infectieuse, celle immunologique et enfin les normes des paramètres hématologiques qui déterminent la valeur thérapeutique des produits sanguins.

Pour l'obtention de tels produits de qualité, un certain nombre de mesures doit être pris et notamment la mise en route d'un suivi biologique. En la matière, l'hémogramme occupe une place de choix et permet à la fois de sécuriser la sélection médicale des donneurs et de garantir la qualité curative des produits sanguins issus de ces donneurs.

Cette étude sur le profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang de Bamako trouve sa justification dans un contexte marqué au CNTS par l'absence de réalisation de l'hémoglobine pré-don, la fréquence relativement élevée d'incidents survenant au cours de la phlébotomie et l'absence d'un système de contrôle de qualité de normes des produits sanguins labiles (PSL).

Le but visé par cette étude est de fournir aux décideurs du CNTS, des arguments scientifiques valides permettant de rationaliser les critères d'aptitude au don et cela conformément au double objectif de la sécurité des donateurs et celle des receveurs de produits sanguins.

Ainsi, comme hypothèse de recherche, nous formulons que : « les anomalies de l'hémogramme chez les donateurs de sang du CNTS de Bamako ont une fréquence élevée »

Pour vérifier cette hypothèse, nous nous fixons les objectifs suivants.

1. OBJECTIFS

2.1 Objectif général

Déterminer le profil de l'hémogramme chez les donateurs de sang du CNTS de Bamako

2.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des donateurs de sang du CNTS de Bamako.
- Décrire la distribution des paramètres de l'hémogramme chez les donateurs de sang du CNTS de Bamako.
- Déterminer la fréquence des anomalies de l'hémogramme chez les donateurs de sang du CNTS de Bamako.
- Etudier les paramètres de l'hémogramme chez les donateurs de sang en fonction du nombre de dons et du sexe.

3. GENERALITES

3.1 Le don de sang

Le don de sang total est la forme de prélèvement la plus connue et la seule à être pratiquée au Mali en dépit de la disponibilité d'équipements d'aphérèse. Il consiste à recueillir le sang veineux d'un donneur dans une poche avec anticoagulant et conservateurs. Le volume récolté est de 8 ml par kg de poids corporel sans jamais dépasser 500 ml quelque que soit le poids du donneur.

Le sang est un liquide biologique vital de par les rôles qu'il joue dans le fonctionnement harmonieux de l'organisme : oxygénation, immunité, hémostase et coagulation entre autres.

Il est constitué d'éléments cellulaires (hématies, leucocytes et plaquettes) baignant dans le plasma (composant acellulaire formé d'eau, de divers nutriments, de protéines coagulantes etc.).

La transfusion a peut-être encore de beaux jours devant elle car jusqu'à présent, le sang ne peut être artificiellement produit. Pour cette raison, les donneurs de sang en bonne santé restent indispensables et constituent le socle sur lequel se construit tout système transfusionnel.

3.2 Le donneur

Peut-être donneur de sang toute personne en bon état de santé répondant aux différents critères du don de sang [14, 22]. Chaque don de sang est précédé d'une évaluation de l'aptitude du donneur, comportant un contrôle de paramètre de laboratoire (valeur de l'Hb, numération des plaquettes sanguines 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 [22].

La sécurité du donneur: [14, 22,30]

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 /mm³ et leur durée de vie est d'environ 120 jours [20].

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 en 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 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 d'automobile prolongée, le sport intensif etc.... dans les quelques heures qui suivent le don [11,22].

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 son sang. Toutefois, cela n'implique pas forcément qu'elle soit malade [22].

Le don prolongé n'a aucune conséquence néfaste sur la santé. Il n'y a aucun n'inconvénient à donner 5 fois par an et pendant de très longues années. De nombreux donneurs de sang bénévoles ont donnés pendant plus de 40 ans sans aucun effet secondaire pour leur état de santé [11,22].

Pour contrôler l'absence de conséquences de dons de sang répétés, chez les donneurs de plaquettes et 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 donneurs de plaquettes et bilan protéique chez les donneurs de plasma.

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

3.3 La sécurité du receveur

Une transfusion sanguine peut transmettre au receveur les agents infectieux de maladies dangereuses comme le VIH/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 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.

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

Les Effets secondaires : chez le receveur

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'infection bactérienne 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.

3.4 Principales données de base en hématologie

3.4.1 Historique

Dès 1658, le savant hollandais SWAMMERDAM avait observé les globules rouges de la grenouille, grâce à l'usage des premiers microscopes rudimentaires. Cette découverte fut confirmée et précisée chez l'homme par VAN LEUWENHOECK en 1674. Il mesurait, à l'aide de moyens sommaires, le diamètre d'un globule rouge : le trentième de celui d'un grain de sable, correspondant à 8 microns selon la nomenclature d'aujourd'hui et dépassant de très peu le diamètre exact. Bien plus, VAN LEUWENHOECK avait déjà observé la sédimentation des globules rouges sous l'effet de la pesanteur. Il décrit la couleur rouge vif du sang au

fond d'un flacon ; et en 1690, il découvrit la circulation capillaire. Depuis lors, les techniques se sont multipliées, perfectionnées, et de nombreuses découvertes ont enrichi la connaissance du sang et de ses maladies.

Au XVIII^e siècle, un savant anglais, HEWSON décrivit les globules blancs du sang.

En 1868, simultanément, NEUMAN et BIZZOZERO découvrirent dans la moelle osseuse des globules rouges nucléés, appelés aujourd'hui érythroblastes générateurs des hématies. Ainsi était mise en évidence l'érythropoïèse, tandis qu'un autre savant anglais, le célèbre chirurgien et anatomiste, JOHN HUNTER, émettait l'opinion selon laquelle les globules rouges devraient être formés dans certains organes en dehors du sang.

LITIEN et ORTH confirmaient en 1877, la fonction hématopoïétique de la moelle osseuse, véritable organe formateur des globules rouges du sang.

En 1882 simultanément BIZZOZERO et HAYEM découvrirent les plaquettes qu'ils appelèrent « globulins » ou « hématoblastes » ; ces noms sont abandonnés actuellement parce qu'il a été prouvé que les plaquettes ne donnent pas naissance aux hématies : en réalité les plaquettes dérivent des mégacaryocytes.

Dès 1898, il apparut aussi que la moelle osseuse constituait le lieu principal de formation des globules blancs. Ce fut l'œuvre de l'éminent biochimiste EHRLICK, dont les méthodes de coloration panoptique par les dérivés de l'aniline permirent d'édifier une généalogie cellulaire sur des critères cytologiques précis.

Depuis lors la cytologie moderne se perfectionne sur des bases précises : les affinités tinctoriales du cytoplasme et de ses granulations, la structure du noyau et des nucléoles servent à identifier les cellules normales et pathologiques du sang ainsi que leurs filiations.

Les progrès extraordinaires des techniques enrichissent et compliquent l'hématologie à vue d'œil. Les perspectives actuelles en sont presque illimitées. La microscopie s'est perfectionnée, grâce à la méthode de contraste de phase et grâce au microscope électronique.

Les techniques de la physique corpusculaire marquent les globules rouges par des traceurs radioactifs tels que le radio chrome (⁵¹Cr) ou le radio fer (⁵⁹Fe) qui permettent d'étudier leur cheminement, leurs durée de vie, le métabolisme du fer et de mesurer la masse sanguine.

On parvient à marquer non seulement les cellules mais aussi les acides nucléiques des noyaux leucocytaires par la thymidine tritiée.

On effectue aujourd'hui la plupart des numérations globulaires à l'aide des compteurs automatiques qui enregistrent une variation de résistance ou une diffraction dans un système optique chaque fois qu'une cellule passe par un pertuis.

Ces compteurs permettent, à partir d'un petit échantillon de sang prélevé sur anticoagulant, de compter simultanément globules rouges, globules blancs et plaquettes, de déterminer les constantes érythrocytaires et sont de plus en plus associés à un analyseur qui fournit la formule leucocytaire.

3.4.2 Hémogramme :

Définition : [7, 8]

C'est une technique de mesure permettant l'analyse quantitative et qualitative des éléments figurés du sang à savoir les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes.

La numération des éléments figurés du sang constitue le premier temps de tout examen hématologique.

Les techniques de numération des cellules sanguines se fondent sur le comptage direct, au microscope, des globules obtenus dans un volume déterminé de liquide, dilué suivant une proportion connue.

L'hémogramme est de plus en plus réalisé par des automates.

Rappel sur les principes de fonctionnement des automates [26]

Les appareils de mesure utilisent trois procédés :

La détection volumétrique des particules par variation d'impédance

***Principe :**

Mis au point par COULTER, ce procédé connaît une grande diffusion depuis le passage du principe du Coulter dans le domaine du public.

C'est la transformation du volume des particules en signal électrique.

Les particules à compter passent à travers le pertuis d'un tube plongeant dans la suspension cellulaire. De part et d'autre de ce pertuis, sont placées deux électrodes entre lesquelles est appliqué un courant continu d'intensité constante. Le liquide est aspiré dans le tube à travers ce pertuis, chaque particule qui le traverse déplace son propre volume d'électrolyte et crée une augmentation d'impédance du circuit dont il résulte une augmentation de différence de potentiel.

L'appareil peut ainsi réaliser simultanément deux opérations :

*Le comptage du nombre d'impulsions

*La mesure du volume de chaque particule comptée, proportionnel à l'amplitude de l'impulsion.

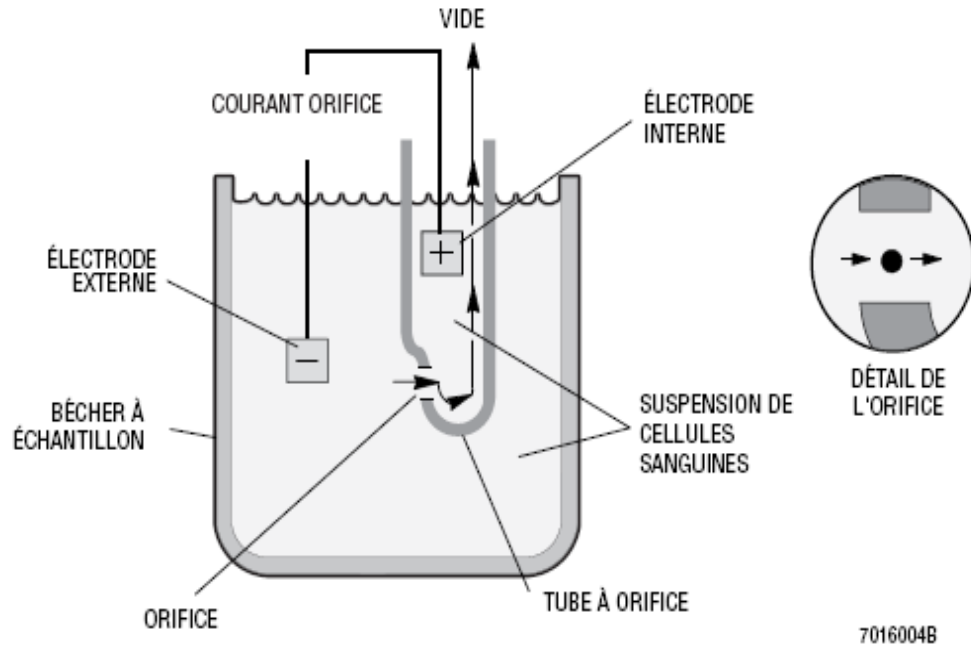


Figure n°1 : Méthode Coulter de comptage et d'analyse volumétrique

Source : Manuel de l'utilisateur Coulter A^CT DiffTM

La détection optique :

***Principe**

Le sang passe dans un micro-canal dont le très faible diamètre contraint les cellules à passer une par une. Ce micro-canal est traversé transversalement par un faisceau lumineux. L'interaction comporte également une diffusion et une diffraction de la lumière dépendant de plusieurs paramètres dont la taille et la forme de la cellule. La lumière est essentiellement recueillie par une cellule photoélectrique et chaque variation d'intensité lumineuse est convertie en signal électrique.

Les automates permettent un retour rapide des résultats au prescripteur et tous les paramètres hématologiques usuels peuvent être calculés.

La détection par la cytométrie en flux :

*** Principe**

La cytométrie en flux consiste à analyser les signaux optiques émis par une particule coupant le faisceau lumineux d'un laser. Les signaux séparés par des filtres optiques sont collectés par des photomultiplicateurs, amplifiés, numérisés, traités et stockés par un ordinateur. Ce

procédé d'analyse « cellule par cellule » est multiparamétrique et peut s'effectuer à la vitesse de plusieurs milliers d'événements par seconde.

3.4.3 Les paramètres de l'hémogramme [8, 16, 17]

L'hémogramme permet de mesurer le nombre absolu de cellules contenues par unité de volume de sang.

3.4.3.1 L'analyse quantitative :

Mesure quantitative sur les globules rouges et leur contenu :

La quantité de globules rouges présente dans un échantillon de sang peut être appréciée par trois mesures : celle du nombre de globules rouges, celle de l'hématocrite et celle du taux d'hémoglobine.

Les globules rouges ou hématies sont des cellules anucléées, sans organites, contenant de l'hémoglobine. Le globule rouge normal a la forme d'un disque biconcave, de couleur rose vif ou orangée avec une dépression claire au centre lorsqu'il est coloré par la technique de MGG. Les globules rouges assurent le transport de l'oxygène dans l'organisme.

A l'état normal, tous les globules rouges ont sensiblement la même taille, la même forme, la même coloration et ne contiennent pas d'inclusions intra cytoplasmiques. Toute modification de ces critères traduit un phénomène pathologique.

****L'Hématocrite:***

Il représente le volume occupé par les globules rouges dans un volume sanguin donné, prélevé sur anticoagulant. Il est obtenu manuellement par centrifugation rapide.

Sa valeur est calculée de plus en plus par les automates à partir du volume globulaire moyen.

L'hématocrite varie en fonction de l'âge et du sexe et les valeurs usuelles se situent :

40% à 54% chez l'homme,

35% à 47% chez la femme,

36% à 44% chez l'enfant à partir de 1 an,

44% à 62% chez le nouveau-né.

****Le taux d'hémoglobine :***

On dose l'hémoglobine dans un échantillon de sang par diverses méthodes, notamment celle du cyan méthémoglobine dans laquelle l'hémoglobine et tous ses dérivés sont transformés par un réactif à base d'acide cyanhydrique en cyan méthémoglobine qui est dosée sur un spectrophotomètre à 540nm. Les résultats sont exprimés en 100ml de sang.

13 à 18g/100ml chez l'homme,

12 à 16g/100ml chez la femme,

12 à 16g/100ml chez l'enfant (>2ans),

14 à 20g/100ml chez le nouveau-né.

Volume et contenu des globules rouges:

Le contenu des globules rouges dépend de la quantité d'hémoglobine synthétisée au cours de l'érythropoïèse et du volume de l'hématie.

On les apprécie essentiellement par le calcul des constantes de Wintrobe :

- Volume globulaire moyen (VGM)
- Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCHM)
- Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH).

****Calcul du volume globulaire moyen (VGM) :***

Il se fait en divisant le volume globulaire compris dans 1mm³ de sang (fourni par l'hématocrite) par le nombre de globules rouges contenus dans le même volume (fourni par la numération).

$$\text{VGM} = \text{Hte (l/l)} / \text{Nombre de GR/l}$$

La normale se situe entre 85 et 95fl. En dessous de 85fl, on parlera de microcytose, au-dessus de 95fl de macrocytose, dans la limite normale de normocytose.

Il existe chez le petit enfant une microcytose (75-80fl) qui semble physiologique.

****La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH):***

Le calcul consiste à diviser le résultat du dosage d'hémoglobine par celui de l'hématocrite. On rapporte ainsi la quantité d'hémoglobine à 1 unité de volume de globules rouges :

$$\text{CCMH} = \text{Hb (g/dl)} / \text{Hte (l/l)}$$

Le résultat normal est compris entre 0,32 et 0,36 généralement exprimé en pourcentage (%).

La CCMH peut être abaissée en dessous de 32 quand le contenu en hémoglobine des globules rouges par unité de volume est insuffisant : il y a hypochromie. Lorsque la CCMH est comprise entre 32 et 36 il y a normochromie. En revanche, il n'existe pas d'hyperchromie.

****La Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) :***

Elle s'obtient en divisant le résultat du dosage de l'hémoglobine par le nombre de globules rouges et indique le poids moyen d'hémoglobine par globule, la normale se situe entre 27 et 32pg/cellule. Elle dépend à la fois du contenu en hémoglobine par unité de volume et du volume globulaire.

La numération des réticulocytes:

Les réticulocytes sont des précurseurs directs des globules rouges qui acquièrent leur maturité 24 heures après leur passage dans le sang périphérique. Ils sont caractérisés par une substance reticulo-filamenteuse qui est mise en évidence après coloration par le bleu de méthylène.

La numération se fait sur frottis mince après coloration au bleu de crésyl brillant. Le nombre de réticulocyte est déterminé après un décompte de 1000 GR. La numération des réticulocytes dans le sang permet d'apprécier la production médullaire visant à maintenir un taux normal de GR dans le sang circulant. Elle varie souvent avec l'âge. Ainsi les valeurs normales pour un taux d'hémoglobine normal sont :

Nouveau-né : $150.000/\text{mm}^3$ ($150.10^9/\text{l}$)

Enfant : 10.000 à $100.000/\text{mm}^3$ (10 à $100.10^9/\text{l}$)

Adulte : 25.000 à $100.000/\text{mm}^3$ (25 à $100.10^9/\text{l}$)

Etude quantitative des globules blancs :

Les globules blancs ou leucocytes sont des cellules mobiles possédant tous des organites fondamentaux des cellules animales et qui jouent le rôle de défense de l'organisme. Le comptage des globules blancs est fait sur le même prélèvement que les globules rouges et par le même appareil. Les valeurs normales sont de 4 à $10000/\text{mm}^3$ chez l'adulte.

Etude quantitative des plaquettes

Ce sont des petites cellules de 2 à $4\mu\text{m}$ de diamètre, anucléés dans lesquelles on distingue seulement quelques granulations colorées. Les plaquettes sont les principaux acteurs de l'hémostase primaire. Les compteurs électroniques les plus perfectionnés assurent simultanément sur le même prélèvement des comptes de globules rouges, des globules blancs et des plaquettes.

L'intervalle de variation normale est très large de 150000 à 450000 par mm^3 .

3.4.3.2 Analyse qualitative

Elle est réalisée en étalant une fine goutte de sang environ $10\mu\text{l}$ sur une lame de verre et en l'examinant au microscope après coloration. Le colorant le plus utilisé est le May-Grunwald-Giemsa. Cet examen au microscope permet d'étudier la morphologie des hématies et de faire la « formule sanguine ».

Elle permet en outre de différencier les lymphocytes, les monocytes, les polynucléaires neutrophiles, basophiles, et éosinophiles et cellules immatures éventuelles.

3.4.3.2.1 Généralités sur les colorants:

**Principes généraux :*

Certains colorants ont des affinités tinctoriales précises:

Hématéine (colorant nucléaire), éosine (colorant cytoplasmique). On les emploie successivement sur une même préparation.

Ce sont des colorants normo chromatiques (donnant une seule couleur).

D'autres colorants plus complexes : éosinates de bleu d'azur, de violet de méthylène ont des affinités plus vastes. On les appelle parfois colorants neutres, car ce sont des sels complexes dont la partie acide est colorante (éosine ou acide éosinique) ainsi que la partie basique (bleu de méthylène par exemple).

Dans ce cas, le principe basique, afin pour les composés acides colore selon une dominante bleue « basophile » les acides nucléiques : ADN et ARN des noyaux cellulaires, l'ARN des nucléoles et des cytoplasmes des cellules très jeunes en phase pré-synthétique.

Le principe acide, afin pour les bases, colore principalement les protéines selon une dominante rouge-rosée « acidophile », et ce d'autant plus qu'elles sont chargées négativement : hémoglobine des globules rouges, cytoplasme des cellules matures, protéines des granulations des leucocytes.

La teinte définitive de chacun des éléments résulte de sa composition en composants acides et basiques.

En pratique, la technique de May-Grunwald-Giemsa sera utilisée. C'est la coloration de référence ; elle fait appel à des colorants neutres.

**Coloration de May- Grunwald-Giemsa:*

Elle repose sur l'action complémentaire de deux colorants neutres et sur l'affinité des éléments cellulaires pour les colorants acides ou basiques.

Ces deux colorants sont :

Le May-Grunwald, neutre, contenant un colorant acide, l'éosine, et un colorant basique, le bleu de méthylène (sous forme d'éosinate de bleu de méthylène).

Le Giemsa, neutre contenant lui aussi de l'éosine, et un colorant basique, l'azur de méthylène (sous forme d'éosinate d'azur de méthylène).

Résultat :

Les hématies, acidophiles, sont roses-orangées

Les noyaux sont violet-pourpres

Le cytoplasme des lymphocytes en bleu (basophile)

Les granulations azurophiles, rouge-violet-foncé dans les lymphocytes et dans les monocytes.

Les granulations neutrophiles sont foncées, violet-marron, lilas.

Les granulations basophiles, bleu noir.

Les granulations éosinophiles, orange-rouge avec parfois des reflets verts.

3.4.3.2.2 Etude morphologique des globules rouges :

Elle précise leur taille, leur forme, leur coloration et décrit leur contenu. On parle :

- *d'anisocytose*, lorsque les globules rouges sont de tailles différentes
- *de poikilocytose*, lorsque les globules rouges sont de formes différentes
- *d'anisochromie* lorsque les globules rouges n'ont pas la même coloration.

3.4.3.2.3 Formule Leucocytaire :

L'examen des frottis après coloration permet de reconnaître les variétés de leucocytes et d'en établir les proportions relatives.

- Les granulocytes ou polynucléaires :

Leur noyau est polylobé et leur cytoplasme contient des granulations spécifiques, qui permettent de différencier trois types de polynucléaires :

**les polynucléaires neutrophiles* dont les granulations sont brunâtres et très fines, leur noyau comporte en moyenne 3 lobes. Ils peuvent migrer dans les tissus en traversant la paroi des vaisseaux ; ils se déplacent vers les foyers d'inflammation, ils ont un rôle important dans la défense de l'organisme. Ils forment 55 à 65% des polynucléaires ;

**les polynucléaires éosinophiles* dont les granulations de couleur rouge-brique, sont grosses et arrondies, le noyau comporte au moins 2 lobes. Leur nombre augmente considérablement dans certains cas de parasitoses et au cours de toutes les réactions de type allergique ; ils ont un rôle important dans le processus inflammatoire et sont également capables de phagocytose ;

**Les polynucléaires basophiles* ont des granulations irrégulières polygonales, grossières et de couleur bleu-violet. Ils constituent 0 à 1% des polynucléaires.

**Les lymphocytes* : Leur taux est plus élevé chez les enfants qui, dans leurs premières années, ont plus de lymphocytes que de polynucléaires. On distingue morphologiquement deux types de lymphocytes :

-Petit lymphocyte: 7 à 8µm de diamètre dont le noyau à chromatine assez régulière, remplit presque complètement la cellule. Son cytoplasme dense, très basophile est réduit en une mince bande ou « croissant » colorée en bleu foncé.

-Grand lymphocyte : cellule beaucoup plus grande, de 14 à 16 μ m, elle se caractérise par un noyau excentré, à chromatine régulière ; le cytoplasme est bleu, mais plus clair que celui du petit lymphocyte. Bien souvent, on peut noter la présence de granulations azurophiles, rouge-pourpres, peu nombreuses et assez grosses.

Dans l'établissement de la formule leucocytaire, on ne différencie pas ces deux types de lymphocytes.

***Les monocytes :** Ces grandes cellules de 10 à 18 μ m de diamètre, se caractérisent par une grande plasticité. Leur noyau est très polymorphe avec une ou deux lobulations, très souvent en forme de « fœtus », « de paire de fesse », de « drapeau », présentent une chromatine d'aspect fin, peigné. Dans les cytoplasmes, de fond bleu-gris, il y a une poussière de fines granulations azurophiles, l'ensemble donnant une teinte grise « sale ».

Dans l'interprétation, il est important de tenir compte du nombre absolu de chaque catégorie de leucocytes. Ils sont obtenus en rapportant le pourcentage dans la formule au résultat de la numération globale des leucocytes.

Le nombre des leucocytes est soumis à de nombreuses interférences physiologiques de même que la formule, il est important de se référer, non à des chiffres moyens, mais à des zones de normalité. Chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant, les zones de normalité sont bien différentes de celle de l'adulte.

Chez l'enfant de 6 à 60 mois, à l'état normal, les zones de normalité par mm³ de sang sont :

Polynucléaires neutrophiles.....1500 à 8500.10⁹/l

Polynucléaires éosinophiles.....20 à 600.10⁹/l

Polynucléaires basophiles.....0 à 20.10⁹/l

Lymphocytes.....2000 à 8000.10⁹/l

Monocytes.....0 à 800.10⁹/l

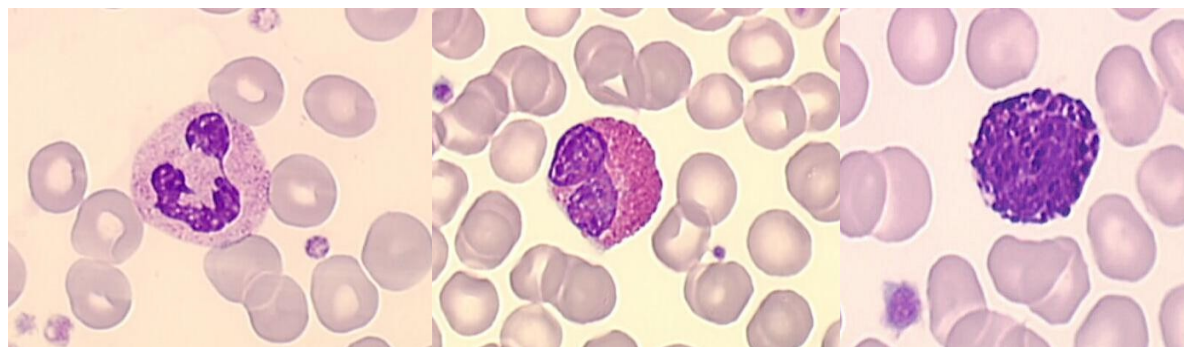


Figure n°2 : de gauche à droite : un polynucléaire neutrophile, un polynucléaire éosinophile et un polynucléaire basophile

Source : site du laboratoire d'hématologie du CHU d'Angers

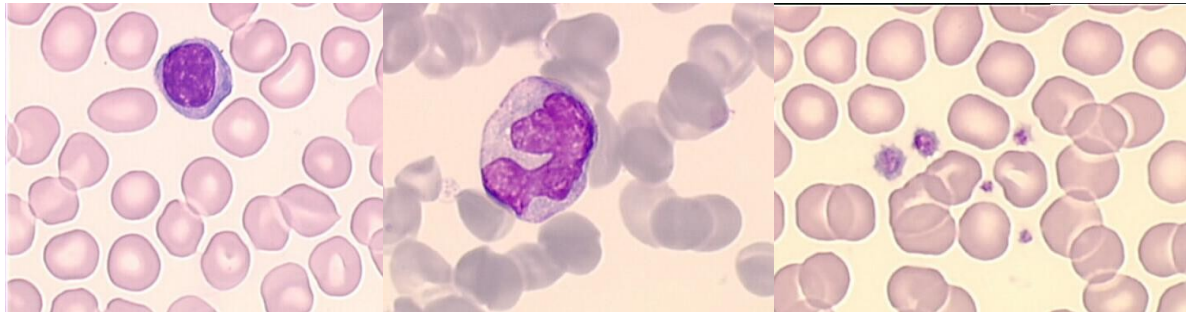


Figure n°3 : de gauche à droite : un petit lymphocyte, un monocyte et des plaquettes

Source : site du laboratoire d'hématologie du CHU d'Angers

3.5 Origine des éléments figurés du sang

La production des éléments figurés du sang est très précoce, elle est détectée dès le 19^{ème} jour de la grossesse. Elle se déroule successivement dans les organes suivants : le sac vitellin (pendant les cinq premières semaines d'aménorrhée), le foie et la rate (entre la 5^{ème} semaine et le 4^{ème} mois de gestation), la moelle osseuse (à partir du 4^{ème} mois jusqu'à la naissance) et exclusivement dans la moelle osseuse pendant toute la durée de la vie.

Le principe général de la genèse des éléments figurés du sang est celui d'une différenciation progressive à partir d'une cellule originelle, embryonnaire, comme à toutes les cellules sanguines qu'il s'agisse de la série rouge, de la série blanche ou de la série plaquettaire. Cette cellule embryonnaire encore appelée cellule souche se trouve localisée dans les organes hématopoïétiques. Ces cellules souches peuvent, en fonction des besoins, soit se différencier vers les cellules myéloïdes, soit reconstituer le stock des cellules de réserve : c'est l'auto renouvellement.

Le nombre élevé des cellules du sang et leur taux de renouvellement exigent que la moelle soit un organe de production très actif durant toute la vie.

4.1 Définitions opérationnelles :

4. METHODOLOGIE

Anémie microcytaire : Hb < 11g/dl et VGM < 80fl

Anémie hypochrome : Hb < 11g/dl et CCMH < 30g/dl ou TGMH < 27 pg/cellule

Lymphocytose : taux de lymphocytes > $4,5.10^9/l$

Lymphopénie : taux de lymphocytes < $1,5.10^9/l$

Leucopénie : GB < $4.10^9/l$

Hyperleucocytose : GB > $10.10^9/l$

Thrombocytose : taux de plaquettes > $450.10^9/l$

Thrombopénie : taux de plaquettes < $100.10^9/l$

Polynucléose neutrophile : taux de PN > $7,5.10^9/l$

Neutropénie : taux de PN < $1,5.10^9/l$

Hyper éosinophilie : taux de PE > $0,5.10^9/l$

4.2 Cadre d'étude

Le Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako a servi de cadre pour notre étude

4.2.1 Situation du CNTS de Bamako

Le CNTS est situé en commune II du district de Bamako dans le quartier de Quinzambougou sur la rue ACHKABAD et contiguë au CFTQ (Centre de Formation Technique de Quinzambougou)

4.2.2 Création et mission du CNTS

Le CNTS a été créé par l'ordonnance N°00-041/P-RM du 20 Septembre 2000. C'est un établissement public à caractère scientifique, technologique et culturel (EPSTC) à ce titre il jouit d'une autonomie administrative et financière. Il a pour mission de collecter, conditionner, et conserver le sang humain total et ses dérivés : les concentrés de globules rouges(CGR), les concentrés de plaquettes (CP), le plasma frais congelé (PFC), en vue de les distribuer aux établissements sanitaires publics et privés qui en expriment le besoin. Il est chargé aussi de:

- Sensibiliser, recruter, et fidéliser les donneurs 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 universitaire des étudiants et stagiaires ainsi qu'à la formation continue son personnel.

4.2.3. Organisation et fonctionnement du CNTS

L'organisation et les modalités de fonctionnements du CNTS sont fixées par le décret n°00587 /P-RM du 23 Septembre 2000. Ses principales activités sont :

- La collecte de sang en équipe mobile et cabine fixe
- La sélection et fidélisation des donneurs
- La qualification biologique des dons de sang
- La préparation des produits sanguins labiles (fractionnement), la conservation et la distribution des produits sanguins labiles (PSL).
- La formation dans le domaine de la transfusion sanguine
- Le diagnostic biologique chez les patients.

Le personnel du CNTS est composé de 52 agents :

- Trois (3) médecins
- Douze (12) pharmaciens dont 4 à Bamako et 8 dans les régions administratives
- Un (1) biologiste
- Six (6) assistant médicaux
- Huit (8) techniciens supérieurs de santé
- Cinq (5) techniciens de santé
- Un (1) aide-soignant

- Deux (3) contrôleurs des finances
- Deux (2) contrôleurs du trésor
- Trois (3) secrétaires d'administration
- Deux (2) adjoints administratifs
- Deux (2) agents de saisie
- Quatre (4) chauffeurs
- Un (1) standardiste
- Deux (2) cuisinières
- Un (1) planton
- Deux (2) aides comptables

Le centre est dirigé par un directeur général assisté d'un directeur général adjoint et d'un agent comptable. Il est administré par un conseil d'administration qui se réunit ordinairement 2 fois par an. Il dispose d'un comité scientifique.

Les locaux sont structurés en 3 parties: l'administration, le circuit du donneur et les laboratoires. La logistique est composée de 6 véhicules fonctionnels dont un camion de collecte mobile, 4 véhicules tout terrain et une voiture de fonction.

Le centre dispose de 3 appareils d'aphérèse acquis depuis 2005.

4.3 Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective cas-témoin non appariée

4.4 Période d'étude

L'étude s'est déroulée au CNTS de mai 2008 à novembre 2008.

4.5 Population d'étude

Elle était constituée par l'ensemble des sujets quelque soit le sexe se présentant au CNTS, comme donateurs volontaires de sang.

Les conditions pour être donneur volontaire de sang sont :

- être consentant pour le don,

- se présentant volontairement en cabine fixe ou mobile pour un don de sang,
- don non motivé par un besoin de sang dans la famille ou chez toute autre connaissance,
- avoir au moins 18 ans et au plus 60 ans,
- avoir un poids supérieur à 55kg.

4.6 Echantillonnage :

4.6.1 Critères d'inclusion :

Tout donneur volontaire venu au CNTS ayant accepté de se soumettre aux questionnaires et remplissant les conditions suivantes :

- Cas : les donneurs vus au CNTS pour leur deuxième don ou plus.
- Témoin : les donneurs vus au CNTS pour leur premier don.

4.6.2 Critères de non inclusion :

- Tout donneur ne remplissant pas les conditions du don de sang,
- Tout donneur ayant volontairement refusé de faire partie de l'échantillonnage,
- Tout donneur familial ou de compensation,
- Tout donneur ayant été positif à l'un des marqueurs (VIH, AgHBs, VHC, BW).

4.6.3 Taille de l'échantillon :

L'échantillonnage a été exhaustif. **Nous avons recruté deux cas pour un témoin.**

4.7 Déroulement de l'étude :

Après l'établissement d'une fiche d'enquête, **chaque matin nous procédions aux recrutements des donneurs. Après avoir expliqué les objectifs de l'étude on procédait au prélèvement s'ils étaient consentants.**

4.8 Collecte des données :

4.8.1 Source des données :

Un questionnaire a été établi pour chaque cas inclus.

4.8.2 Technique de collecte :

- **Pour les caractéristiques sociodémographiques on procédait à un interrogatoire des donneurs.**
- **Pour les analyses biologiques on procédait à la mesure des différents paramètres de l'hémogramme.**

4.11 Détermination de la formule leucocytaire :

4.9 Matériels :

4.9.1 Anticoagulant :

L'anticoagulant utilisé est l'EDTA (éthylène diamine tétra acétique).

4.9.2 Tube de prélèvement :

Nous avons utilisé des tubes sous vide de marque Vacutainer® de 3 ml de capacité, renfermant 0,5ml d'EDTA.

4.9.3 Principe de l'ABX Micro 60 :

Le principe de mesure repose sur la variation d'impédance engendrée par le passage de la cellule au travers d'un micro-orifice calibré.

4.10 Prélèvement :

Les prélèvements étaient faits le matin, à jeun ou non, entre 8 heures et 12 heures. Le sang veineux a été prélevé au pli du coude. La technique est décrite ci-après :

Après la mise en place d'un garrot, et la désinfection du point de ponction en se servant de deux(2) tampons d'alcool, une ponction franche est effectuée à l'aide d'une aiguille montée sur un corps Vacutainer®. A la fin du prélèvement s'assurer que le donneur ne saigne pas, puis appliquer un pansement.

Préparation de l'échantillon

Après le prélèvement les échantillons étaient conservés au plus 12 heures à la température ambiante (25°C) avant la réalisation de l'hémogramme.

Les prélèvements étaient placés sur un agitateur rotateur pour une meilleure homogénéisation du sang.

Le principe consistait à partir d'un étalement fin de sang veineux prélevé sur tube EDTA, et après coloration au MGG, de déterminer au microscope optique à l'objectif 100 à immersion, le pourcentage des différentes catégories de globules blancs.

Coloration par la technique de MGG

- Placer les frottis dans un rack ;
- Plonger- les dans un bac contenant du May Grunwald pur pendant 3 minutes ;
- Rincer-les ensuite rapidement dans un bac de tampon à pH 7,2 pendant 2 minutes;
- Tremper-les dans un bac contenant du Giemsa dilué à 10% pendant 15 minutes ;
- Retirer-les de ce bac puis rincer les dans un bac de solution tampon à pH 7,2 ;

- Laisser-les sécher à l'air libre à l'abri de la poussière.

4.12 Les variables et unités de mesure utilisées :

- Taux d'hémoglobine (g/dl)
- Hématocrite (en %)
- Volume globulaire moyen (fl)
- Nombre de globules rouges ($10^{12}/l$)
- Nombre de globules blancs ($10^9/l$)
- Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (g/dl)
- Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (pg/cellule)
- PN, PE, PB, Lymphocytes ($10^9/l$)
- Plaquettes ($10^9/l$)
- Les données anthropométriques : l'âge, le sexe, l'ethnie, la profession, la résidence, le milieu de résidence.

4.13 Mesure des variables biologiques :

Pour la mesure des paramètres biologiques nous avons réalisé un hémogramme. Les numérations globulaires ont été faites à partir de l'automate ABX Microsoft. La formule leucocytaire a été établie après coloration d'un frottis mince de sang au May Grunwald Giemsa.

4.14 Contrôle de qualité :

Du sang de contrôle des laboratoires ABX a été utilisé à chaque séance de numération sur l'automate. Les paramètres du contrôle devraient être dans les limites requises avant de traiter les échantillons des donneurs de sang.

4.15 Plan d'analyse et de traitement des données :

Les données ont été saisies et analysées sur le logiciel SPSS 12,0. Nous avons procédé au calcul de fréquence des variables sociodémographiques. Pour ce qui concerne les variables biologiques, nous avons calculé la moyenne et l'écart type. La comparaison des moyennes a été faite par une analyse des variances (test F) sur EPI info version 6. Ceci est l'équivalent d'un test t de Student quand la comparaison concerne deux moyennes. Les rapports de côtes (Odds Ratio) ont été calculés ainsi que la fraction attribuable. Le seuil de significativité statistique a été fixé à 0,05.

5. RESULTATS

4.16 Aspects éthiques :

Tous les donneurs ayant accepté de participer à cette étude ont reçu une information orale et écrite détaillée sur son but et ses modalités. Un consentement individuel écrit et signé a été obtenu de chaque participant avant son inclusion dans l'étude.

L'enquête a garanti la confidentialité des données et aucun nom de donneur ne figure dans la présente thèse et les documents qui seront ultérieurement publiés. Le donneur a bénéficié de la gratuité des examens biologiques qui ont été pris en charge par le CNTS. Les résultats de laboratoire ont été communiqués aux donneurs après un counselling. En cas d'anomalies au niveau des examens biologiques, le donneur était référé chez le praticien approprié pour une prise en charge.

Au terme de notre étude nous avons recensé 164 cas et 82 témoins, tous des donneurs de sang admis au CNTS de Bamako

5.1 Résultats descriptifs :

5.1.1 Données sociodémographiques :

5.1.1.1 Age :

La répartition des donneurs selon l'âge est représentée sur le graphique N°1

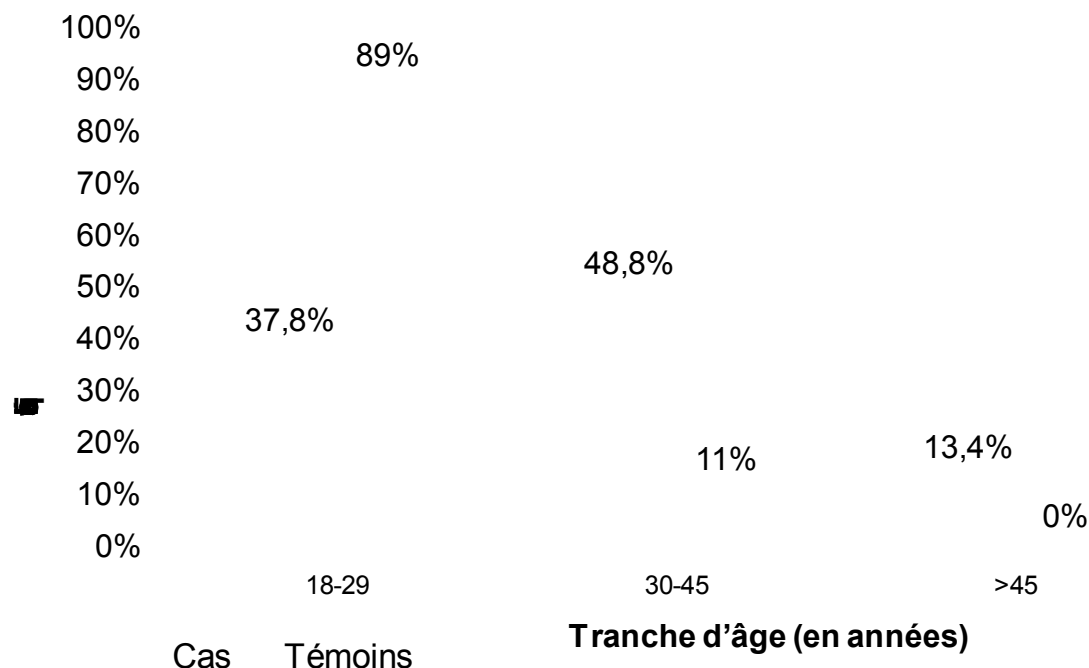


Figure n°4: répartition de la population selon la classe d'âge

Les âges moyens chez les donateurs cas et témoins étaient respectivement de $33,90 \pm 9,09$ et $23,95 \pm 3,76$ ans. L'âge moyen chez les cas était statistiquement plus élevé ($p < 10^{-6}$).

Quarante-huit virgule huit pourcent (48,8%) des donateurs cas avaient un âge compris entre 30-45 ans, tandis que 89% des donateurs témoins avaient entre 18 et 29 ans.

5.1.1.2 Sexe

La répartition des donateurs selon le sexe est représentée dans le tableau I.

Tableau I: répartition de la population selon le sexe

| Sexe | Cas | Témoins | Total |
|--------------|-----------|----------|-------|
| masculin | 128(78%) | 64(78%) | 192 |
| féminin | 36(22%) | 18(22%) | 54 |
| Total | 164(100%) | 82(100%) | 246 |

Le sexe ratio H/F était de 3,55 dans les deux groupes.

5.1.1.3 Ethnie

La répartition des ethnies est représentée dans le tableau II

Tableau II : répartition de la population selon l'ethnie

| Ethnie | Cas | Témoins | Total |
|-----------------|------------|----------------|--------------|
| Bambara | 49(29,9%) | 34(41,5%) | 83 |
| Malinké | 31(18,9%) | 18(22%) | 49 |
| Peulh | 18(11%) | 13(15,9%) | 31 |
| Sonrhäï | 5(3%) | 2(2,4%) | 7 |
| Sarakolé | 11(6,7%) | 6(7,3%) | 17 |
| Sénoufo | 11(6,7%) | 4(4,9%) | 15 |
| Autres | 39(23,8%) | 5(6,1%) | 44 |
| Total | 164(100%) | 82(100%) | 246 |

Les Bambara, les Malinké et les peulh étaient les plus représentés.

5.1.1.4 Profession

La répartition des donneurs selon la profession est représentée dans le tableau III

Tableau III : répartition des donneurs selon la profession

| Profession | Cas | Témoins | Total |
|----------------------|------------|----------------|--------------|
| Fonctionnaire | 9(5,5%) | 7(8,5%) | 16 |
| Ménagère | 5(3,0%) | 0(00%) | 5 |
| Commerçant | 27(16,5%) | 0(00%) | 27 |
| Cultivateur | 1(0,6%) | 0(00%) | 1 |
| Etudiant | 29(17,7%) | 11(13,4%) | 40 |

| | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----|
| Militaire | 19(11,6%) | 62(75,6%) | 81 |
| Artiste | 1(0,6%) | 0(00%) | 1 |
| Chauffeur | 6(3,7%) | 1(1,2%) | 7 |
| Autres | 67(40,9%) | 1(1,2%) | 68 |
| Total | 164(100%) | 82(100%) | 246 |

Concernant les cas les étudiants représentaient la majorité des donneurs recrutés soit 17,7%.
Pour les témoins les militaires étaient majoritaires soit 75,6%.

5.1.1.5 Situation matrimoniale

Tableau IV: répartition de la population selon la situation matrimoniale

| Statut matrimonial | Cas | Témoin | Total |
|---------------------------|------------|---------------|--------------|
| Célibataire | 66(40,2%) | 74(90,2%) | 140 |
| Marié | 95(57,9%) | 8(9,8%) | 103 |
| Divorcé | 3(1,8%) | 0(00%) | 3 |
| Total | 164(100%) | 82(100%) | 246 |

La majorité des cas était mariée soit 57,9%, contre 9,8% chez les témoins.

5.1.2 Nombre de don

La figure N°2 donne la répartition des donneurs cas en fonction du nombre de dons.

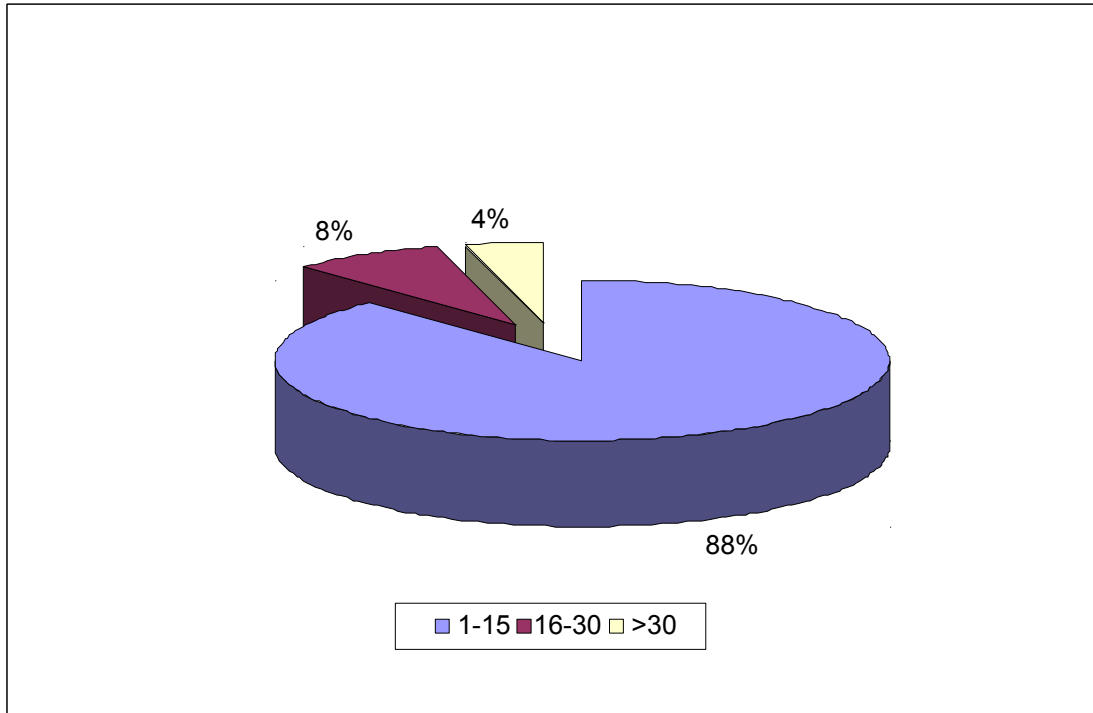


Figure n°5 : répartition des donateurs cas en fonction du nombre de dons
La majorité des donateurs cas, soit 88% avaient fait entre 1 et 15 dons de sang.

5.1.3 Distribution des paramètres de l'hémogramme

5.1.3.1 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée érythrocytaire :

Tableau V: valeurs moyennes et extrêmes des paramètres de la lignée érythrocytaire.

| Paramètres | | Cas | Témoins | p |
|---------------|----------|--------------|--------------|----------|
| Nombres de GR | moyenne | 4,956±0,565 | 4,940±0,573 | 0,84 |
| | extrêmes | 3,34-6,62 | 3,56-6,10 | |
| Hb | moyenne | 13,190±1,887 | 13,631±1,567 | 0,07 |
| | extrêmes | 7,7-16,9 | 10,1-16,9 | |
| Hte | moyenne | 41,041±5,075 | 42,891±4,758 | 0,006 |
| | extrêmes | 26,7-52,9 | 30,7-53,2 | |
| V.G.M | moyenne | 83,080±7,485 | 87,440±4,899 | 0,000003 |
| | extrêmes | 64-101 | 69-101 | |
| C.C.M.H | moyenne | 32,058±1,326 | 31,494±1,440 | 0,002 |
| | extrêmes | 27,7-35,5 | 23,2-34,2 | |
| T.G.M.H | moyenne | 26,718±3,106 | 27,646±2,056 | 0,01 |
| | extrêmes | 18,2-32,7 | 19,9-32,9 | |

A l'analyse de ce tableau, Il apparaît que les valeurs des paramètres érythrocytaires sont en général plus élevées chez les témoins. Ceci se traduisant par une tendance à l'anémie, la microcytose et l'hypochromie chez les cas.

5.1.3.2 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée leucocytaire :

Tableau VI : valeurs moyennes des paramètres de la lignée leucocytaire.

| Paramètres | Cas | Témoins | p |
|----------------------|--------------|-------------|-------------------|
| Nombres de GB | 4,865±1,351 | 5,901±1,587 | <10 ⁻⁶ |
| PN | 2,553±0,901 | 3,365±1,107 | <10 ⁻⁶ |
| PE | 0,114±0,134 | 0,115±0,209 | 0,96 |
| PB | 0,0007±0,006 | 0,001±0,010 | ND |
| Monocytes | 0,162±0,099 | 0,216±0,140 | 0,0006 |
| Lymphocytes | 2,033±0,647 | 2,20±0,60 | 0,05 |

Les valeurs des paramètres de la lignée leucocytaire étaient globalement plus élevées chez les témoins. Cette différence était significative pour le nombre total de GB, les polynucléaires neutrophiles et les monocytes.

5.1.3.3 Valeur moyenne des plaquettes

Tableau VII: valeurs moyennes des plaquettes

| Paramètre | Cas | Témoin | p |
|-------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Plaquettes | moyenne | 205,38±69,577 | 251,50±76,708 |
| | extrêmes | 93-522 | 143-490 |
| | | | 0,000004 |

Le taux de plaquettes moyen était plus élevé chez les donateurs du groupe témoins ($p < 10^{-4}$).

5.1.3.4 Anomalies de l'hémogramme

Tableau VIII: fréquence des anomalies de l'hémogramme

| ANOMALIES | CAS (n=164) | | TEMOINS (n=82) | | TOTAL (n=246) | | Odds Ratio |
|---------------------------------|----------------|------|-------------------|------|------------------|------|-------------------|
| | Nbre | % | Nbre | % | Nbre | % | |
| Lignée érythrocytaire | | | | | | | |
| Anémie | 23 | 14 | 2 | 2,5 | 25 | 10,2 | 6,52 [1,50-28,40] |
| Microcytose | 40 | 25 | 3 | 3,7 | 43 | 17,5 | 8,49 [2,54-28,39] |
| Hypochromie | 76 | 46,4 | 26 | 31,7 | 102 | 41,5 | 1,86 [1,07-3,25] |
| Microcytose sans anémie | 22 | 13,5 | 3 | 3,7 | 25 | 10,2 | 4,08 [1,18-14,06] |
| Macrocytose sans anémie | 1 | 0,6 | 1 | 1,2 | 2 | 0,8 | 0,50 [0,03-8,05] |
| Anémie microcytaire | 19 | 11,6 | 0 | 0 | 19 | 7,7 | |
| Anémie microcytaire hypochrome | 19 | 11,6 | 0 | 0 | 19 | 7,7 | |
| Anémie normocytaire normochrome | 4 | 2,4 | 2 | 2,5 | 6 | 2,4 | 1,00 [0,18-5,58] |
| Anémie macrocytaire | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Lignée leucocytaire | | | | | | | |
| Leucopénie | 44 | 26,8 | 8 | 9,7 | 52 | 21,1 | 3,39 [1,51-7,60] |
| Hyperleucocytose | 1 | 0,6 | 2 | 2,5 | 3 | 1,2 | 0,25 [0,02-2,75] |
| Lymphocytose | 1 | 0,6 | 0 | 0 | 1 | 0,4 | |
| Lymphopénie | 29 | 17,7 | 8 | 9,7 | 37 | 15,0 | 1,99 [0,86-4,57] |
| Polynucléose neutrophile | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Hyper éosinophilie | 3 | 1,8 | 5 | 6,1 | 8 | 3,2 | 0,29 [0,07-1,23] |

Profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang au CNTS de Bamako

| | | | | | | | |
|----------------------------|----|------|---|-----|----|-----|------------------|
| Basophilie | 1 | 0,6 | 1 | 1,2 | 2 | 0,8 | 0,50 [0,03-8,05] |
| Monocytose | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Neutropénie | 17 | 10,3 | 0 | 0 | 17 | 6,9 | |
| Lignée plaquettaire | | | | | | | |
| Thrombocytose | 2 | 1,2 | 3 | 3,7 | 5 | 2,0 | 0,33 [0,05-1,99] |
| Thrombopénie | 1 | 0,6 | 0 | 0 | 1 | 0,4 | |

Les anomalies les plus fréquentes chez nos donneurs étaient : l'anémie, la microcytose, l'hypochromie, l'anémie microcytaire et/ou hypochrome, la leucopénie, la lymphopénie et la neutropénie.

Les donneurs du groupe « cas » étaient les plus atteints.

5.2 Résultats analytiques

5.2.1 Résultats analytiques dans le groupe « cas »

5.2.1.1 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge et nombre de dons

Elles sont réparties dans le tableau ci-dessous.

Tableau IX : répartition des paramètres de la lignée rouge en fonction du nombre de dons.

| Nbre de dons paramètres | | 1 - 15 | 16 - 30 | > 30 | p |
|----------------------------|---------|---------------|---------------|---------------|------|
| GR | moyenne | 4,9488±0,5583 | 4,9477±0,5875 | 5,1229±0,7325 | 0,7 |
| Hb | moyenne | 13,232±1,9246 | 13,131±1,4002 | 12,429±1,9661 | 0,5 |
| Hte | moyenne | 41,177±5,1693 | 40,585±3,5928 | 39,100±5,6448 | 0,5 |
| V.G.M | moyenne | 83,37±7,165 | 83,38±8,704 | 76,57±9,761 | 0,06 |
| C.C.M.H | moyenne | 32,067±1,3375 | 32,131±1,3375 | 31,743±1,2067 | 0,8 |
| T.C.M.H | moyenne | 26,784±3,0446 | 27,246±3,3560 | 24,371±3,4062 | 0,1 |

Plus le nombre de dons était élevé chez les cas, plus on notait une tendance à l'anémie, à la microcytose et à l'hypochromie. Cette tendance bien que statistiquement non significative était plus prononcée à partir de 30 dons

5.2.1.2 Taux d'hémoglobine et nombre de dons

Tableau X : répartition du taux d'hémoglobine en fonction du nombre de dons

| Hb | <11 | 11-16 | >16 | Total |
|---------------------|-----------|------------|---------|------------|
| Nbre de dons | | | | |
| 1-15 | 21(12,8%) | 116(70,7%) | 7(4,3%) | 144(87,8%) |
| 16-30 | 1(0,6%) | 12(7,3%) | 0(00%) | 13(7,9%) |
| >30 | 1(0,6%) | 6(3,7%) | 0(00%) | 7(4,3%) |
| Total | 23(14,0%) | 134(81,7%) | 7(4,3%) | 164(100%) |

Quatorze pourcent (14,0%) des donneurs cas souffraient d'une anémie. Les valeurs extrêmes du taux d'Hb étaient de 7,7 et 16,9g/dl.

5.2.1.3 Volume globulaire moyen et nombre de dons

Tableau XI : répartition du V.G.M en fonction du nombre de dons.

| V.G.M | <80 | 80-100 | >100 | Total |
|---------------------|-----------|------------|---------|------------|
| Nbre de dons | | | | |
| 1-15 | 34(20,7%) | 109(66,4%) | 1(0,6%) | 144(87,7%) |
| 16-30 | 3(1,9%) | 10(6,00%) | 0(00%) | 13(7,9%) |
| >30 | 4(2,4%) | 3(2,00%) | 0(00%) | 7(4,4%) |
| Total | 41(25%) | 122(74,4%) | 1(0,6%) | 164(100%) |

Une microcytose était retrouvée chez 25% des donateurs du groupe cas avec des extrêmes de 64 et 101fl.

5.2.1.4 Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine et nombre de dons

Tableau XII : répartition de la C.C.M.H en fonction du nombre de dons.

| C.C.M.H | <30 | 30-36 | Total |
|---------------------|----------|-------------|------------|
| Nbre de dons | | | |
| 1-15 | 4(2,4%) | 140(85,4%) | 144(87,8%) |
| 16-30 | 1(0,6%) | 12(7,3%) | 13(7,9%) |
| >30 | 0(00%) | 7(4,3%) | 7(4,3%) |
| Total | 5(3,00%) | 159(97,00%) | 164(100%) |

La majorité des donateurs présentait une normochromie soit 97,0%.

Les valeurs extrêmes étaient de 27,7 et 35,6%.

5.2.1.5 Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine et nombre de dons

Tableau XIII : répartition de la T.C.H.M en fonction du nombre de dons.

| T.C.H.M | | | |
|---------------------|---------------|--------------|--------------|
| Nbre de dons | <27 | 27-33 | Total |
| 1-15 | 65(39,6%) | 79(48,2%) | 144(87,8%) |
| 16-30 | 5(3,0%) | 8(4,9%) | 13(8%) |
| >30 | 6(3,7%) | 1(0,6%) | 7(4,2%) |
| Total | 76(46,4%) | 88(53,6%) | 164(100%) |

Quarante six virgule quatre pourcent (46,4%) des cas présentaient une hypochromie.

5.2.1.6 Valeurs moyennes des globules blancs, des plaquettes et nombre de dons

Elles sont réparties dans le tableau XIII.

Tableau XIV: répartition des valeurs moyennes des globules blancs et plaquettes en fonction du nombre de dons.

| Nbre de dons | | | | | |
|---------------------|---------|---------------|----------------|----------------|----------|
| Paramètres | | 1 - 15 | 16 - 30 | > 30 | P |
| GB | moyenne | 4,866±1,3771 | 4,708±1,1375 | 5,143±0,9108 | 0,7 |
| Plaquettes | moyenne | 208,16±72,192 | 178,62±44,175 | 197,86±39,923 | 0,3 |

Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les valeurs des moyennes des GB et des plaquettes en fonction du nombre de dons.

5.2.1.7 Globules blancs et nombre de dons

Tableau XV: répartition des globules blancs en fonction du nombre de dons

| GB | | | | |
|---------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|
| Nbre de dons | <4 | 4-10 | >10 | Total |
| 1-15 | 39(23,7%) | 104(63,4%) | 1(0,6%) | 144(87,7%) |
| 16-30 | 4(2,5%) | 9(5,4%) | 0(00%) | 13(7,9%) |
| >30 | 1(0,6%) | 6(3,8%) | 0(00%) | 7(4,4%) |
| Total | 44(26,8%) | 119(72,6%) | 1(0,6%) | 164(100%) |

Vingt six virgule huit pourcent (26,8%) des donneurs présentaient une leucopénie. Les valeurs extrêmes étaient de 2 et 10,8. $10^9/l$.

5.2.1.8 Plaquettes et nombre de dons

Tableau XVI : répartition des plaquettes en fonction du nombre de dons.

| PLA | | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|
| Nbre de dons | < 100 | 100-450 | > 450 | Total |
| 1-15 | 1(0,6%) | 141(86,00%) | 2(1,2%) | 144(87,8%) |
| 16-30 | 0(00%) | 13(7,9%) | 0(00%) | 13(7,9%) |
| >30 | 0(00%) | 7(4,3%) | 0(00%) | 7(4,3%) |
| Total | 1(0,6%) | 161(98,2%) | 2(1,2%) | 164(100%) |

La majorité des cas avait un nombre de plaquettes compris entre 100 et 450. $10^9/l$. Les extrêmes étaient de 93 et 522. 10^9 plaquettes/l.

5.2.1.9 Valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge et sexe

Elles sont réparties dans le tableau XVIII.

Tableau XVII : répartition des valeurs moyennes de la lignée rouge en fonction du sexe.

| sexe | masculin | féminin | p |
|-------------------|-----------------|----------------|----------|
| paramètres | | | |

| | | | | |
|----------------|---------|---------------|---------------|-------------------|
| GR | moyenne | 5,1027±0,4995 | 4,4347±0,4754 | <10 ⁻⁶ |
| Hb | moyenne | 13,623±1,7827 | 11,650±1,3917 | <10 ⁻⁶ |
| Hte | moyenne | 42,302±4,6216 | 36,558±3,9978 | <10 ⁻⁶ |
| V.G.M | moyenne | 83,16±7,354 | 82,81±8,035 | 0,8 |
| C.C.M.H | moyenne | 32,117±1,3418 | 31,847±1,2661 | 0,28 |
| T.C.M.H | moyenne | 26,809±3,0857 | 26,392±3,2028 | 0,47 |

Les valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge étaient plus basses chez les donateurs cas de sexe féminin. Cette différence était statistiquement significative pour le nombre de GR, le taux d'Hb et l'hématocrite ($p < 10^{-6}$).

5.2.1.10 Valeurs moyennes des nombres de globules blancs, de plaquettes et sexe

Elles sont réparties dans le tableau ci-dessous.

Tableau XVIII : répartition des valeurs moyennes du nombre de leucocytes et de plaquettes en fonction du sexe.

| Sexe | | masculin | féminin | p |
|-------------------|---------|---------------|---------------|-------------------|
| Paramètres | | | | |
| GB | moyenne | 4,563±1,1033 | 5,939±1,6045 | <10 ⁻⁶ |
| Plaquettes | moyenne | 192,13±65,238 | 252,47±64,645 | 0,000002 |

Les valeurs moyennes des GB et des plaquettes étaient statistiquement plus élevées chez les donateurs de sexe féminin.

5.2.2 Résultats analytiques dans les 2 groupes (cas et témoin)

5.2.2.1 valeurs moyennes des paramètres leucocytaires, plaquettaire et sexe

Tableau XIX : répartition des valeurs moyennes des paramètres leucocytaires et plaquettaire en fonction du sexe.

| Sexe | | masculin | féminin | p |
|------------|---------|--------------|--------------|------------------|
| Paramètres | | | | |
| GB | moyenne | 4,963±1,3898 | 6,093±1,6046 | 10 ⁻⁶ |
| PN | moyenne | 2,699±0,9738 | 3,270±1,1747 | 0,0003 |

| | | | | |
|--------------------|---------|---------------|---------------|-------------------|
| PE | moyenne | 0,1098±0,1710 | 0,1331±0,1282 | 0,3 |
| PB | moyenne | 0,0011±0,0087 | 0,0000±0,0000 | ND |
| Monocytes | moyenne | 0,1738±0,1137 | 0,2059±0,1278 | 0,07 |
| Lymphocytes | moyenne | 1,9792±0,5657 | 2,4835±0,7181 | <10 ⁻⁶ |
| Plaquettes | moyenne | 208,62±71304 | 263,89±72962 | 10 ⁻⁶ |

Les valeurs moyennes des paramètres leucocytaires et plaquettaires étaient plus élevées chez les donneurs de sexe féminin. La différence était statistiquement significative pour les paramètres suivants : GB, PN, lymphocytes et plaquettes.

5.2.2.2 Leucocytes et sexe

Tableau XX : Répartition du nombre de globules blancs en fonction du sexe

| | GB sexe | <4 | 4-10 | >10 | Total |
|----------------|--------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|
| Cas | masculin | 40(24,4%) | 88(53,7%) | 0(00%) | 128(78,1%) |
| | féminin | 4(2,4%) | 31(18,9%) | 1(0,6%) | 36(21,9%) |
| | Total | 44(26,8%) | 119(72,6%) | 1(0,6%) | 164(100%) |
| Témoins | masculin | 7(8,6%) | 56(68,3%) | 1(1,2%) | 64(78,1%) |

| 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION | | (N°) | (%) | (%) | (%) |
|-------------------------------|--------------|------|-----------|-----|-----------|
| | | 16 | 16(19,5%) | 1 | 1(1,2%) |
| | Total | 8 | 8(9,8%) | 72 | 72(87,8%) |
| | | 2 | 2(2,4%) | 82 | 82(100%) |

La leucopénie était plus fréquente chez les donateurs de sexe masculin quelque soit le groupe. Les cas étaient plus leucopéniques que les témoins : 24,4% versus 8,6% (Odds Ratio 3,39 [1,51 ; 7,60], IC 95%; avec une fraction attribuable de 70,5%)

5.2.2.3 Numération plaquettaire et sexe

Les plaquettes sont réparties en fonction du sexe dans le tableau ci-dessous

Tableau XXI : répartition de la population en fonction du sexe et du nombre de plaquettes.

| | PLA sexe | <100 | 100-450 | >450 | Total |
|----------------|--------------|---------|------------|---------|-----------|
| Cas | masculin | 0(00%) | 126(76,8%) | 2(1,2%) | 128(78%) |
| | féminin | 1(0,6%) | 35(21,4%) | 0(00%) | 36(22%) |
| | Total | 1(0,6%) | 161(98,2%) | 2(1,2%) | 164(100%) |
| Témoins | masculin | 0(00%) | 63(76,9%) | 1(1,2%) | 64(78,1%) |
| | féminin | 0(00%) | 17(20,7%) | 1(1,2%) | 18(21,9%) |
| | Total | 0(00%) | 80(97,6%) | 2(2,4%) | 82(100%) |

L'unique cas de thrombopénie a été retrouvé chez un sujet de sexe féminin chez les cas.

6.1 Questions méthodologiques

Pour étudier le profil de l'hémogramme chez les donateurs de sang du CNTS de Bamako, nous avons opté sur le plan méthodologique pour une étude cas témoins. Ceci nous a permis de comparer les valeurs de l'hémogramme des sujets ayant donné au moins une fois du sang à un groupe de sujets n'ayant jamais donné leur sang d'autant plus qu'il n'existe pas dans la littérature des valeurs de référence de l'hémogramme chez l'adulte malien.

Le recrutement de deux cas pour un témoin se justifie parce qu'à travers cette étude, nous avons voulu mettre l'accent sur l'influence du don de sang sur les paramètres de l'hémogramme.

L'absence d'appariement selon l'âge et le sexe ne devrait pas avoir une influence significative sur les résultats de la présente étude pour les raisons suivantes :

- le sexe ratio était identique dans les 2 groupes d'étude,
- l'âge minimal de recrutement de nos volontaires était de 18 ans.

Pour la réalisation de l'hémogramme, les principes de bonnes pratiques de laboratoire ont été observés aux étapes pré-analytique, analytique et post-analytique. A chaque séance d'hémogramme, un sang de contrôle a été utilisé.

6.2 Caractéristiques sociodémographiques

Les âges moyens chez les donateurs cas et témoins étaient respectivement de $33,90 \pm 9,09$ et $23,95 \pm 3,76$ ans. Cette moyenne chez les cas était statistiquement plus élevée ($p < 10^{-6}$).

Les donateurs de la tranche d'âge de 30-45 ans constituaient la majorité des donateurs de sang soit un pourcentage de 48,8% pour les sujets cas, et pour les témoins la majorité des donateurs avaient un âge compris entre 18 et 29 ans soit 89%.

GUITTEYE H en 2003 et DIARRA A en 2006 [13,18] ont observé une fréquence élevée pour ces tranches d'âge au CNTS de Bamako.

Le sexe ratio dans les deux groupes était de 3,5 en faveur des hommes. Ce constat a été fait par d'autres auteurs [12, 18, 25].

Cette prédominance des hommes serait 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 selon lesquelles le don de sang diminue la fertilité des femmes [13].

Par contre en France les donateurs de sang se répartissent en 50,91 % d'hommes et 49,09 % de femmes [27].

Les $\frac{3}{4}$ des donateurs du groupe témoin étaient des militaires. Cela s'explique par la multiplicité des collectes mobiles dans les camps militaires au cours de notre période d'étude. Les fréquences élevées des ethnies Bambara, Malinké et Peulh sont superposables à celles de la population générale à Bamako.

La majorité des donateurs cas, soit 88% avaient fait entre 1 et 15 dons de sang.

6.3 Caractéristiques de l'hémogramme

6.3.1 Les paramètres de la lignée érythrocytaire

Les valeurs moyennes des paramètres érythrocytaires étaient plus basses dans le groupe « cas ». Cette différence était statistiquement significative pour l'hématocrite et les constantes érythrocytaires (VGM, CCMH, TCMH). Ce phénomène traduit chez ces sujets une tendance à l'anémie, la microcytose et l'hypochromie (tableaux V et VIII).

La fréquence de l'anémie était de 14% dans le groupe cas contre 2,5% chez les témoins. DIARRA A [13] sur une population de 120 donneurs de sang réguliers au CNTS de Bamako a trouvé une fréquence de 10%.

La microcytose a été retrouvée chez 17,5% des donneurs dont 25% chez les cas contre 3,7% chez les témoins. De même l'hypochromie était plus fréquente chez les anciens donneurs, 46,4% versus 31,7% chez les témoins ; avec une fréquence globale de 41,5% chez l'ensemble des donneurs de sang.

Considérant le mécanisme de l'anémie dans notre série, l'anémie microcytaire et/ou hypochrome a été le type le plus rencontré et elle n'a été retrouvée que chez les cas, avec une fréquence de 11,6%. La microcytose sans anémie qui a la même orientation diagnostique que l'anémie microcytaire a été retrouvée chez 22 donneurs du groupe cas soit 13,5% versus 3,7% chez les nouveaux donneurs.

Plusieurs auteurs ont rapporté une diminution des valeurs des paramètres érythrocytaires chez les donneurs de sang réguliers [24,34]. Cette diminution était inversement proportionnelle au nombre de dons.

Aussi dans notre série, plus le nombre de dons était élevé chez les sujets, plus on notait une tendance à l'anémie, à la microcytose et à l'hypochromie. Cette tendance bien que statistiquement non significative était plus prononcée à partir de 30 dons.

Bahadur S [3] dans une étude conduite en Inde rapporte plutôt une fréquence plus élevée des cas d'anémie normochrome normocytaire dans sa population de donneurs de sang : 74,4% chez les femmes contre 45% chez les hommes. Dans notre série 2,4% seulement des donneurs souffraient de ce type d'anémie. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que plus de 99% de sa population d'étude était constituée de donneurs de compensation, se présentant très probablement pour un premier don. Cependant la fréquence de l'anémie hypochrome microcytaire n'était pas négligeable dans ladite étude. En effet, elle était présente chez respectivement 30% et 14,6% des femmes et des hommes.

Les valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge étaient plus basses chez les donneurs cas de sexe féminin. Cette différence était statistiquement significative pour le nombre de GR, le taux d'Hb et l'hématocrite ($p < 10^{-6}$).

Au cours de la présente étude, nous n'avons pas eu à réaliser un bilan martial.

Néanmoins, la fréquence élevée de la microcytose et de l'hypochromie chez nos donneurs de sang notamment ceux du groupe « cas » laisse penser comme cela a été démontré dans plusieurs études [1, 15, 24, 33], que l'étiologie la plus probable de ces anomalies est la carence martiale, qu'elle soit isolée ou associée à une anémie.

En effet, un prélèvement de 450 ml de sang entraîne une perte de fer de 242 ± 17 mg chez un homme, et 217 ± 11 mg chez une femme. Le don de sang répété a donc une influence sur le statut martial.

Boulahriss M et al [9] en 2008 ont trouvé une fréquence de 43% de déplétion martiale chez les donneurs de sang réguliers de sexe féminin, contre 14% chez les femmes vues pour leur premier don. La prévalence de l'anémie par carence martiale était de respectivement 55,6% et 16% chez les donneurs de sexe féminin et masculin dans une étude conduite en Iran [19].

La fréquence élevée de l'anémie dans la population de donneurs de sang dans notre contexte où le dosage de l'hémoglobine pré-don et le contrôle de qualité des produits sanguins labiles ne sont pas réalisés, a un impact à la fois sur la sécurité du donneur et celle du receveur de sang.

6.3.2 Les paramètres de la lignée leucocytaire :

Les valeurs des paramètres de la lignée leucocytaire étaient globalement plus élevées chez les témoins. Cette différence était statistiquement significative pour le nombre de leucocytes ($p < 10^{-6}$), le nombre absolu des polynucléaires neutrophiles ($p < 10^{-6}$), et des monocytes ($p = 0,0006$).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les valeurs des moyennes des leucocytes en fonction du nombre de dons.

Les valeurs moyennes des leucocytes étaient statistiquement plus élevées chez les donneurs de sexe féminin dans notre population d'étude, avec une différence statistiquement significative pour le nombre de leucocytes, le nombre absolu de PN et de lymphocytes.

La leucocytose et la polynucléose neutrophile plus élevées chez les femmes ont été rapportées par d'autres auteurs [4,5, 6,23, 29].

Allan R.N et al. [2] en 1968, au Royaume-Uni, chez 325 donneurs de sang âgés de 18 à 65 ans a trouvé une leucocytose plus élevée dans le sexe féminin seulement dans la tranche d'âge de 50 à 65 ans.

Leigh AE et al [23] dans une étude conduite en Ouganda a trouvé une lymphocytose plus importante chez les donneurs de sang de sexe féminin. Certains auteurs rapportent une lymphocytose plus basse [28,29, 32].

Contrairement à Rakoto AO [29] et Leigh AE et al [23] nous n'avons pas trouvé une polynucléose éosinophile plus importante chez les hommes.

Les leucocytoses plus importantes observées chez les femmes, pourraient s'expliquer par des états physiologiques spécifiques (cycle menstruel, grossesse).

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les anomalies les plus fréquentes ont été la leucopénie, la lymphopénie et la neutropénie avec des fréquences respectives de 21,1%, 15% et 6,9%. Elles étaient plus prononcées chez les donneurs du groupe « cas ».

6.3.3 La lignée plaquettaire :

Le taux de plaquettes moyen était plus élevé chez les donneurs du groupe témoins ($p < 10^{-4}$). Le nombre de dons chez les donneurs du groupe « cas » n'avait pas une influence sur les valeurs des moyennes des plaquettes.

Les valeurs moyennes des plaquettes étaient statistiquement plus élevées chez les donneurs de sexe féminin.

Le taux de plaquettes plus élevé chez la femme retrouvé dans notre étude a été déjà rapporté dans de précédentes études chez des populations de races différentes [4,5, 23,29, 32, 33].

Cette élévation du nombre de plaquettes décrite dans la littérature chez les femmes serait due d'une part à une différence du profil hormonal dans les deux sexes, et d'autre part à un mécanisme compensatoire associé aux pertes sanguines liées aux menstruations. Il a été cependant rapporté que la concentration de thrombopoïétine est paradoxalement plus basse chez la femme [10]

L'unique cas de thrombopénie a été retrouvé chez un sujet de sexe féminin chez les cas.

7.1 Conclusion :

Les anomalies de l'hémogramme sont fréquentes chez les donneurs de sang du CNTS de Bamako. Ces anomalies concernent majoritairement les lignées érythroblastique et leucocytaire, et à un moindre degré la lignée plaquettaire.

La sécurité transfusionnelle doit donc intégrer la pratique systématique du dosage de l'hémoglobine pré-don, et la réalisation périodique de l'hémogramme chez les donneurs de sang. Il urge d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie de prévention et de prise en charge de ces anomalies plus particulièrement les anémies.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

7.2 Recommandations :

Au vu de ces résultats nous formulons les recommandations suivantes à l'endroit du Centre National de Transfusion Sanguine :

- ✓ doter le CNTS, les antennes régionales de transfusion sanguine et les mini banques de sang des Centres de Santé de Référence en équipements et réactifs pour la réalisation de l'hémoglobine pré-don ;
- ✓ Réaliser systématiquement le dosage de l'hémoglobine chez tout donneur se présentant dans une structure transfusionnelle pour un don de sang ;
- ✓ Réaliser un hémogramme chez les donateurs de sang au recrutement et assurer sa surveillance tous les 6 mois ;
- ✓ Initier une étude sur la prévalence de la carence martiale chez les donateurs de sang ;
- ✓ Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de prévention et de prise en charge de l'anémie chez les donateurs de sang ;
- ✓ Mettre en place une unité de contrôle de qualité des produits sanguins labiles au CNTS.

1-Abdulla SM. The affect of repeated blood donations on the iron status of male Saudi blood donors. Blood Transfus 2011 April; 9(2):167-71.

XX

XX

XX

XX

XX

XX **Bain BJ, England JM.** Normal haematological values: sex difference in the neutrophil count. BM I 1975; 11: 473-5.

- 5- Bain BJ.** Platelet count and platelet size in men and women. *Scand J Haematol* 1985; 35:77-9.
- 6-Barbara J Bain.** Ethnic and sex differences in the total and differential white cell count and platelet count. *J clin Pathol* 1996; 49:664-6.
- 7- Beaumont C.** Aspects génétiques moléculaires et cellulaires du métabolisme du fer. *Hematol.* 1999 ; 5: 122-32.
- 8- Bernard J, Lévy JP, Varet B, et al.** Abrégés d'hématologie. 9^e ed. Paris (Fr): Masson; 1998.
- 9-Boulahriss M, Benchemsi N.** Iron deficiency in frequent and first time female blood donors. *East Afr J Public Health.* 2008; 5:157-9.
- 10-Butkiewicz AM, Kemoni H, et al.** Platelet count, mean platelet volume and thrombocytopoietic indices in healthy women and men. *Thomb Res.*2006; 118(2):199-204.
- 11- Condition pour donner son sang, sécurité du donneur et du receveur.**
[http : // WWW.dondusang.com](http://WWW.dondusang.com)
- 12- Dembélé AS.** Etude statistique des groupes sanguins ABO et rhésus dans la population Malienne : Enquête préliminaire. Thèse, Pharm. Bamako 1983: N°5.
- 13- Diarra A.** Anémie chez les donneurs de sang réguliers au CNTS de Bamako. Thèse, Pharm. Bamako 2006.
- 14- Don du sang : sécurité pour le donneur, sécurité pour le receveur.**
[http: WWW.Blutspend.ch/fr](http://WWW.Blutspend.ch/fr)
- 15-Djalali M, Neyestani TR, et al.** The effect of repeated blood donations on the iron status of Iranian blood donors attending the Iranian blood transfusion organization. *Int J Vitam Nutr Res.* 2006 May ; 76(3) :132-7.
- 16- Fauchet R, Ifrah N.** Hématologie. Paris (Fr): Ed Med inter; 1995.
- 17-Gentilini M, Bernard Duflo.** Médecine Tropicale. 4^e éd . Paris (Fr) : Flammarion ; Med Sciences ; 1986.
- 18- Guittéye H.** La sélection du donneur de sang par un dosage pré-don de l'hémoglobine. Thèse, Pharm. Bamako 2003 : N°48.
- 19-Javadzadeh SH, Attar M, Taher Yavari M.** A study of the prevalence of iron deficiency and its related factors in blood donors of Yazd, Iran, 2003. *Transfus Med.* 2005; 15:257.
- 20- Jean BB, Sandrine G.** Qu'est-ce que l'aplasie médullaire.
[http : // WWW.medinfo.com](http://WWW.medinfo.com)
- 21- Jean-pierre Aymard** « La transfusion sanguine est un outil thérapeutique irremplaçable». Etablissement français du sang de Lorraine-Champagne de Metz

FICHE SIGNALETIQUE

Nom: **KEITA**

Prénom: **Ibrahima**

Nationalité: Malienne

Année de soutenance:.....2011

Ville de soutenance : Bamako

Titre : **Profil de l'hémogramme chez les donateurs volontaires de sang au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako, Mali**

Secteur d'intérêt : Transfusion sanguine

RESUME

Cette étude cas témoins prospective non appariée conduite de mai à novembre 2008 au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako avait pour objectif d'étudier le profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang.

Les cas étaient constitués des donneurs vus au CNTS pour au moins leur deuxième don, tandis que les témoins étaient définis comme des nouveaux donneurs.

La détermination de l'hémogramme a été réalisée au moyen d'un compteur ABX Micros 60 et la formule leucocytaire établie selon la méthode manuelle.

Au total 246 donneurs ont été enrôlés dont 164 cas et 82 témoins. La majorité des donneurs cas, soit 88% avaient fait entre 1 et 15 dons de sang.

Les âges moyens chez les donneurs cas et témoins étaient respectivement de $33,90 \pm 9,09$ et $23,95 \pm 3,76$ ans ; et le sexe ratio était identique dans les deux groupes.

La fréquence de l'anémie était de 14% dans le groupe cas contre 2,5% chez les témoins. Elle était le plus souvent microcytaire et / ou hypochrome. Les anomalies les plus fréquentes au niveau de la lignée leucocytaire ont été la leucopénie, la lymphopénie et la neutropénie avec des fréquences respectives de 21,1%, 15% et 6,9%. La leucocytose et la polynucléose neutrophile étaient plus élevées chez les donneurs de sexe féminin.

Le taux moyen de plaquettes était plus élevé chez les témoins, et dans la population féminine. Nous concluons que les anomalies de l'hémogramme sont fréquentes chez les donneurs de sang du CNTS de Bamako. La sécurité transfusionnelle doit donc intégrer la pratique systématique du dosage de l'hémoglobine pré-don, et la réalisation périodique de l'hémogramme chez les donneurs de sang. Il urge d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie de prévention et de prise en charge de ces anomalies plus particulièrement les anémies.

Mots clés : Hémogramme, Donneurs volontaires de sang, Transfusion, Mali

Mode opératoire de l'ABX Micro 60

- 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 est sélectionné) ou appuyer sur la touche START UP. Vérifier que les valeurs de cycle à vide sont en dessous des limites suivantes :
- GB: $0,2 \cdot 10^3 /\text{mm}^3$; GR: $0,01 \cdot 10^6 /\text{mm}^3$; PLA: $5 \cdot 10^3 /\text{mm}^3$

Lorsque ces valeurs sont au-dessus de ces limites, l'appareil effectue un 2^{ème} (et éventuellement un 3^{ème}) cycle de START UP.

Passer un sang de contrôle 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 au fond du tube.
- Appuyer sur la gâchette ou sur la touche « START »
- Effectuer la calibration uniquement si cela est nécessaire (résultat 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 du 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 du 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 40 chiffres échantillons analyses.

FICHE D'ENQUETE

FICHE N0:

Date : / ___ / ___ / ___ /

I- DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES:

Nom:

Prénom:

Contact :

Q1- Age:Ans

Q2- Sexe: /___/ (Masculin =1, Féminin =2)

Q3- Profession: /___/ (Fonctionnaire =1, Femme au foyer =2, Commerçants =3, Cultivateur = 4, Etudiant (e) = 5, Militaire =6, Artiste = 7, Chauffeur =8, Autres =9, à préciser.....)

Q4- Situation matrimoniale: /___/ (Célibataire =1, Marie(e) =2)

Q5- Ethnie: /___/ (Bambara =1, Malinké =2, Peulh =3, Sonrhaï =4, Sarakolé =5, Sénoufo =6, Autres =7, à préciser :)

Q6- Résidence: /___/ (Bamako =1, Kayes =2, Koulikoro =3, Sikasso =4, Ségou =5, Mopti =6, Gao =7, Tombouctou =8, Kidal =9, Autres =10, à préciser :)

Q7- Milieu de résidence: /___/ (Urbain =1, Rural =2)

Q8- NIVEAU DU DON :

II- PARAMETRES BIOLOGIQUES :

Q9- GB :/mm³ Q10- VGM :fl

Q11- GR :/mm³ Q12 - CCMH :g/dl

Q13- Hte :% Q14- TGHM :pg/cellule

Q15- Hb :g/dl Q16- Plaquettes :/mm³

Formule Leucocytaire :

Q17- Neutrophiles :%

Q18- Eosinophiles :%

Q19- Basophiles :%

Q20- Monocytes :%

Q21- Lymphocytes :%

FICHE DE CONSENTEMENT

Nom :

Prénom :

Age/an :

Nationalité :

Profession :

Lieu de résidence :

Vous êtes informés que nous voulons étudier l'hémogramme c'est-à-dire les éléments figurés du sang chez les donneurs de sang. Cela va exiger un prélèvement sur tube de 5ml de sang. Au terme de cette étude nous pourrons d'une part apprécier la qualité de sang fourni par nos donneurs et d'autre part nous assurer de l'état de santé de ces donneurs sur le plan hématologique.

Etes-vous consentant de rentrer dans l'étude ?

Oui non

Acceptez-vous de remplir la fiche d'enquête ?

Oui non

Etes-vous disposez à retirer votre résultat ?

Oui non

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

Signature / empreinte :

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 méprisé de mes confrères si j'y manque.

JE LE JURE