



Département de pharmacie

PROJET DE FIN D'ETUDES /THESE D'EXERCICE

N° D'ORDRE : 001/FM/DP/2016

Présenté(e) et soutenu(e) publiquement

Le : 19 juin 2018

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie.

Thème

Intérêt de l'Hémogramme en pré-don chez les donneurs de sang total du CTS du CHUTO

Réalisé(e) par :

- *HAMMADI SARRA.*

- *HAOUA NAOUAL.*

Encadrés(es) par :

Dr. ARHAB Yasmine.

Co-encadrés(es) par :

Dr. DAHLIS Idir.

Composition du jury :

Dr. AMIRAT Kahina M.A. en Biologie Clinique Faculté de Médecine UMMTO Président du jury

Dr. BELAID Saliha Assistante en Hémobiologie Faculté de Médecine UMMTO Examineur

Dr. SELLAH Nesrine Assistante en Pharmacognosie Faculté de Médecine UMMTO Examineur



Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné le courage, la force et la patience d'accompli ce travail.

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur : **Dr. Arhab Yasmine** pour ces précieux conseils et son aide durant toute la période du travail.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements à notre co-promoteur **Dr. Dahlis Idir**, qui par sa compréhension et son aide on a pu accomplir ce travail. Nous remercions également **P. Thoudeft Fadhila** ; sans oublier **Dr. Sid Mohand Hakim** qui ont contribué à la réalisation de ce modeste travail.*

*A nos maitres, membres de jury : **Dr Amirat Kahina ; Dr Belaid Saliha, et Dr selleh Nesrine** 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. Veuillez agréer chers maîtres, l'expression de nos sincères remerciements.*

Merci à tous nos maitres de départements de pharmacie de Tizi-Ouzou pour leur simplicité, leur probité, et leur ardeur au travail tout au long de notre cursus. .

Enfin, nous tenons également à remercier toutes personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail



A la personne la plus chère : à ma mère, par les inestimables sacrifices que tu as consentis pour moi, tu as tant souhaité que je parvienne à ce but, ma réussite est la tienne, je serais reconnaissante toute ma vie, qu'Allah t'accueille dans son éternel paradis.

A mon père, aucune dédicace ne saurait exprimer le dévouement et le Respect que j'ai toujours eu pour toi.

*A ma sœur **Hammadi. H.** A toi, auprès de qui j'ai appris le sacrifice, la générosité, qui m'a aidé et encouragé aux moments opportuns, t'es toujours mon exemple de sacrifice et de réussite, merci à toi.*

*A mon beau frère : **Lamri. M.** vous m'avez toujours rapproché et considéré comme votre sœur, vous m'avez toujours soutenu, jamais un simple merci ne suffira à vous témoigner mes respects, que dieu vous comble de sa grâce et qu'il vous accorde santé et longévité.*

*A mon cher frère **Hammadi. M.** avec qui j'ai partagé des meilleurs moments de ma vie. Tu es toujours mon adorable et tu le resteras pour toujours.*

*A **Lahcene. A.** t'es ma belle rencontre dans la vie, les mots ne suffissent pas pour t'exprime ma reconnaissance. Tu es pour moi la personne sur qui je peux toujours compter. Que dieu te procure santé et joie pour le restant de la vie ; ainsi que toute ta famille.*

*A ma petite nièce : **Lamri. R.** T'es la joie de ma vie, tu sais à quel point t'es chère pour moi ; qu'Allah t'accorde une longue vie dans la santé et la réussite.*

*A mon neveu **Lamri. A.** et ma petite nièce **Lamri. D.** Votre présence dans ma vie me donne toujours l'espoir. Sans vous ; ma vie ne serait que simple.*

*A toutes mes amies surtout **Himoum. R** et **Mezani. C.** La fratrie n'est pas seulement héréditaire : vous étiez toujours à mes cotés, je n'oublierai jamais ces bons moments passés ensemble, je vous aime tous simplement.*

*Une dédicace spéciale pour mon amie **Haoua N.** En ce jour mémorable pour moi que pour toi t'es ma plus belle rencontre scientifique ; conserve-moi ton profonde amitié et ton amour, et sois convaincue qu'il en est de même pour moi.*

SARRA.



Dédicaces

Je dédie ce travail.....

A ma très chère Mère

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

A la mémoire de mon Père

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

*A ma très chère sœur **Djamila**, son mari **saadi** et leurs filles **Naziha** et **Ines***

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous remercie pour votre hospitalité sans égal et votre affection si sincère

*A mes **frères** et **mes belles sœurs** pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire*

*Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amies, **Nawel** et **Amina** ; ainsi que ma chère binôme **Sarra**, j'étais très heureuse de travailler avec toi.*

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études, et toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail.

Naoual

ACTH : adénocorticotrophine.

ADN : acide désoxyribonucléique.

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien.

ANS : agence nationale de sang.

ATB : antibiotique.

BBA : Bordj Bou Arreridj

BCB : bleu de crésyl brillant.

BCG : vaccin Bilié de Calmette et Guérin.

°C : degré celsius.

CCMH : concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.

CHU : centre hospitalo-universitaire.

CHUTO : centre hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou.

CGR : concentré de globules rouges.

CIVD : coagulation intra-vasculaire disséminée.

CMF : cytométrie du flux.

CO₂ : dioxyde de carbone.

CPS : concentré de plaquettes standard.

CTS : centre de transfusion sanguine.

DDS : donneur du sang.

dl : décilitre.

EDTA : acide éthylène-diamine-tétra –acétique.

EFS : Etablissement Français du Sang.

ELISA : enzyme-linked- immunosorbent assay.

EPO : érythropoïétine.

fl : femtolitre.

G : giga.

GR : globule rouge.

GB : globule blanc.

g : gramme.

G6PD : glucose -6-phosphate déshydrogénase

Hb : hémoglobine.

Hte : hématocrite.

HTLV : virus T-lymphotropique humain.

IDR : intradermo-réaction.

l'IL-8 : Interleukine 8.

IgE : immunoglobuline type E.

Km : kilomètre.

Kg : kilogramme.

l : litre.

LMC : leucémie myéloïde chronique.

mm : millimètre.

min : minute.

mm Hg : millimètre de mercure.

ml : millilitre.

MGG: May-Grunwald Giemsa.

NFS: Numération formule sanguine

Nb : nombre.

nm : nanomètre.

OMS : organisation mondiale de la santé.

PFC : plasma frais congelé.

pg : picogramme.

PLT : plaquettes.

PNB : polynucléaire basophile.

PNE : polynucléaire éosinophile.

PNN : polynucléaire neutrophile.

RAI : recherche d'agglutinines irrégulières.

SIDA : syndrome d'immunodéficience acquise.

TA : tension artérielle.

TCK : temps de céphaline Kaolin.

TP : taux de prothrombine.

TCMH : teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine.

μ : micro.

VGM : volume globulaire moyen

VIH : virus d'immunodéficience humaine.

Liste des figures

☞ Partie théorique

Figure1. La composition du sang5

Figure2. Érythrocytes vus au microscope optique.....6.

Figure3. Érythrocytes vus au microscope électronique.....6

Figure4. Polynucléaire neutrophile vu au microscope optique.....8.

Figure5. Polynucléaire éosinophile vu au microscope optique.....9

Figure6. Polynucléaire basophile vu au microscope optique.....10

Figure7. Monocyte vu au microscope optique.....11.

Figure8. Lymphocyte vu au microscope optique.....11.

Figure9. Aspect microscopique des plaquettes.....12.

Figure 10. Isolement du plasma sanguin.....13.

Figure 11. Microcytose sur frottis sanguin au microscope optique.....20.

Figure 12. Macrocytose sur frottis sanguin au microscope optique.....20.

Figure 13. Agrégats plaquettares vues au microscope optique.....25.

Partie pratique

Figure 14. Agitateur automatique utilisé.....37

Figure15. Automate Sysmex -XT-1800i.....38

Figure 16. Les étapes de la confection de frottis sanguin.....39

Figure 17. Automate de coloration RAL Stainer.....39

Figure 18. Microscope optique utilisé42

Figure 19. Automate Biorad D-10.....43

Figure 20. Répartition des donneurs selon le sexe	47
Figure 21. Répartition des donneurs selon les classes d'âge.....	48
Figure 22. Répartition des donneurs selon les wilayas.....	49
Figure 23. Répartition des donneurs selon la wilaya de Tizi-Ouzou	50
Figure 24. Répartition des donneurs selon la motivation au don	51
Figure 25. Répartition des donneurs selon les antécédents du don	51
Figure 26. Répartition des donneurs selon la régularité du don	52
Figure 27. Fréquence des anémies chez les DDS	56
Figure 28. Répartition des anémies selon le sexe	57
Figure 29. Répartition des donneurs du sexe féminin selon le taux d'hémoglobine.....	58
Figure 30. Répartition des donneurs du sexe masculin selon le taux d'hémoglobine.....	59
Figure 31. Classification des anémies révélées chez les donneurs	59
Figure 32. Classification des donneurs porteurs de β -thalassémie hétérozygote parmi les anémies microcytaires hypochromes	60
Figure 33. Répartition de l'anémie chez les donneurs avant et après NFS	60
Figure 34. Répartition de l'anémie chez deux sexes avant et après NFS	61
Figure 35. Répartition des donneurs selon le taux des plaquettes	62
Figure 36. Répartition des donneurs selon le taux des leucocytes	63

Liste des tableaux

Partie théorique

Tableau I : la formule leucocytaire.....17
Tableau II : sévérité de l’anémie selon l’OMS.....18

Partie pratique

Tableau III : Les valeurs seuils de la lignée érythrocytaire.....44
Tableau IV : Les valeurs seuils de la lignée leucocytaires.....45
Tableau V : Les valeurs seuils de la lignée plaquettaire45
Tableau VI : Répartition des donneurs selon les antécédents cliniques53
Tableau VII : Répartition des paramètres biologiques chez l’ensemble des donneurs54
Tableau VIII : Répartition des paramètres biologiques selon le sexe55

-Liste des abréviations.....	i
-Liste des figures.....	iv
-Liste des tableaux.....	vi
Introduction.....	1
Objectifs	2
PARTIE THEORIQUE	
CHAPITRE I : Rappel sur le sang.	
1. Définition du sang.....	5
2. La composition du sang.....	5
2.1. Les éléments figurés du sang.....	5
2.1.1. Les érythrocytes ou globules rouges ou hématies.....	5
2.1.2. Les leucocytes ou globules blancs.....	7
2.1.3. Les plaquettes ou thrombocytes.....	12
2.2. Le plasma.....	12
3. Méthodes d'exploration du sang.....	13
Chapitre II : L'Hémogramme.	
1. Définition.....	15
1.1 La numération formule sanguine (NFS).....	15
1.1.1 Définition.....	15
1.1.2 Réalisation de la NFS.....	15
1.1.3 Les valeurs normales de la NFS chez un adulte	15
1.2 Le frottis sanguin.....	17
1.3 Le taux de réticulocytes.....	17
2. Variations pathologiques de l'hémogramme.....	18
2.1 Anomalies de la lignée érythrocytaire.....	18
2.1.1 Les anémies.....	18
2.1.2 Les polyglobulies.....	21
2.2 Anomalies de la lignée leucocytaire.....	21
2.2.1 L'hyperleucocytose.....	21
2.2.2 Leucopénie	22
2.3 Anomalies de la lignée plaquettaire.....	24
2.3.1 Thrombocytopenie.....	24

2.3.2 Thrombocytose.....	24
3. Indication de l'hémogramme.....	25
Chapitre III : Le don de sang total	
1. Définition.....	27
2. Principes du don de sang.....	27
3. Type de donneurs.....	27
4. Déroulement du don	28
4.1 Etape 1 : L'accueil.....	28
4.2 Etape 2 : La sélection des donneurs.....	28
4.2.1 L'entretien pré-don	28
4.2.2 Le contrôle biologique pré-don (NFS).....	29
4.3 Etape 3 : Le prélèvement.....	29
4.4 Etape 4 : Le repas et la collation.....	30
4.5 Etape 5 : la séparation du sang.....	30
4.6 Etape 6 : la qualification biologique du sang.....	31

PARTIE PRATIQUE

Matériels et méthodes

1. Description d'étude.....	34
1.1 Type d'étude.....	34
1.2 Population d'étude.....	34
1.2.1 Les critères d'inclusion.....	34
1.2.2 Les critères d'exclusion.....	34
1.3 Lieu d'étude.....	34
1.3.1 Le Centre De Transfusion Sanguine du CHUTO.....	34
1.3.2 Le laboratoire d'Hémobiolelogie	35
1.4 Période d'étude.....	35
2. Méthodologie.....	35
2.1 Recueil des informations.....	35
2.2 Réalisation du bilan biologique pré-don chez les donneurs de sang total.....	35

2.2.1	Phase pré- analytique.....	35
2.2.2	Phase analytique.....	36
2.3	Examens complémentaires.....	38
2.3.1	Confection du frottis sanguin.....	38
2.3.2	Taux de réticulocytes.....	42
2.3.3	Dosage des fractions d'Hb par HPLC.....	42
2.4	Définitions des variables.....	44
2.4.1	Variables qualitatives.....	44
2.4.2	Variables quantitatives et unités utilisées.....	44
2.4.3	Définitions opérationnelles.....	44
3.	Analyses statistiques.....	45

Résultats

1.	Description des caractéristiques socio- démographiques.....	47
1.1	Répartition des donneurs selon le sexe.....	47
1.2	Répartition des donneurs selon l'âge.....	47
1.3	Répartition des donneurs selon les classes d'âge.....	48
1.4	La répartition des donneurs selon le lieu de résidence.....	49
1.4.1	Répartition des donneurs selon les wilayas.....	49
1.4.2	Répartition des donneurs dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	50
1.5	Répartition des donneurs selon la motivation au don.....	51
1.6	Répartition des donneurs selon les antécédents de don.....	51
1.7	Répartition des donneurs selon la date du dernier don.....	52
1.8	Répartition des donneurs selon la régularité du don.....	52
2.	Répartition selon les antécédents cliniques.....	53
3.	Répartition des paramètres biologiques des donneurs	54
3.1	Répartition des paramètres biologiques chez l'ensemble des donneurs.....	54
3.2	Répartition des paramètres biologiques selon le sexe.....	55
3.3	Fréquence des anémies chez les DDS	56
3.4	Fréquence des anémies selon le sexe.....	57
3.5	Répartition des donneurs selon le taux d'hémoglobine.....	58
3.5.1	Répartition des donneurs du sexe féminin selon le taux d'hémoglobine...58	
3.5.2	Répartition des donneurs du sexe masculin selon le taux d'hémoglobine..59	

3.6 Classification des anémies révélées chez les donneurs.....	59
3.7 Classification des donneurs porteurs de β -Thalassémie hétérozygote parmi les anémies microcytaires hypochromes.....	60
3.8 Répartition des donneurs selon le taux de plaquettes.....	60
3.9 Répartition des donneurs selon le taux de leucocytes.....	61
4. Interet de la NFS dans la détection de l'anémie en pré-don	62
5. Interet de la NFS dans la détection de l'anémie selon le sexe en pré-don.....	63

Discussion des résultats

1. Les limites de l'étude.....	65
2. Les biais de l'étude.....	65
3. Discussion des résultats.....	65
– Conclusion	68
– Recommandations	69
– Bibliographie	70
– Annexes	76
– Résumé .	

Les objectifs

Objectif principal

- ✓ Mettre en évidence l'intérêt de l'hémogramme dans l'identification des états d'anémies lors du don de sang.

Objectifs secondaires

- ✓ Décrire les caractéristiques sociodémographiques des donneurs de sang ;
- ✓ Identifier d'autres anomalies de l'hémogramme (thrombopénies, leucocytose...), lors du don de sang ;
- ✓ Rechercher certaines étiologies d'anémies.

INTRODUCTION

Le don de sang est un acte qui consiste à prélever un volume de sang à un donneur pour le transfuser à un malade et permet de sauver chaque année des milliers de vies [1,2].

Cependant cet acte n'est pas anodin et le volume de sang prélevé chez le donneur risque d'installer ou d'aggraver un état d'anémie. En effet, plusieurs études ont démontré que la raison d'exclusion au don de sang la plus fréquente est l'anémie avec des pourcentage de 27,3% cas d'anémie en Inde, et 9,29% à Dubaï[3,4].

C'est pourquoi la sélection des donneurs de sang est l'une des étapes les plus importantes dans le double objectif de l'hémovigilance donneur-receveur : fournir un sang de bonne qualité au receveur mais aussi protéger le donneur et ceci est assuré par la réalisation d'un hémogramme en pré-don[3,5].

En effet, la détermination de l'hémoglobine avant chaque don est devenue une pratique universelle dans les pays développés. En France, l'établissement français du sang ; depuis 2008 a mis en place de manière systématique lors de chaque don ; le contrôle du taux d'hémoglobine, sur prélèvement capillaire dans plusieurs circonstances[6,7].

Cependant, le don de sang total en Algérie n'est pas précédé d'un hémogramme malgré les recommandations de l'Agence National du sang, (Article n°12 de l'arrêté de 24 mai 1998) (Annexe I), ce qui permet à de nombreux cas d'anémies de passer inaperçus[8].

Du fait de ce déficit et de l'absence d'études en Algérie, nous avons jugé utile de réaliser cette étude dont l'objectif est de mettre en évidence l'intérêt de l'hémogramme dans l'identification des états d'anémies lors du don de sang.



PARTIE
THEORIQUE

CHAPITRE I :

**RAPPEL SUR LE
SANG**

1. Définition du sang

Le sang est un liquide rouge biologique circulant dans les artères et les veines sous l'impulsion du cœur. Un individu en contient de 5 à 7 L dans son corps, ce qui représente environ 8% de son poids total. Il est constitué du plasma, de globules rouges, de globules blancs, et de plaquettes. Il distribue l'oxygène, les hormones, et les nutriments à tous les tissus, c'est-à-dire aux différents organes du corps ; pour ensuite, les débarrasser de leurs déchets. Le sang joue aussi un rôle dans la défense immunitaire[9].

2. La composition du sang

Le sang se compose à 45 % de cellules (éléments figurés), et à 55 % de plasma (Figure 1) [10].

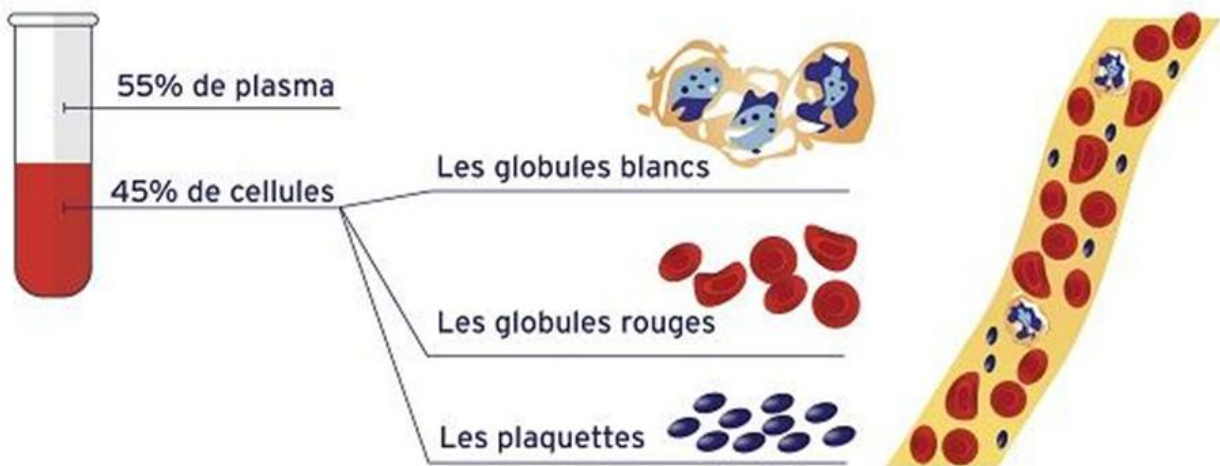


Figure 1. La composition du sang [10].

2.1 Les éléments figurés du sang

2.1.1 Les érythrocytes ou globules rouges ou hématies

➤ Définition

Les érythrocytes sont parmi les plus nombreux, et les plus spécialisés de toutes les cellules de l'organisme. Ce sont de petites cellules de 7 μm diamètre, anucléées, et dépourvues de tout organelle cellulaire. C'est essentiellement un sac rempli par un pigment de couleur rouge : l'hémoglobine[11,12].

Classiquement, le globule rouge apparaît entre lame et lamelle sous la forme d'un disque biconcave. Il ressemble à de tout petit beignet (Figures 2, 3)[13].

Chaque globule rouge a une durée de vie moyenne de 120 jours, et parcourt près de 500 kilomètres de vaisseaux sanguins. Aussi, l'organisme doit produire environ 2,4 millions de globules rouges à la seconde pour remplacer ceux qui se brisent, ou qui sont détruits[11].

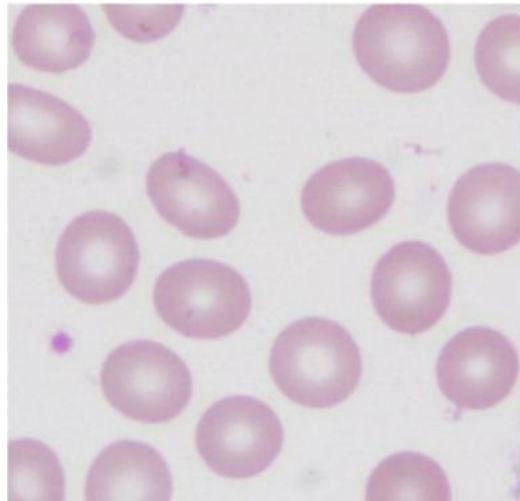


Figure 2. Erythrocytes vues au microscope optique [14].

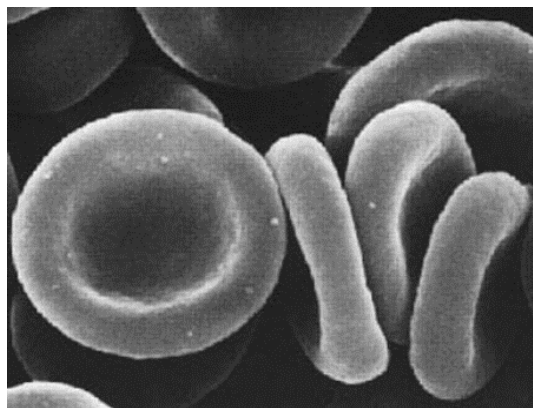


Figure 3. Erythrocytes vues au microscope électronique[14].

➤ **Rôle**

Les globules rouges assurent le transport de l'oxygène depuis les poumons jusqu'aux divers tissus et organes, ainsi que le transport du CO₂ depuis les tissus jusqu'aux poumons où il sera évacué[13].

2.1.2 Les leucocytes ou globules blancs

➤ Définition

Les leucocytes constituent les éléments cellulaires sanguins les moins nombreux, ils sont caractérisés par une taille en général plus grande. Contrairement aux globules rouges, les globules blancs sont des cellules nucléées, qui existent sous plusieurs types[11,16,17].

➤ Les différents types de leucocytes

Les leucocytes se divisent en 2 groupes : les polynucléaires (les granulocytes), où on distingue les polynucléaires neutrophiles ; basophiles ; éosinophiles, et les mononucléaires (les agranulocytes) dont le noyau n'est pas segmenté, où on distingue les monocytes et les lymphocytes[17].

a) Les polynucléaires (les granulocytes)

Ce groupe de cellules possède des caractéristiques communes. Elles contiennent un noyau plurilobé, les lobes sont reliés les uns aux autres par des ponts fins de chromatine. Dans le cytoplasme, il existe deux types de granulations : des granulations non spécifiques primaires (granulations azurophiles) riches en hydrolases, et en peroxydases communes à l'ensemble des polynucléaires, et des granulations secondaires spécifiques à chaque groupe ayant des propriétés tinctoriales différentes. Dans la cellule mature, les granulations non spécifiques diminuent[18].

1. Les polynucléaires neutrophiles (PNN)

➤ Définition

Les granulocytes neutrophiles sont une catégorie de granulocyte ayant une affinité pour les colorants neutres. Ils peuvent traverser les membranes par diapédèse. Ce sont les polynucléaires les plus nombreux 40 à 75 % de l'ensemble des globules blancs, leur durée de vie est de l'ordre de 24 heures[14].

En microscopie optique, ce sont des cellules d'environ 12 µm de diamètre. Le noyau est généralement trilobé, mais le nombre de lobes varie de 2 à 5 lobes, et est un indice de maturation de la cellule (Figure 4)[14].



Figure 4. Polynucléaire neutrophile vue au microscope optique [14].

➤ **Rôle**

La fonction des neutrophiles est la défense non spécifique de l'organisme, notamment la lutte antibactérienne ; cette fonction est permise par les propriétés suivantes :

- Les phénomènes de diapédèse leur permettent de quitter le milieu sanguin en passant entre les cellules endothéliales. Ces phénomènes sont assurés grâce à des cytokines, et des molécules d'adhésion ;
- Le chimiotactisme, qui les attire sur les lieux de l'inflammation grâce à l'IL-8 sécrété par les monocytes, ainsi que certaines fractions du complément ;
- Les propriétés de phagocytose lui permettent de détruire les agents étrangers notamment les bactéries[14].

2. Les polynucléaires éosinophiles(PNE)

➤ **Définition**

On appelle éosinophile un constituant cellulaire, qui a une affinité pour l'éosine. Les granulocytes éosinophiles augmentent dans l'allergie, et lors des réactions inflammatoires d'origine parasitaires[15].

Ces cellules représentent 1 à 3 % des globules blancs. Elles ont une demi-vie dans le sang circulant de 4 à 5 heures puis passent dans les tissus (peau, poumon, tractus digestif), où elles restent 8 à 10 jours. La proportion d'éosinophiles dans les tissus est 100 fois plus importante que celle du sang [14].

En microscopie optique, leur diamètre est de 10 à 14 μm . Le noyau est généralement bilobé, le cytoplasme apparaît en orangé au MGG, d'aspect granuleux à cause de la présence des granulations spécifiques. Ces granulations sont volumineuses et acidophiles (Figure6)[14].

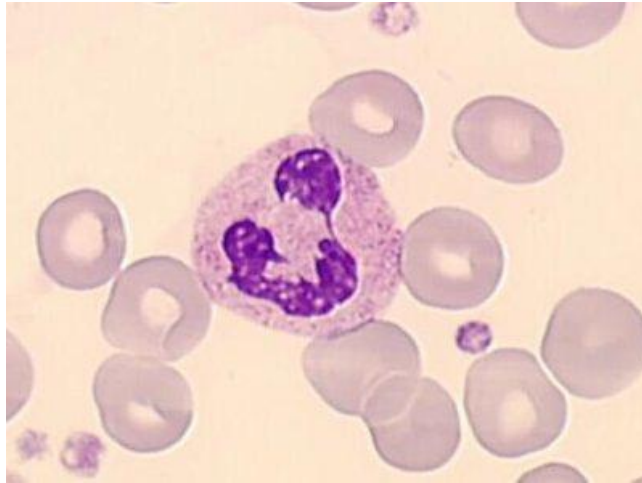


Figure 5. Polynucléaire éosinophile en microscopie optique[14].

➤ **Rôle**

Ces cellules participent, en synergie avec d'autres cellules aux réactions d'hypersensibilité immédiate et retardée. Elles interviennent aussi dans la destruction des parasites [14].

3. Les polynucléaires basophiles (PNB)

➤ **Définition**

Ces cellules sont les moins nombreuses des polynucléaires (0 à 1 % de l'ensemble des globules blancs). La durée de vie de ces cellules est de 3 à 4 jours. On appelle basophile un constituant cellulaire, qui a une affinité pour les colorants basiques [14].

En microscopie optique, ces cellules ont un diamètre de 10 à 14 μm . Leur noyau est irrégulier, il peut prendre un aspect de trèfle, qui est généralement masqué par les nombreuses granulations basophiles ; qui apparaissent pourpres au MGG (Figure5) [14].

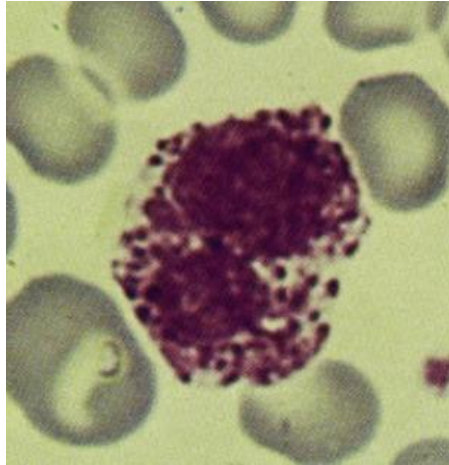


Figure 6. Polynucléaire basophile en microscope optique [14].

➤ **Rôle**

C'est la cellule des manifestations allergiques de type immédiat. La membrane plasmique des basophiles possède des récepteurs pour le fragment Fc des immunoglobulines de type IgE ; de ce fait, les IgE fabriquées de façon spécifique contre un allergène sont fixées à la membrane des basophiles ; quand il y a à nouveau contact avec l'allergène, le pontage des IgE par l'allergène provoque la dégranulation des basophiles responsables des manifestations allergiques[14].

b) Les mononucléaires (les agranulocytes)

1 .Les monocytes

➤ **Définition**

Ces cellules ont une durée de vie dans le milieu sanguin très courte (environ 24 heures)[14].

Les monocytes, produits dans la moelle osseuse, sont les plus grosses cellules en circulation dans le sang. Elles peuvent se différencier en 2 grandes catégories de cellules selon les tissus qu'ils rejoignent : les macrophages et les cellules dendritiques[19].

En microscopie optique, elles apparaissent arrondies ; ayant un diamètre de 15 à 20 μ m. Le cytoplasme est étendu, hétérogène, violacé, et micro vacuolaire. Le noyau est central, en fer à cheval ou en E (Figure 7) [14,20].



Figure 7. Monocyte vu en microscope optique [14]

➤ **Rôle**

Le monocyte du sang périphérique est un élément immature, il arrive de la moelle osseuse, et se dirige vers différents tissus, où il exerce des fonctions macrophagiques, et des fonctions sécrétrices. Il exerce un rôle capital dans la défense aspécifique, et intervient dans de nombreux métabolismes ; dans les phénomènes inflammatoires, et dans la synthèse de nombreux facteurs de croissance [20].

2. Les lymphocytes

➤ **Définition**

Ce sont des cellules mononuclées, de rapport nucléo-cytoplasmique élevé ; leur durée de vie est variable, certains lymphocytes mémoires peuvent avoir une durée de vie très longue[14].

En microscopie optique, ce sont des cellules de petites tailles, environ 7 μm de diamètre avec un noyau occupant la quasi-totalité de la cellule ; leur forme est régulière et arrondie, il existe une petite frange cytoplasmique périphérique d'aspect mauve au MGG. Le noyau est sphérique, dense (Figure 8) [14].

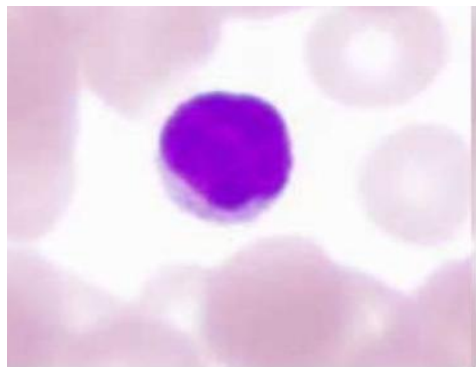


Figure 8. Lymphocyte vue au microscope optique[14].

➤ **Rôle**

Les lymphocytes sont responsables des réponses spécifiques immunitaires[14].

2.1.3 Les plaquettes ou thrombocytes

➤ **Définition**

Les plaquettes sont des débris cellulaires dépourvus de noyau, et résultant de l'éclatement d'énormes cellules de la moelle osseuse rouge, appelées mégacaryocytes[10].

Sur un frottis sanguin, ce sont de petits éléments de 2 à 3µm, de forme arrondie ou ovalaire ; pourpres ; elles forment des amas sur le frottis sanguin prélevé sans anticoagulant, mais sont dispersées sur EDTA (Figure 9) [21].

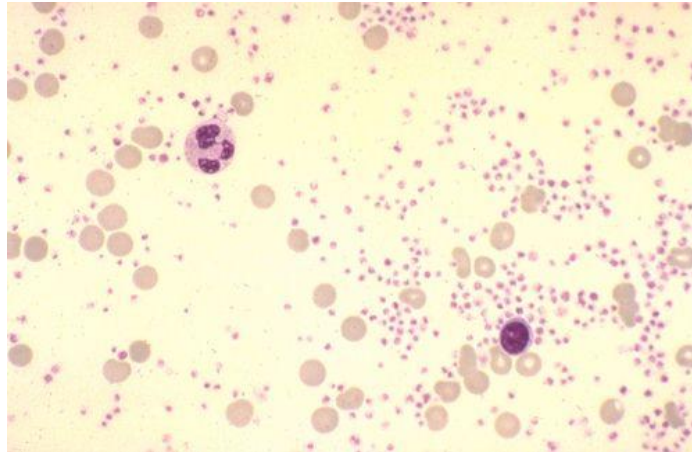


Figure 9. Aspect microscopique des plaquettes [22].

➤ **Rôle**

Leur principale mission est d'assurer l'arrêt des saignements lors de lésions vasculaires[22].

2.2 Le plasma

Liquide du sang, où les globules rouges, les globules blancs ; et les plaquettes sont en suspension. Il représente 55% du volume du sang (il est constitué d'eau (90%), et d'autres solutés, dont des nutriments (glucides, lipides), de sels minéraux ; des hormones, et des protéines dont l'albumine. Il est essentiel à l'irrigation des tissus, à la défense immunitaire ; à la coagulation, et au maintien de la viscosité du sang[15].

Généralement, on retrouve environ de 2750 ml à 3300 ml de plasma dans le corps d'un individu adulte. L'isolement est effectué par simple centrifugation, le liquide jaunâtre, que l'on observe après cette opération est le plasma (Figure 10)[15].

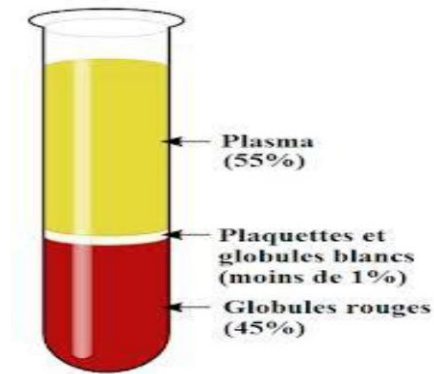


Figure 10. Isolement du plasma sanguin [16].

3. Les méthodes d'explorations du sang

Principalement l'hémogramme, qu'est un examen d'étude des cellules sanguines, destiné à évaluer la qualité de l'hématopoïèse. C'est un examen de base du bilan hématologique [24].

1. Définition

L'hémogramme est un examen hématologique complet, qui comporte une analyse quantitative (NFS), et une analyse qualitative (le frottis sanguin) des cellules sanguines ; il comporte aussi le taux de réticulocytes [26,30].

1.1 La numération formule sanguine (NFS)

1.1.1 Définition

La NFS (Annexe II) apporte des informations quantitatives sur les trois lignées de cellules sanguines :

- Erythrocytes : la numération des globules rouges, le taux d'hémoglobine ; l'hématocrite, ainsi que les paramètres permettant de caractériser la population érythrocytaire (les constantes hématimétriques : VGM, TCMH, TCMH, et IDR) ;
- Leucocytes : la numération des globules blancs, ainsi que leurs répartition sur les cinq populations normales (polynucléaires neutrophiles, éosinophiles, basophiles, lymphocytes, et monocytes) ;
- Numération des plaquettes (PLT) [26,31].

1.1.2 Réalisation de La NFS

Elle est réalisée à partir d'un échantillon de sang prélevé par ponction veineuse, et recueilli dans un tube contenant un anticoagulant de type EDTA. Cet examen ne nécessite pas que le patient soit à jeun, cependant il est plus raisonnable d'éviter les aliments riches en graisses avant la prise de sang[32].

Le bilan de numération de la formule sanguine peut être réalisé soit par méthode automatique ; soit par méthode manuelle sur cellules de malassez[6].

1.1.3 Les valeurs usuelles de la numération de formule sanguine chez un adulte

➤ La lignée érythrocytaire

a) Les globules rouges (GR)

Numération des GR circulants dans un volume de sang (millions /mm³) (Téra/l), les valeurs usuelles sont :

- Chez l'homme : 5 - 5,5 Téra/l ;
- Chez la femme: 4 - 4,5 Téra/l [28].

b) L'hémoglobine (Hb)

La quantité d'Hb contenue dans les hématies / unité de volume sanguin (g/dl) (g/100ml), les valeurs usuelles sont :

- Chez l'homme: 13 – 18 g/dl ;
- Chez la femme: 12 -16 g/dl [28].

c) L'hématocrite (Hte)

Le volume globulaire contenu dans 1 mm³ de sang (%), les valeurs usuelles sont :

- Chez l'homme: 40 – 54%
- Chez la femme: 37 – 47% [28].

d) Les constantes érythrocytaires

Les constantes érythrocytaires les plus utiles au praticien sont le VGM, et la CCMH. Ces constantes, par définition, sont utilisées en clinique pour classer une anémie ; l'analyse de la TCMH n'apportera qu'exceptionnellement des informations supplémentaires[29].

d.1) Le volume globulaire moyen (VGM)

$$\text{VGM} = \text{Hte} / (\text{Nb de GR/l}) \times 10$$

Il nous renseigne sur la taille des globules rouges, et ainsi permet de classer l'anémie en :

- Normocytose si $80 \leq \text{VGM} \leq 100$ fl ;
- Microcytose si $\text{VGM} < 80$ fl ;
- Macrocytose si $\text{VGM} > 100$ fl. [34,35].

d.2) La concentration corpusculaire moyenne en Hb (CCMH)

$$\text{CCMH} = (\text{Hb}/\text{Hte}) \times 100$$

C'est la quantité d'Hb par unité de volume de GR, cette constante est obtenue en divisant le taux d'Hb par l'Hte. Elle permet de distinguer les hypochromes des anémies normochromes :

- Si la CCMH est comprise entre 32 et 36%, on parle de normochromie.
- Si la CCMH est inférieure à 32%, on parle d'hypochromie.
- La CCMH ne dépasse jamais 36%. L'hyperchromie n'existant pas, une CCMH supérieure à 36% évoque un artifice d'hémogramme lié le plus souvent à une agglutinine froide[35,36].

d.3) La teneur corpusculaire moyenne en Hb (TCMH)

$$\text{TCMH} = (\text{Hb} / \text{Nb GR}) \times 10$$

La TCMH représente la quantité moyenne de l'hémoglobine comprise dans un globule rouge.

Les valeurs normales de TCMH sont : 27 à 32 pg

-Normochromie : $27 \text{ pg} \leq \text{TCMH} \leq 32 \text{ pg}$

-Hypochromie : $\text{TCMH} < 27 \text{ pg}$ [33].

➤ La lignée leucocytaire

Le taux des leucocytes est presque identique dans les deux sexes, il est compris entre 4000 et 10000/mm³ [35,32].

On retrouve à l'état normal 5 types de leucocytes dans le sang. Leur taux est souvent exprimé en % mais la valeur absolue est plus importante (Tableau I) :

Tableau I. La formule leucocytaire

Lignés leucocytaire	%	Numération des lignés blanches
Granulocytes neutrophiles	45 à 70 %	1700 à 7500 / μl ; soit 1.7 à 7.5 G/l
Granulocytes éosinophiles	1 à 3 %	<500 / μl ; soit 0,5 G/l
Granulocytes basophiles	0.5 %	< 20/ μl ; soit 0,2 G/l
Lymphocytes	20 à 40 %	1000 à 4000 / μl ; soit 1 à 4 G/l
Monocytes	3 à 7 %	200 à 1000 / μl ; soit 0.2 à 1 G/l

[18,26].

➤ Les plaquettes

L'automate compte les plaquettes dans des limites de taille définies, mais il peut aussi estimer les plaquettes en dénombrant les débris cellulaires [36].

Le taux des plaquettes est presque identique dans les deux sexes se situe entre 150 000 et 400 000 éléments/mm³ [37].

1.2 Le frottis sanguin**✓ Définition**

C'est l'étude qualitative du sang; permet l'étude morphologique des GR (taille, chromie, forme), l'établissement de l'équilibre leucocytaire, et la détection de cellules anormales

(cellules immatures comme les blastes) ; ainsi que l'estimation de la richesse plaquettaire, et l'étude de la morphologie des plaquettes. L'examen du frottis sanguin n'a pas d'intérêt si la numération est normale et qu'aucune alarme n'est signalée[41].

1.3 Le taux des réticulocytes

Le réticulocyte est la cellule précédant le stade d'érythrocyte, il se transforme en GR au bout de 24H. C'est une cellule anucléée, qui possède encore quelques organites cellulaires, en particuliers mitochondries, et ribosomes. Ces derniers sont responsables d'une basophilie discrète et précipitent en présence de colorants dits basiques (ex : bleu de Crésyl brillant) pour donner une coloration caractéristique des réticulocytes [38].

La numération réticulocytaire dans le sang périphérique reflète l'activité érythropoïétique de la moelle osseuse. Elle est une étape fondamentale du diagnostic étiologique des anémies.

La réticulocytose s'élève dans toutes les circonstances, où la moelle osseuse fait un effort de régénération, par exemple : les anémies hémolytiques, après une hémorragie aiguë... , une diminution du taux sanguin de réticulocytes traduit une anomalie de la moelle osseuse[38,39].

D'une manière générale, on estime qu'un taux sanguin de réticulocytes inférieur à 120 Giga par litre est signe d'une anémie arégénérative d'origine centrale (la moelle ne compense pas la perte de globules rouges), alors qu'un taux de réticulocytes supérieur à 120 Giga par litre est signe d'une anémie régénérative d'origine périphérique (la moelle compense)[38].

2. Les variations pathologiques de l'hémogramme

2.1 Anomalies de la lignée érythrocytaire

2.1.1 Les anémies

L'anémie est définie par une baisse du taux d'hémoglobine (Hb) dans le sang (Tableau II) :

Tableau II : la sévérité de l'anémie selon l'OMS

	Homme (g/dl)	Femme (g/dl)
Anémie légère	Hb : 11-12,9	Hb : 11-11,9
Anémie modérée	Hb : 8-10,9	Hb : 8-10,9
Anémie sévère	Hb < 8	Hb < 8

[40].

Il existe plusieurs types d'anémies :

➤ **Les anémies normocytaires** : $80 \leq \text{VGM} \leq 100$

La numération des réticulocytes est le plus souvent nécessaire :

- **Les anémies normocytaires régénératives** Réticulocytes $> 120 \text{ G/l}$

Deux grandes circonstances :

-anémie post hémorragique (réparation d'une anémie brutale) ;

-anémie hémolytique, du à une destruction excessive de GR, liée à deux grands types de mécanismes :

- mécanisme externe au GR (hémolyse acquise) : immunologique (anticorps : test de coombs), infectieux (virale, bactérienne, parasitaire comme paludisme), toxique ;
- le GR est génétiquement anormal (hémolyse constitutionnelle) : anomalie de la membrane (sphérocytose, elliptocytose), anomalie de l'hémoglobine (drépanocytose), anomalie d'une enzyme du GR (G6PD) [41,42,46].

- **Les anémies normocytaires arégénératives** Réticulocytes $< 120 \text{ G/l}$

C'est une anémie d'origine centrale, où la moelle osseuse ne produit qu'un nombre réduit de GR ; insuffisant pour maintenir l'hémoglobine sanguine à un niveau normal, ce type peut être observé lors ces circonstances suivantes :

-Maladies générales : maladie inflammatoire (les maladies inflammatoires sont d'abord normocytaire normochrome puis progressivement microcytaires), insuffisance rénale, insuffisance endocrine (thyroïde, hypopituitarisme, corticosurrénale), insuffisance hépatique ;

-Maladies hématologiques (aplasie, myélodysplasie, érythroblastopénie, envahissement de la moelle par les cellules tumorales) ;

-Toxicité médicamenteuse : chimiothérapie, méthotrexate, mais aussi cotrimoxazole, colchicine, et certains neuroleptiques[41,44,46,48].

➤ **Les anémies microcytaires** $\text{VGM} \leq 80 \text{ fl}$

La microcytose est définie par la présence d'hématies de taille, et de VGM diminués, elle résulte en général d'un défaut de synthèse de l'hémoglobine, et s'associe à l'hypochromie quand l'anomalie porte sur un défaut de synthèse des chaînes de globine, ou sur un défaut de synthèse de l'hème (Figure11) [24].

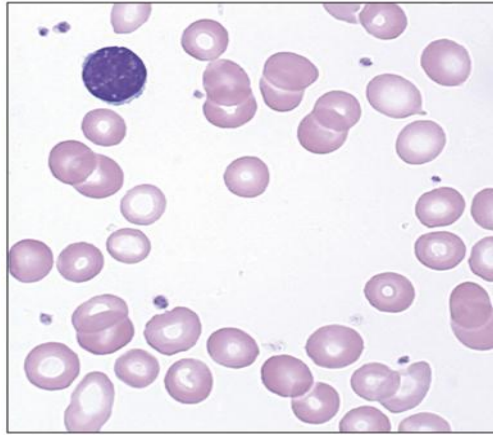


Figure 11. Microcytose sur frottis sanguin au microscope optique [46].

Les anémies microcytaires sont des anémies centrales. Elles relèvent des étiologies suivantes :

- Carence en fer (intervient dans la synthèse de l'hème) ;
- Inflammatoire, par stockage excessif du fer dans les réserves ;
- Anomalie de l'hémoglobine : thalassémies, hémoglobinose E ou C ou D ;
- Exceptionnellement : anémies sidéroblastiques (héréditaires du petit enfant, parfois toxiques) [34,41,47,51].

➤ **Les anémies macrocytaires** VGM ≥ 100 fl

La macrocytose est caractérisée par des hématies de taille augmentée. Les macrocytes sont la conséquence d'une anomalie de synthèse de l'hémoglobine ; soit par carence, ou pathologie congénitale des folates, ou de la vitamine B12 ; soit par anomalies constitutionnelles du métabolisme nucléaire (Figure 12) [49].

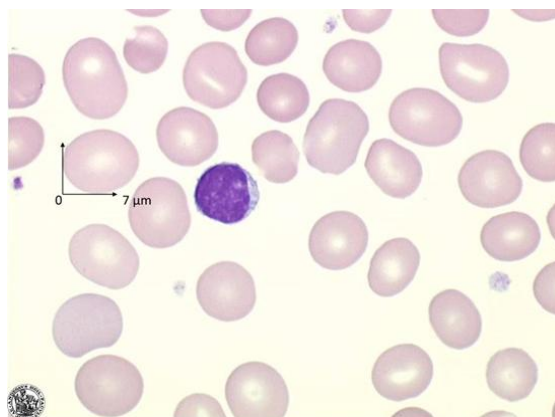


Figure 12. Macrocytose sur frottis sanguin au microscope optique[46].

- **Les anémies macrocytaires régénératives**

Il s'agit d'une hémorragie aiguë, d'une hémolyse pathologique, ou d'une régénération médullaire (dans ce dernier cas, le contexte est le plus souvent évident par exemple une chimiothérapie) [52].

- **Les anémies macrocytaires arégénératives**

Evoquent en premier lieu 3 grandes étiologies :

- Éthylisme ;
- Déficit en vitamine B12 ou en acide folique ;
- Les syndromes myélodysplasiques.

D'autres étiologies seront systématiquement recherchées : hypothyroïdie, hémopathies maligne, enzymopathie congénitale bloquant la synthèse de l'ADN [35,47,51]

2.1.2 Les polyglobulies

La polyglobulie est caractérisée par une élévation de l'Hte, et de l'Hb due à une augmentation du volume érythrocytaire total, elle peut être secondaire à une hypoxie (insuffisance respiratoire chronique, cardiopathies, séjour prolongé en altitude, tabagisme) ou à une sécrétion inappropriée d'EPO (maladies rénales), ou alors primitive (Maladie de Vaquez)[8].

On parle de polyglobulie à partir des valeurs suivantes :

- Homme Hb > 17 g/dl (+ Hte > 50 %) ;
- Femme Hb > 16 g/dl (+ Hte > 45 %) [29].

2.2).Anomalies de la lignée leucocytaire

2.2.1 L'hyperleucocytose

Il s'agit de l'augmentation du nombre de GB au-dessus des valeurs normales pour l'âge, le sexe, et l'état physiologique. L'hyperleucocytose peut être plus ou moins importante, et doit bien entendu, être interprétée avec les données de la formule. Elle peut être réactionnelle, bénigne (ex : hyperleucocytose avec polynucléose neutrophile en réaction à une infection bactérienne), ou au contraire maligne (hyperleucocytose avec blastes circulants dans le cadre d'une leucémie aiguë) [47].

Il existe plusieurs formes d'hyperleucocytose, selon la lignée leucocytaire augmentée :

- **Polynucléose neutrophile**

Les polynucléoses neutrophiles (PNN > 7000 éléments/ μ l) se voient lors de certains états pathologiques : principalement une infection microbienne (abcès ou septicémie), une maladie inflammatoire, une nécrose tissulaire ; un cancer ou un sarcome et le tabagisme[50,51].

- **Polynucléose éosinophile**

La polynucléose éosinophile (PNE > 400 éléments/ μ l) a deux causes principales : l'allergie et les parasites, beaucoup moins fréquemment l'éosinophilie est rapportée à une périartérite noueuse, une maladie de Hodgkin ou un cancer[50,51].

- **Polynucléose basophile**

La polynucléose basophile (PNB > 100éléments / μ l) est très rare et se voit au cours des allergies, LMC, maladie de Vaquez, leucémie aigue [50-52].

- **Lymphocytose**

L'hyperlymphocytose (lymphocytes > 4000éléments / μ l) peut être primitives (hémopathies lymphoïdes, leucémie lymphoïde chronique, lymphomes leucémiques..), ou secondaire (virale, bactérienne)[50,51].

- **Monocytose**

La monocytose (monoocytes 800 > éléments / μ l) révèle souvent une maladie infectieuse : mononucléose infectieuse, toxoplasmose, infection par le cytomégalovirus ; hépatite virale ; plus rarement, une brucellose ; une maladie d'Osler ou la syphilis secondaire [50,51].

2.2.2. La leucopénie

Il s'agit d'une diminution du nombre de leucocytes en dessous des valeurs normales. Elle est essentiellement faite d'une neutropénie, parfois d'une lymphopénie associée ou non à d'autres cytopénies. On parle de leucopénie à partir de valeurs inférieures à 4000 / μ l [31,54].

Selon la lignée leucocytaire considérée, on distingue :

- **Neutropénie**

La neutropénie est une diminution du nombre de neutrophiles circulants à < 1500/ μ l[54].

La neutropénie peut être héréditaire, ou acquise, et peut avoir plusieurs causes : auto-immune, chimiothérapie, médicamenteuse ; infections bactériennes ; des carences vitaminiques, ou tumorale ; anomalie Pseudo-Pelger ; myélodysplasies [56].

- **Éosinopénie**

Elle est définie par un nombre d'éosinophiles $< 0,1$ G/l chez l'adulte.

L'éosinopénie peut être due à :

- Traitement par corticoïdes, ACTH, adrénaline : diminuent le nombre des PE du sang (augmentation de margination) ;
- Stress aigu, traumatisme sévère, chirurgie lourde ; crise d'épilepsie ; infarctus du myocarde ;
- hémodialyse ;
- infections bactériennes sévères (augmentation de margination, liée au cortisol) ;
- infections virales[57].

- **Basopénie**

Elle est définie par : PNB < 0.05 G/l (en pratique 0% de basophiles à la formule sanguine)

Les principales circonstances sont : Stress aigu, maladie de Cushing, urticaire chronique ; hyperthyroïdie ; choc anaphylactique ; médicaments (administration de corticoïdes, d'ACTH, parfois oesprogestatifs)[52].

- **Lymphopénie**

La lymphopénie est définie par un taux de lymphocytes total $< 1000/\mu\text{l}$, elle peut être acquise (malnutrition protéino-calorique, sida et certaines autres infections virales), ou héréditaire (Déficit immunitaire combiné sévère, Syndrome de Wiskott-Aldrich)[58].

- **Monocytopénie**

La monocytopénie est une diminution du nombre de monocytes circulants $< 200/\mu\text{l}$, ses causes sont multiples : aplasie médullaire, administration de corticoïdes, leucémie à tricholeucocytes ; post chimiothérapies ; monocytopénie autosomale dominante, et sporadique, avec susceptibilité accrue aux infections (mycobactéries, autres), et aux myélodysplasies[59].

2.3 Anomalies de la lignée plaquettaire

2.3.1 Thrombocytopénie

Elle est définie par un chiffre de plaquettes $< 150\ 000/\mu\text{l}$, elles sont de causes diverses, mais elles s'expliquent toutes par un des mécanismes suivants :

- Insuffisance de production (cause centrale) ;
- Destruction périphérique exagérée ;
- Un syndrome de consommation (hypersplénisme, CIVD....) [59].

✓ Les fausses thrombopénies

La découverte d'une thrombopénie impose avant tout démarche diagnostique, ou thérapeutique d'écarter une pseudo-thrombopénie. Ce faux résultat peut être lié à l'agglutination des plaquettes en présence de l'EDTA du tube à numération. En l'absence de signe clinique, il faut donc vérifier l'absence d'amas des plaquettes sur le frottis et contrôler la numération sur citrate (Figure 13) [46,61].

Cependant les fausses thrombopénies EDTA-indépendantes comprennent les cas de pseudo-thrombopénies de nature auto-immunes (à agglutinines froides), les pseudo-thrombopénies de nature physique (plaquettes géantes et les petites plaquettes, qui ne sont pas comptées par l'automate), et la satellétisme des plaquettes aux PNN[41].

2.3.2 Thrombocytose

Une Hyperplaquettose (ou thrombocytose) est définie par un taux de plaquettes supérieur à $400\ 000/\mu\text{l}$, elle entraîne un risque de thromboses. On peut opposer :

-Les Hyperplaquettose secondaires à certaines maladies comme le cancer, des maladies inflammatoires, splénectomies ; elles sont transitoires, fréquentes, et le plus souvent modérées ($<800\ 000/\mu\text{l}$) ;

-Les thrombocytoses essentielles, primitives, chroniques ; liées à des pathologies touchant la moelle osseuse sont plus rares, et habituellement plus élevées (jusqu'à $2\ 000\ 000/\mu\text{l}$) avec risque thrombotique accru[31].

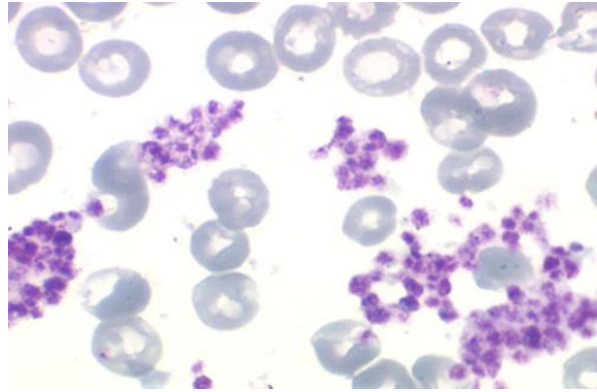


Figure 13. Agrégats plaquettaires au microscope optique [31].

3. Les indications de l'hémogramme

☞ En cas de signe d'appel

- Syndrome hémorragique ;
- Syndrome anémique : asthénie majeure avec pâleur, polypnée ; tachycardie ; voire souffle systolique ; céphalée;
- Syndrome infectieux inexplicé, persistant ; récidivant, ou grave ;
- Syndrome tumoral ;
- Signes d'hyperviscosité sanguine ;
- Altération de l'état général.

☞ Pour le suivi d'une pathologie

- Maladies infectieuses ;
- Maladies hématologiques.

☞ En urgence

- Etat de choc ;
- Purpura pétéchiial ;
- Pâleur intense ;
- Angine ulcéro-nécrotique ;
- Fièvre résistante aux ATB, ou iatrogène.

☞ En cas de dépistage

- Bilan préopératoire ;
- Bilan pré-thérapeutique ;
- Avant le don de sang total [63,64].

1) Définition

Le don de sang est un processus par lequel un donneur de sang est jugé apte pour se voir prélever du sang, qui sera stocké dans une banque de sang puis servira lors d'une transfusion sanguine[64,65].

2) Principes du don de sang

2.1 Anonymat

L'identité du donneur et du receveur, et les données les concernant restent anonymes[66].

2.2 Bénévolat

Le don de sang est gratuit, et ne peut être rémunéré sous quelque forme que ce soit (argent, congé...)[66].

2.3 Volontariat

Le don de sang est un acte librement consenti, sans aucune contrainte[66].

2.4 Engagement

Le don du sang est un acte responsable. La sécurité du receveur dépend de la sincérité des réponses du donneur lors de l'entretien avec le médecin du don[67].

2.5 Absence de profit financier

Il n'y a pas de profit financier en ce qui concerne les "matières humaines vivantes" : le sang et les produits sanguins labiles ne peuvent être source de profit financier. Ils sont produits, et fournis par un service public[67].

3) Types de donneurs

On distingue deux types :

Donneur de compensation (donneur familial) : c'est celui qui vient donner son sang pour un membre de sa famille.

Donneur bénévoles : c'est celui qui donne librement son sang, en absence de pression exercée sur lui ou de compensation de quelque nature que ce soit [1].

4) déroulement du don

Le don de sang se déroule au Centre de transfusion sanguine (CTS), et il comprend 4 étapes :

4.1) Etape 1 : L'accueil

Le donneur est accueilli par un agent d'accueil qui enregistre les informations du donneur, et lui remet un prospectus, dans le cadre de l'information pré-don[68,69].

4.2) Etape 2 : La sélection des donneur

4.2.1 L'entretien pré don

L'entretien médical est réalisé de manière confidentielle, il permet de vérifier que le don de sang ne présente pas de risque pour la santé du donneur, ni pour celle du receveur (anémie, hypertension, risque de transmission d'une maladie infectieuse, etc.). Cet entretien est obligatoire avant chaque don[69,70].

- **Examen clinique**

Le médecin procède à un examen clinique en prenant en considération les antécédents médicaux du donneur, et en recherchant les comportements à risque éventuels. Cet examen consiste en la prise de tension artérielle, et la prise du poids.

- **examens biologiques**

La vérification du taux d'hémoglobine du donneur.

- ✓ **Les critères de sélection**

- L'âge : les donneurs âgés entre 18 et 65 ans ;
- La TA : les donneurs ayant une tension artérielle normale (comprise entre 10/6 et 14/9 mm Hg);
- Le poids: les donneurs ayant un poids supérieur à 50 kg ;
- Les maladies : les sujets indemnes de maladies infectieuses, ou de maladies chroniques ;
- Les voyages : les donneurs n'ayant pas voyagés en zones d'endémies ;
- Antécédents du don : les donneurs qui ont donné leur sang depuis plus de deux mois ;
- La prise médicamenteuse : donneurs n'ayant pas pris certains médicaments pendant une période de temps déterminée (les AINS pendant une semaine, ATB pendant 10 jours);
- Le taux d'hémoglobine :
 - Supérieur à 12g/dl pour les femmes ;
 - Supérieur à 13g/dl pour les hommes[66].

✓ Les contres indication au don

Il existe certaines contre-indications au don de sang, qui visent à la fois à protéger la santé des donneurs et celle des receveurs.

➤ Ajournement définitif :

- VIH, hépatite B ou C ;
- Avoir été transfusé ;
- Relations sexuelles entre hommes ;
- Antécédents familiaux.

➤ Ajournement temporaire :

- Voyages en zones endémiques (4 mois) ;
- Anesthésie générale ou endoscopie (4 mois) ;
- Piercing ou tatouage (4 mois) ;
- Changement de partenaire sexuel (4 mois) ;
- Grossesse (6 mois après accouchement) ;
- Traitement d'une carie (1 jour) ;
- Détartrage des dents (7 jours) [71].

4.2.2 Le contrôle biologique pré don (NFS)

Selon l'ANS ; Article n°12 de l'arrêté de 24 mai 1998: Afin de limiter au maximum les prélèvements chez les donneurs présentant une anémie, un contrôle pré-don du taux d'hémoglobine peut être effectué. La décision en est laissée à l'appréciation du médecin[7].

Selon EFS ; Cela concerne les nouveaux donneurs, les personnes, qui n'ont pas donné depuis plus de 2 ans, et si le dernier taux d'hémoglobine était à la limite de la norme requise. Il est réalisé juste avant le don par le prélèvement d'une goutte de sang au bout d'un doigt. Pour donner son sang, il faut avoir un taux d'hémoglobine :

- Supérieur à 12 g/dl pour une femme ;
- Supérieur à 13 g/dl pour un homme[68,72].

4.3) Etape 3 : Le prélèvement

Le prélèvement est effectué par un infirmier de santé publique spécialement qualifié. Le matériel utilisé pour le prélèvement sanguin est stérile, et à usage unique[70,72].

Le don de sang s'effectue en position allongée. Les premiers millilitres de sang prélevés sont dérivés vers une petite poche, ils serviront à remplir les tubes d'analyses pour la réalisation des examens biologiques ; (groupe sanguin, recherche des maladies transmissibles comme :VIH, hépatites B et C, syphilis... etc.), le reste du sang est récupéré dans une poche de recueil du don peut être fractionné en PSL ou destiné à la transfusion proprement dite[69,70,73].

La quantité du sang prélevée est de 450 ml à 500ml (8 ml/kg), la durée ne doit pas dépasser 10 min [6].

Pour le donneur, les pertes représentent : 250 à 280 ml de plasma, 200 mg de fer, 1 à 2 g/l d'hémoglobine[6].

La compensation érythrocytaire se fait en 3 semaines (avec un pic réticulocytaire au 9ème jour). La récupération volumique est de 40 à 80 ml/heure [6].

4.4) Etape 4 : Le repos et la collation

Après un don de sang, il est important de bien s'hydrater, et de se reposer pendant au moins vingt minutes, durant lesquelles une collation est offerte. Bien que le volume sanguin se reconstitue rapidement après un prélèvement, il est conseillé de ne pas pratiquer d'effort physique intense dans les heures qui suivent le don[68].

4.5) Etape 5 : Le fractionnement du sang

Le sang prélevé chez les DDS est rapidement acheminé vers les unités de fractionnement ou les dérivés sanguins sont préparés[74].

➤ Fractionnement mécanique

Par centrifugation ou sédimentation du sang total, ce qui donne les produits sanguins labiles (PSL), ces derniers sont préparés par les établissements de transfusion sanguine.

➤ Fractionnement physico-chimique :

Concerne les protéines plasmatiques et permet l'obtention de produits sanguins stables(PSS), qui sont préparés industriellement [6].

4.6) Etape 6 : qualification biologique des dons de sang

Elle comporte l'immunohématologie (groupages sanguines) et les contrôles sérologiques (HIV, HBV, HCV et syphilis).



**PARTIE
PRATIQUE**



MATERIELS ET

METHODES

1. Description d'étude

1.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive transversale sur 1000 personnes, qui se sont présentés au Centre de Transfusions Sanguine de CHU de Tizi-Ouzou ; sur une période de 5 mois et 19 jours.

1.2. Population d'étude

Notre étude s'est portée sur des donneurs de sang total des deux sexes, se présentant au CTS du Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou comme donneurs volontaires de sang.

1.2.1 Les critères d'inclusion

Les donneurs de sang total inclus dans cette étude ont été ceux :

- Ayant entre 18 et 65 ans ;
- Ayant eu une tension artérielle normale;
- Ayant un poids supérieur à 50 kg.

1.2.2 Les critères d'exclusion

- Les sujets qui ont donné leur sang depuis moins de deux mois ;
- Les sujets atteints de maladies infectieuses, ou de maladies chroniques ;
- Les sujets ayant pris certains médicaments pendant une période de temps déterminée ;
- Les personnes qui ont voyagé en zones d'endémies ;
- Les femmes enceintes, et allaitantes ;
- Les sujets ayant fait un soin dentaire récent, ou un acte chirurgicale ;
- Les sujets ayant pris des drogues illicites.

1.3. Lieu de l'étude

Notre étude a été réalisée aux niveaux du Centre de Transfusion Sanguine, et du laboratoire d'Hémiobiologie du Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou.

1.3.1 le centre de transfusion sanguine (CTS) de Tizi-Ouzou

Le service de transfusion sanguine assure la préparation des produits sanguins labiles (culots de globules rouges ; PFC, et concentré unitaire plaquettaire obtenu par aphérèse). La transfusion sanguine assure la disponibilité de tous ces dérivés du sang à visée thérapeutique.

- **Description du CTS :** Annexe III

1.3.2 Le laboratoire d'Hémodiagnostique : Annexe IV

1.4. Période d'étude

Notre étude s'est étalée sur une période de plus de 5 mois, du 26 novembre 2017 jusqu'au 15 mai 2018.

2. Méthodologies

2.1 Recueil des informations

Les données de notre étude ont été recueillies à partir de la fiche d'enquête (Annexe V), remplie après interrogatoire avec le donneur, ainsi que les résultats de l'hémogramme, notre fiche d'enquête a été pré établie par nous même comportant des informations concernant : l'état civil (âge, sexe, lieu de résidence) ; les données cliniques, et paracliniques (les antécédents d'anémies, la régularité au don, la motivation du don ; la souffrance en signes d'anémies (Fatigue, faiblesse, dyspnée, palpitations), des hématomes, ecchymoses, la prise de certains médicaments).

Pour les paramètres biologiques, on a procédé à la mesure de différents paramètres de l'hémogramme à l'aide d'un automate.

2.2 Réalisation du bilan biologique pré-don des donneurs de sang total

2.2.1 phase pré analytique

A. prélèvements

Les prélèvements sanguins ont été réalisés au cours du don de sang total par ponction veineuse, et le sang a été recueilli dans des tubes à EDTA, après étiquetage et identification de chaque donneur. Les tubes ont été remplis au trait recommandé, et bien homogénéisés.

B. Acheminement des prélèvements

Les tubes collectés dans un portoir ont été acheminés du CTS au laboratoire d'Hémodiagnostique de CHU de Tizi-Ouzou.

2.2.2 Phase analytique

➤ Equipements de travail (Matériels)

- Gants;
- Garrot;
- Coton;
- Sparadraps;
- Epicrâniennes;
- Portoirs;
- Tubes EDTA;
- Tubes secs;
- Pipette automatique ;
- Embouts ;
- Lames;

➤ Réactifs

- BCB.

➤ Appareils

1. Agitateur rotateur

Les prélèvements ont été placés sur un agitateur rotateur pour assurer une meilleure homogénéisation du sang (Figure 14).



Figure 14. Agitateur rotateur [originaire].

2 .L'automate SYSMEX XT-1800i

On a utiliser deux automates de la même marque (XT-1800i), cette appareil réalise l'analyse du nombre total des leucocytes, en utilisant un bloc détecteur photosensible, dont le fonctionnement repose sur la méthode de cryométrie de flux, et l'utilisation d'un laser à semi-conducteur. Les taux des érythrocytes et de plaquettes sont analysés par un compteur qui emploie la méthode de focalisation hydrodynamique. L'hémoglobine est analysée sur la base de la méthode spectrophotométrique.(figure15).

Il fournit des résultats à 19 paramètres (Annexe II)



Figure 15. Automate SYSMEX XT- 1800i [originaire].

2.3 Examens complémentaires

A côté de la numération formule sanguine, d'autres techniques ont été réalisées en fonction de l'anomalie suspectée: la confection des frottis sanguins avec coloration au MGG en cas de thrombopénies, ou suspicion des β thalassémies.

2.3.1 Confection des frottis sanguins

Après la réalisation du NFS et après avoir détecté les différentes anomalies, comme : la thrombopénie, la polyglobulie, la thrombocytose...etc, le tube sera destiné dans un second temps à la réalisation d'un frottis sanguin.

➤ **Etalement et coloration**

- On met une lame dégraissée sur un plan dur parfaitement horizontal ;
- A environ un centimètre de l'une des extrémités de la lame, on dépose une petite goutte de sang frais de deux millimètres de diamètre ;
- On place, et on glisse une lame sur la lame ou on a déposé la goutte de sang, jusqu' à ce qu'elle rentre en contact avec la goutte de sang tout en maintenant un angle de 45° . La goutte s'étale par capillarité tout au long de l'arête ;
- On pousse par un mouvement uniforme la lamelle vers l'autre extrémité de la lame sans l'atteindre. Ainsi le sang s'épuise progressivement tout au long du frottis à une longueur d'environ deux tiers de la lame ;

MATERIELS ET METHODES

-On effectue cette étape en mentionnant le numéro du donneur, sur la tête du frottis avec un crayon à papier résistant aux réactifs de fixation et de coloration (figure 16).



Figure 16. Les étapes de confection de frottis sanguin [originaire].

➤ **Automate de coloration RAL Stainer**

La coloration panoptique MCDh¹ permet de réaliser la formule sanguine, elle s'effectue par l'utilisation successive de quatre réactifs : MCDh1, MCDh2, MCDh3, MCDh4, formulés avec de l'alcool éthylique, ce mélange de colorants neutres permet la fixation du frottis et prépare la coloration, notamment, des éléments hydrosolubles telles que les granulations basophiles. Ces colorants sont inactifs en milieu alcoolique et n'agissent de façon sélective qu'au moment de leur libération dans la solution MCDh2.

Cette libération provoque la précipitation des colorants neutres permettant la coloration des hématies, du cytoplasme des granulocytes neutrophiles, ainsi que les granulations éosinophiles. Le MCDh 3 est une solution aqueuse de couleur bleue, qui permet la coloration du cytoplasme des monocytes et des lymphocytes. Elle permet également le phénomène de métachromasie en colorant des granulations azurophiles en rouge.

Enfin, MCDh4 vient éliminer l'excès de colorant et participe à la différenciation des éléments cellulaires grâce à l'action d'agent de rinçage (Figure17).



Figure17. Automate de coloration RAL Stainer [originaire].

¹ MCDh : une coloration panoptique de type MGG formulée sans méthanol, elle permet de réaliser les formules sanguine par l'utilisation de quatre réactifs spécifiques : MCDh1, MCDh2, MCDh3, MCDh4 .

➤ **Le microscope optique**

Le microscope optique permet de visualiser des objets, ou des détails invisibles à l'œil nu, il utilise la lumière.

Il est doté de deux lentilles :

- L'objectif, pour agrandir l'objet que l'on souhaite observer (il existe plusieurs grossissements) ;
- L'oculaire pour que les rayons arrivent à l'œil de manière parallèle, ce qui permet à l'œil de se reposer.

Des instruments supplémentaires permettent de régler la quantité de lumière (le diaphragme) ou la mise au point (macro et micro visses), pour affiner l'observation de l'échantillon placé sur la platine porte-échantillon

- **Technique**

- On place la lame sur la platine du microscope en gardant le frottis sur la face supérieure ;

-On contrôle tout d'abord le frottis à faible grossissement, de manière à déterminer la distribution des cellules, ainsi que la qualité de l'étalement, et de la coloration ;

-On dépose une petite goutte d'huile à immersion sur l'étalement puis, on met en place l'objectif à immersion ;

-On observe les hématies dans la zone extrême de l'étalement après mise au point à l'objectif x 100(Figure 18).



Figure 18. Microscope optique utilisé [originaire].

2.3.2 Taux de réticulocytes : Annexe VI

3.2.3 Dosage des fractions d'hémoglobine par HPLC

a-Automate Biorad D-10

Le D-10 hémoglobine testing système de Biorad fournit une méthode intégrée pour la séparation, et la détermination du pourcentage relatif des Hb spécifique (A2, F, A) dans le sang total. Le D-10 utilise les principes de chromatographie liquide à haute performance(HPLC). Une pompe HPLC à pulsation faible, à double piston et une vanne proportionnelle distribuent la solution tampon à la cartouche, et au détecteur analytiques. Les échantillons de sang total sont soumis à un processus automatique de dilution en deux étapes, et sont introduits dans le circuit d'écoulement analytique. Les échantillons sont repérés par la présence d'un adaptateur de microtube dans le portoir, et l'étape de dilution automatique est omise. Les échantillons pré-dilués sont aspirés directement et introduits dans le circuit de solution de lavage/dilution pour éviter la contamination d'un échantillon à l'autre.

Un gradient programmé de tampon de force ionique croissante, envoie l'échantillon dans la cartouche analytique où les molécules d'Hb sont alors séparées en fonction de leurs interactions ioniques avec la substance contenue dans la cartouche. Puis traversent ensuite la cuve à circulation du photomètre à filtre ou sont mesurés les changements d'absorbance à 145 nm.

Le logiciel effectue une réduction des données brutes collectées pour chaque analyse, ce qui peut inclure l'emploi d'un facteur d'étalonnage, une fiche de résultats et un chromatogramme sont générés pour chaque échantillon (Figure 19).



Figure19. Automate Biorad D-10 [63].

b-Technique

L'utilisation de produit de contrôle de la qualité est indiqué afin d'assurer les bonnes pratiques de laboratoire

- On introduit le rack des échantillons dans la station de chargement ;
- On attend jusqu'à ce qu'il nous donne la main, on click sur la touche éditer pour l'identification des échantillons ;
- Une fois on a identifié les échantillons, on click sur le bouton démarrer pour lancer la série ;
- Après l'analyse des échantillons, on éjecte le portoir d'échantillon, puis on vérifie les résultats.

Les valeurs usuelles des fractions d'Hb :

- Hb F : 0,1-1%
- Hb A2 : 2,2- 3,5%
- Hb A : 95-97%

2.3 Définition des variables

2.3.1 Variables qualitatives

- Sexe avec deux modalités : masculine et féminine ;
- Origine ;
- Régularité au don avec deux modalités : régulier et occasionnel ;
- Motivation au don ;
- Antécédents d'anémies;
- Prise de médicaments;
- Souffrance en signe d'anémies (fatigue, dyspnée, palpitation) ;
- Anomalies de l'hémostase primaire : présence d'hématomes, et d'ecchymoses.

2.3.2 Variables quantitative et unités utilisées

- Age (ans);
- Nombre de globules rouges (Tera/l) ;
- Taux d'hémoglobine (g/dl) ;
- Hématocrite (%) ;
- Les constantes hématimétriques : VGM (fl), TCMH (pg), CCMH (g/dl) ;
- Taux de plaquettes ($10^9/l$) ;
- Nombre de leucocytes : les PNN, PNE, PNB, monocytes, lymphocytes ($10^6/l$).

2.3.3 Définitions opérationnelles

Pour étudier le profil de l'hémogramme chez les DDS, nous avons opté pour des valeurs seuils de l'hémogramme ayant une signification clinique. ces valeurs ont été les suivantes :

Tableau III. les valeurs seuils de la lignée érythrocytaire

Anémie	<ul style="list-style-type: none">• Homme : taux d'Hb < 13 g/dl• Femme : taux d'Hb < 12 g/dl
Microcytose	VGM < 80 fl
Macrocytose	VGM > 100 fl
Hyochromie	CCMH < 32 %

MATERIELS ET METHODES

Tableau IV. Les valeurs seuil de la lignée leucocytaire

Leucopénie	taux des GB $< 4 \times 10^9/l$
Hyperleucocytose	taux des GB $> 10 \times 10^9/l$
Lymphocytose	taux des lymphocytes (LYM) $> 4,0 \times 10^9/l$
Lymphopénie	taux des lymphocytes (LYM) $< 1,0 \times 10^9/l$
Neutrophilie	taux des polynucléaires neutrophiles (PNN) $> 7,0 \times 10^9/l$
Neutropénie	taux des polynucléaires neutrophiles PNN $< 1,5 \times 10^9/l$
Éosinophilie	taux des polynucléaires éosinophiles (PNE) $> 0,4 \times 10^9/l$
Éosinopénie	taux des polynucléaires éosinophiles (PNE) $< 0,1 \times 10^9/l$
Basophilie	taux des polynucléaires basophiles (PNB) $> 0,1 \times 10^9/l$
Basopénie	taux des polynucléaires basophiles (PNB) $< 0,05 \times 10^9/l$
Monocytose	taux des monocytes (MON) $> 0,8 \times 10^9/l$
Monocytopénie	taux des (MON) $< 0,2 \times 10^9/l$

Tableau V. les valeurs seuils de la lignée plaquettaire

Thrombocytose	taux des PLT $> 400 \times 10^9/l$
Thrombopénie	taux des PLT $< 120 \times 10^9/l$

3. Analyses statistiques

Nous avons calculé les proportions pour les variables qualitatives. Et les moyennes, et l'écart types pour les variables quantitatives ;

Nous avons utilisé le test de khi deux de McNemar, pour la comparaison des variables qualitatives de séries appariées ;

Un seuil de signification a été fixé à 5% ; La saisie et l'analyse des données ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS CBM version 25.0, Map info pro 15.0 et Excel 2016.

Au total, durant notre période d'étude nous avons inclus 1000 donneurs.

1. Description des caractéristiques sociodémographiques

1.1 Répartition des donneurs selon le sexe

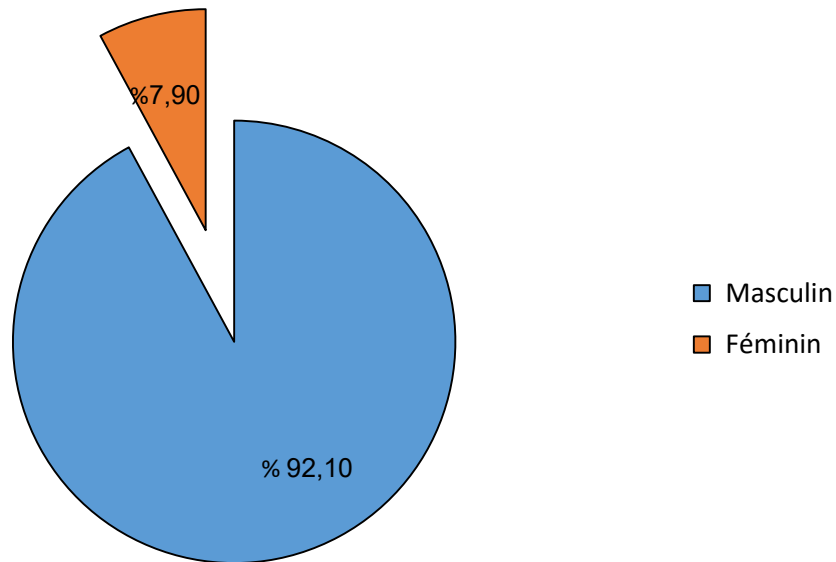


Figure 20. Répartition des donneurs selon le sexe.

Dans notre série, sur 1000 donneurs ; plus de 90% ont été de sexe masculin. Soit un sex-ratio de 11,65 (figure 20).

1.2 Répartition des donneurs selon l'âge

L'âge moyen des donneurs a été de 31,99 +/- 9,48 ans, avec un maximum de 65 ans, et un minimum de 18 ans.

1.3 Répartition des donneurs selon les classes d'âge

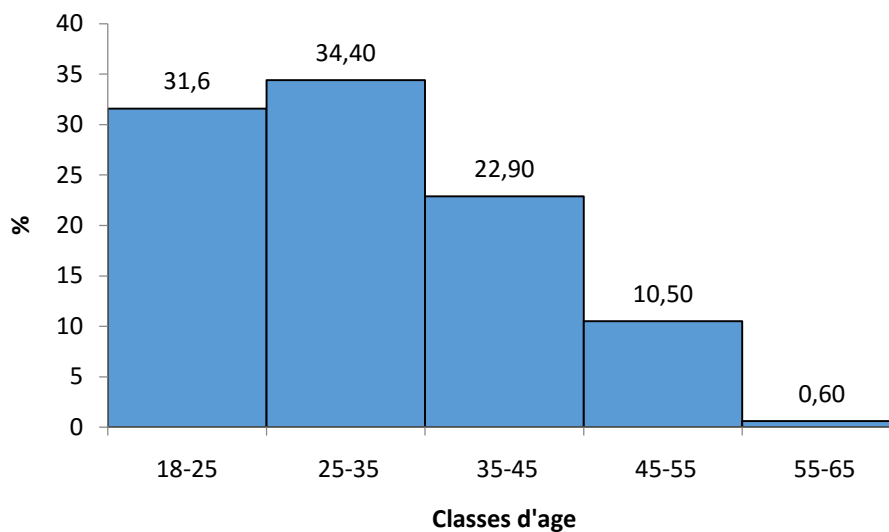


Figure 21. Répartition des donneurs selon les classes d'âge.

La majorité des donneurs 344 (34,4%), qui se sont présentés au CTS appartenaient à la tranche d'âge 25 et 35 ans. Suivi par 18-25 ans avec une proportion de 31,6% (figure 21).

1.4 La répartition des donneurs selon le lieu de résidence

1.4.1 La répartition des donneurs selon les wilayas

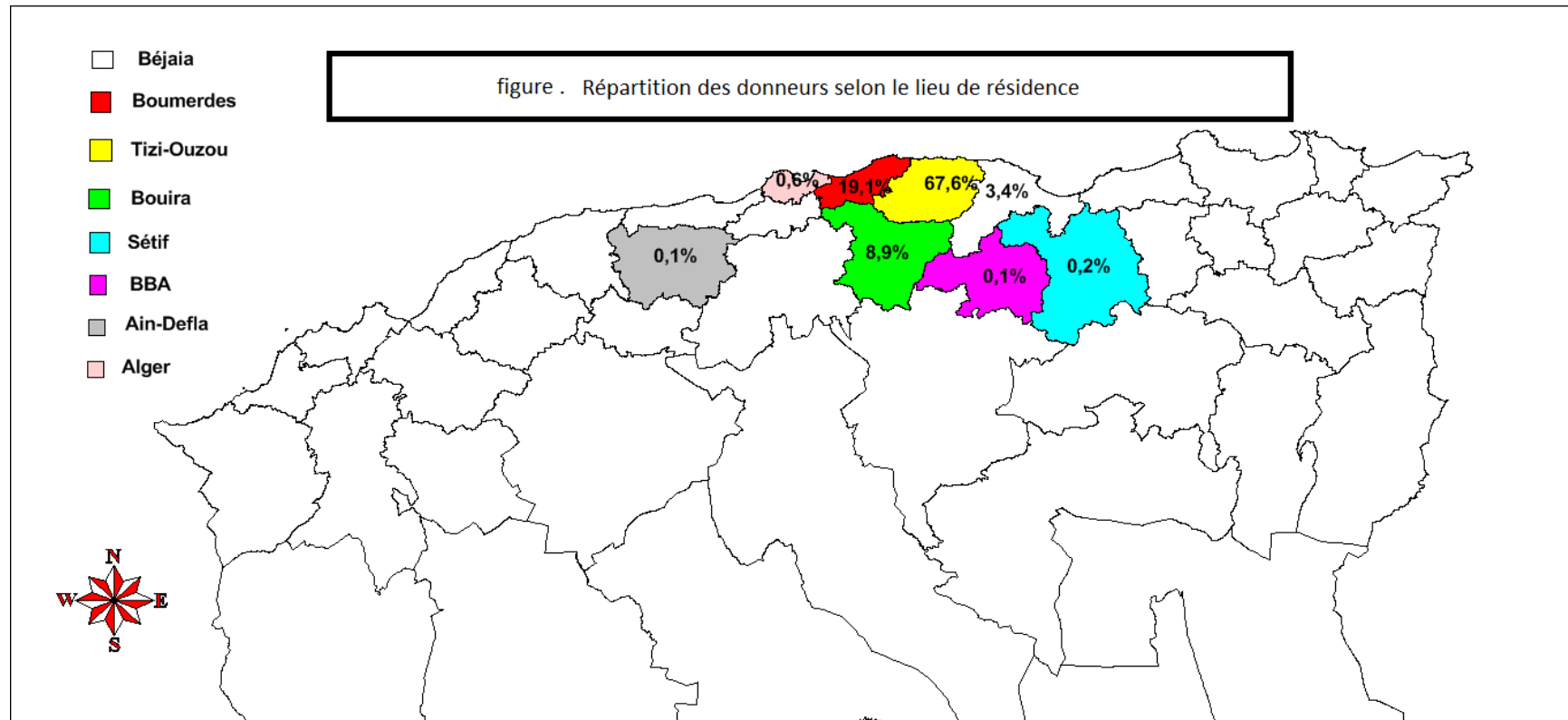
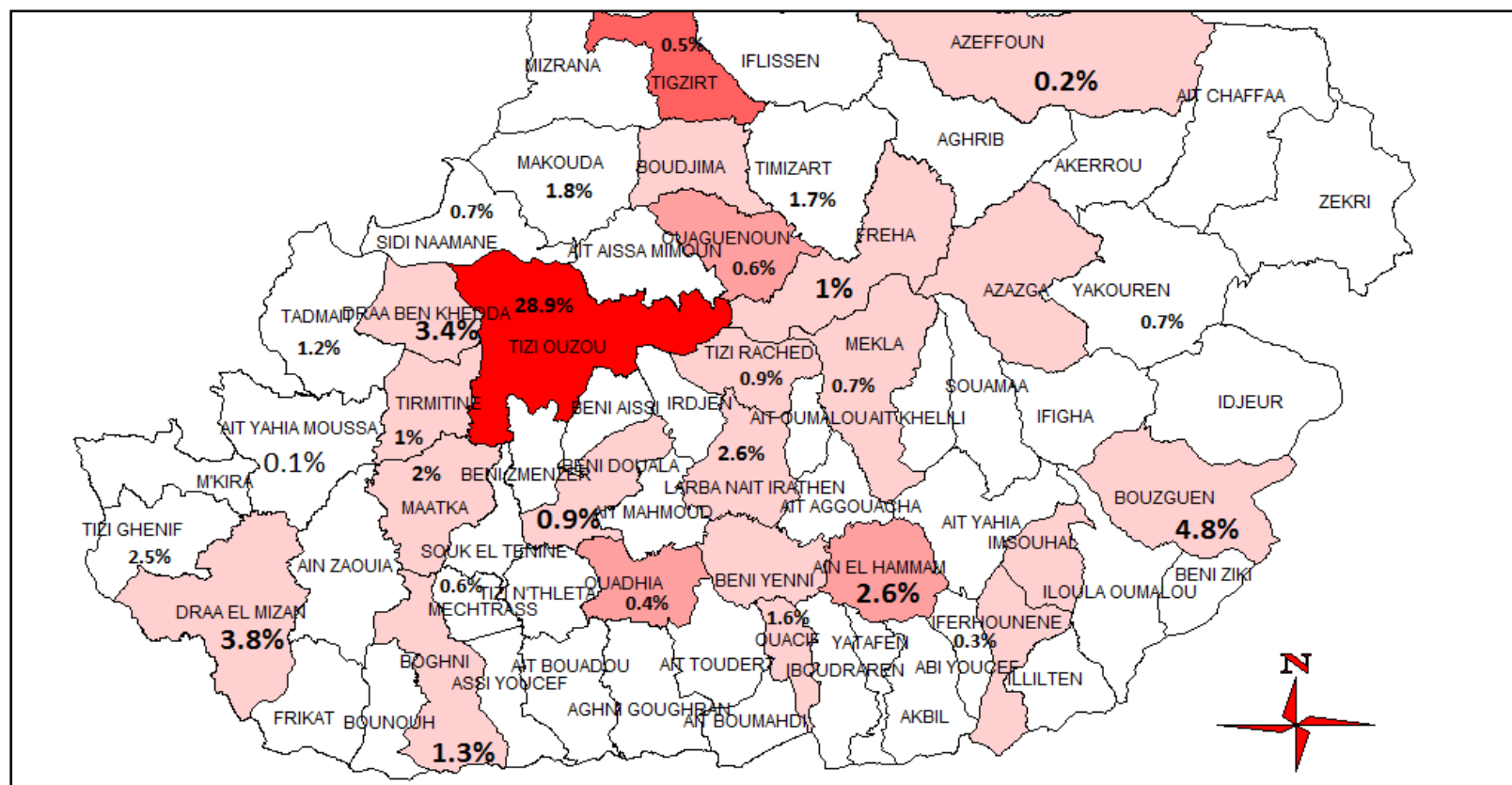


Figure 22. Répartition des donneurs selon les wilayas.

La majorité des donneurs ont été de la wilaya de Tizi-Ouzou (67,6%), suivis par ceux de Boumèrdes (19,1%), et Bouira (8,9%) (Figure 22).

RESULTATS

1.4.2 Répartition des donneurs dans la wilaya de Tizi-Ouzou



1.5 Répartition des donneurs selon la motivation au don

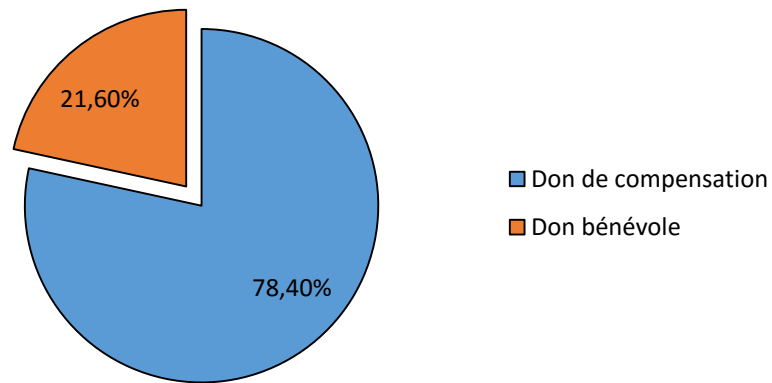


Figure 24. Répartition des donneurs selon la motivation au don.

Plus des trois quart (78%) des donneurs de sang ont fait le don pour un besoin de proche (figure 24).

1.6 Répartition des donneurs selon les antécédents de don de sang

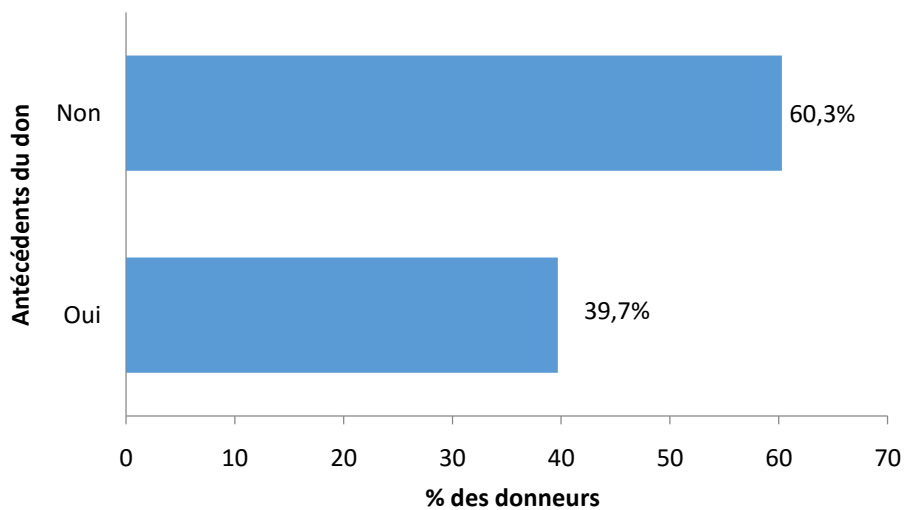


Figure 25. Répartition des donneurs selon antécédents de don de sang.

Au total, 603 (60,3%) des donneurs se sont présentés antérieurement pour un don (figure 25).

1.7 Répartition des donneurs selon la date du dernier don

Chez les personnes qui ont donné déjà leur sang, la durée moyenne entre le précédent et le dernier don a été de 21,59+/-33,671 mois avec un minimum de 2 mois et un maximum de 288 mois.

1.8 Répartition selon la régularité du don

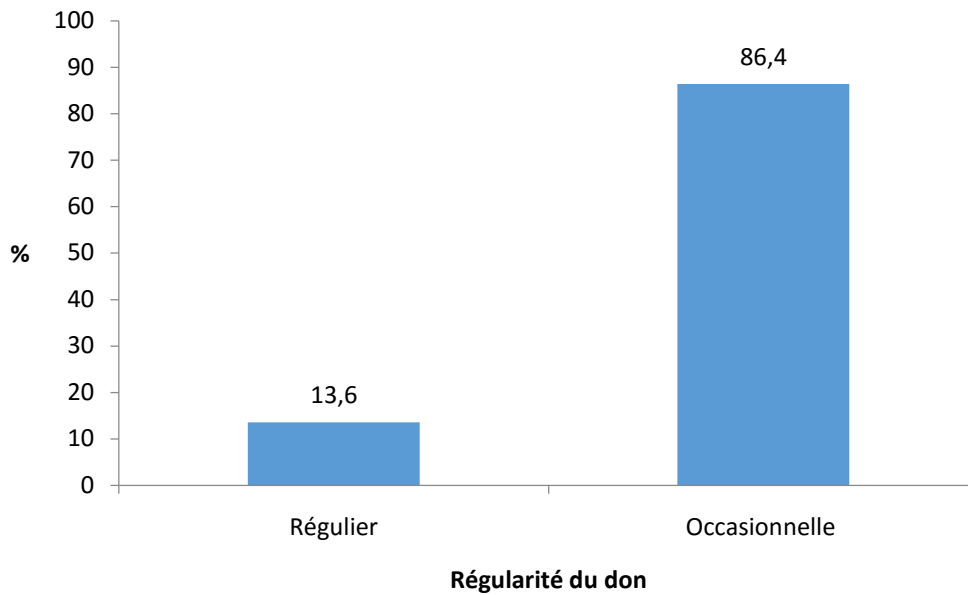


Figure 26. Répartition selon la régularité du don.

La majorité des donneurs (86,4%) ont été des donneurs occasionnels (figure 26).

RESULTATS

2 Répartition selon les antécédents cliniques

Tableau VI. Répartition des donneurs selon les antécédents cliniques

Signes cliniques	Faiblesse	Fatigue	Dyspnée	Palpitations	anémie	Hématome	Ecchymose	Epistaxis	Règles abondantes
Oui	20(2%)	50 (5%)	16(1,6%)	15(1,5%)	28(2,8%)	16(1,6 %)	9(0,9%)	53(5,3%)	2(2,53%)
Non	980 (98%)	950(95%)	984(98,4%)	985(98 ,5%)	972(97,%)	984(98,4%)	991(99,1%)	947 (94,7%)	77(97,47%)
total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	79

-Au total, 5% des donneurs ont souffert de fatigue (tableau VI) ;

-Avant le don, le pourcentage des donneurs qui ont présenté une dyspnée a été de 1,6% (tableau VI) ;

-Dans notre série, il y a eu 1,5% des donneurs qui ont eu des palpitations (tableau VI) ;

-Au total 28 (3%) des donneurs ont eu des antécédents d'anémie (tableau VI) ;

-Le pourcentage des donneurs ayant eu des hématomes a été de 1,6% (tableau VI) ;

-Chez les donneurs de notre étude il y a eu 9 (0,9%) qui ont présenté des ecchymoses (tableau VI) ;

-L'épistaxis a été présente chez 53 (5,3%) des donneurs (tableau VI) ;

-Presque 3% des donneurs femmes ont eu des règles abondantes (tableau VI).

RESULTATS

3 Répartition des paramètres biologiques des donneurs

3.1 Répartition des paramètres biologiques chez l'ensemble des donneurs

Tableau VII. Répartition des paramètres biologiques chez l'ensemble des donneurs

Les paramètres biologiques	N	Moyenne+/-Ecart type
La ligne érythrocytaire		
GR	1000	4872340,22 +/-467123,818
Hb	1000	14,0146 +/-1,33428
Hte	1000	41,3825+/- 4,09034
Les constantes hématimétrique		
VGM	1000	85,2545+/- 6,37343
TCMH	1000	28,8885+/- 2,47904
CCMH	1000	33,7905 +/- 1,72326
PLT	1000	235,8046+/- 53,44649
Formule leucocytaire		
GB	1000	6,8461 +/-1,79941
PNN	1000	3,8714+/- 1,28412
Lymphocytes	1000	2,2237+/- 0,65754
Monocytes	1000	0,6169 +/-0,35144
PNE	1000	0,1086 +/-0,11339
PNB	1000	0,0033+/- 0,01490

La valeur moyenne du taux d'hémoglobine chez les donneurs a été de 14,41 +/- 7,92 g/dl (tableau VII).

Dans notre série, La valeur moyenne du VGM chez les donneurs a été de 87,10+/-33,94 fl (tableau VII).

Chez nos donneurs, la moyenne des plaquettes a été de 116972,40+/- 122376,44 éléments/ mm³ (tableau VII).

RESULTATS

3.2 Répartition des paramètres biologiques des donneurs selon le sexe

Tableau VIII. Répartition des paramètres biologiques des donneurs selon le sexe

Les paramètres biologiques	Féminin		Masculin	
	N _F	Moyenne +/- écart type	N _M	Moyenne +/- écart type
Lignée érythrocytaire				
GR	79	4293037,97+/- 491088,154	921	4922030,64+/- 430355,785
Hb	79	11,7557+/- 1,05803	921	14,2084+/- 1,16727
Hte	79	36,1873+/- 2,56777	921	42,8281+/- 3,88486
Les constantes hématimétrique				
VGM	79	85,2266 +/-6,01574	921	85,2569 +/-6,40628
TCMH	79	27,6949+/- 2,61739	921	28,9909+/- 2,44125
CCMH	79	32,4837+/- 1,16054	921	33,9026+/- 1,71791
PLT	79	258,2911+/- 62,93997	921	233,8758 +/-52,14222
Formule leucocytaire				
GB	79	6,5829 +/-1,30376	921	6,8687 +/-1,83449
PNN	79	3,7824+/- 0,99305	921	3,8790 +/-1,30622
Lymphocytes	79	2,1220+/- 0,51656	921	2,2324 +/-0,66776
Monocytes	79	0,5739+/- 0,18102	921	0,6206+/- 0,36217
PNE	79	0,1000+/- 0,12364	921	0,1093+/- 0,11251
PNB	79	0,0047+/- 0,01789	921	0,0032 +/-0,01462

Les valeurs moyennes des paramètres de la lignée érythrocytaire étaient statiquement plus basses chez le sexe féminin (GR 4,29 Téra/l , Hb 11,75g/dl, Hte 36,18%) ($p < 10^{-4}$) (tableau VIII) ;

RESULTATS

Les valeurs moyennes de la lignée leucocytaire (GB, PNN ; PNE ; PNB ; lymphocytes, monocytes) et plaquettaire sont presque égaux chez les deux sexes ($p < 10^{-4}$) (Tableau VIII).

3.3 Fréquence des anémies chez les DDS

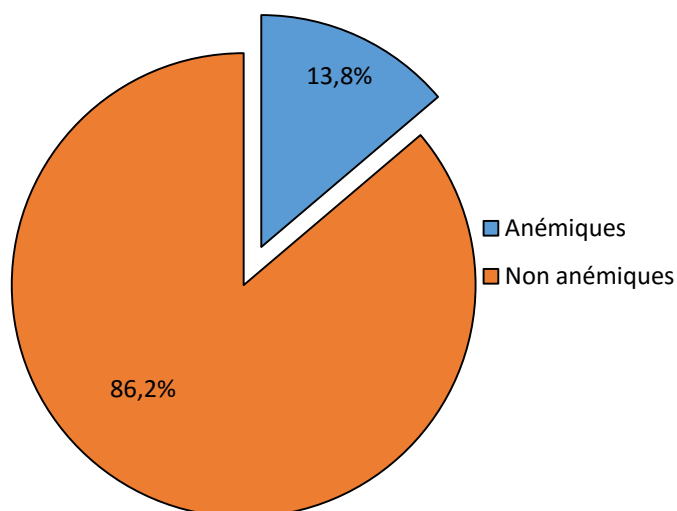


Figure 27. Fréquence des anémies chez les DDS.

Dans notre série, le pourcentage des donneurs anémiques a été de 13,8% (figure 27).

3.4 Fréquence des anémies selon le sexe

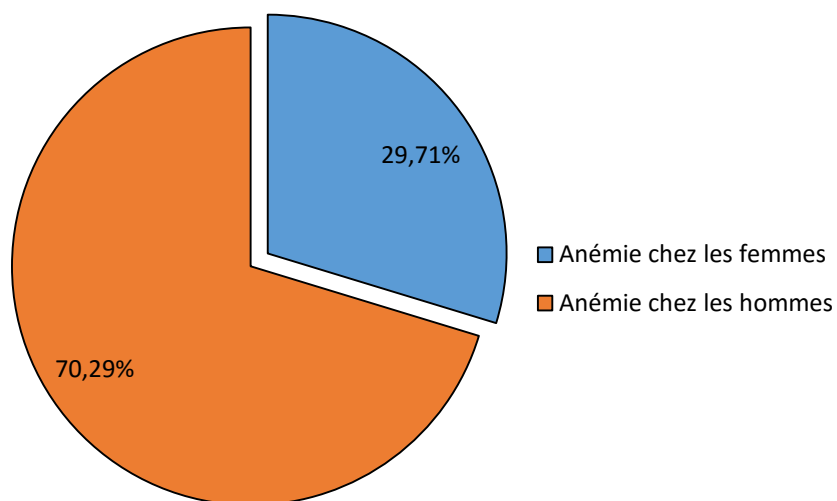


Figure 28. Fréquence des anémies selon le sexe.

La majorité (70,29%) (9,7% de notre série) des donneurs anémiques ont été de sexe masculin contre (29,71%) (4,1% de notre série) ($p < 10^{-4}$) (figure 28).

3.5 Répartition des donneurs selon le taux d'hémoglobine

3.5.1 Répartition des donneurs du sexe féminin selon le taux d'hémoglobine.

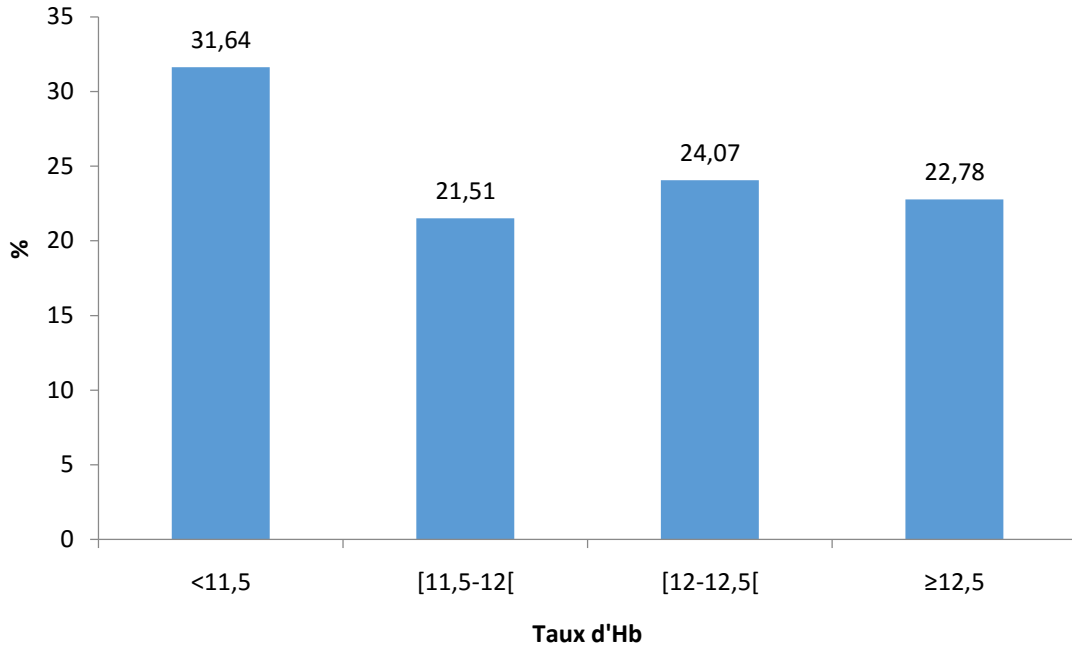


Figure 29. Répartition des donneurs du sexe féminin selon le taux d'hémoglobine.

Sur 100% des donneurs du sexe féminin, 31,64% ont eu un taux d'hémoglobine inférieur à 11,5 g/dl, et 24,07% ont eu des taux limites d'hémoglobine [12 - 12,5[g/dl (figure 29).

3.5.2 Répartition des donneurs du sexe masculin selon le taux d'hémoglobine.

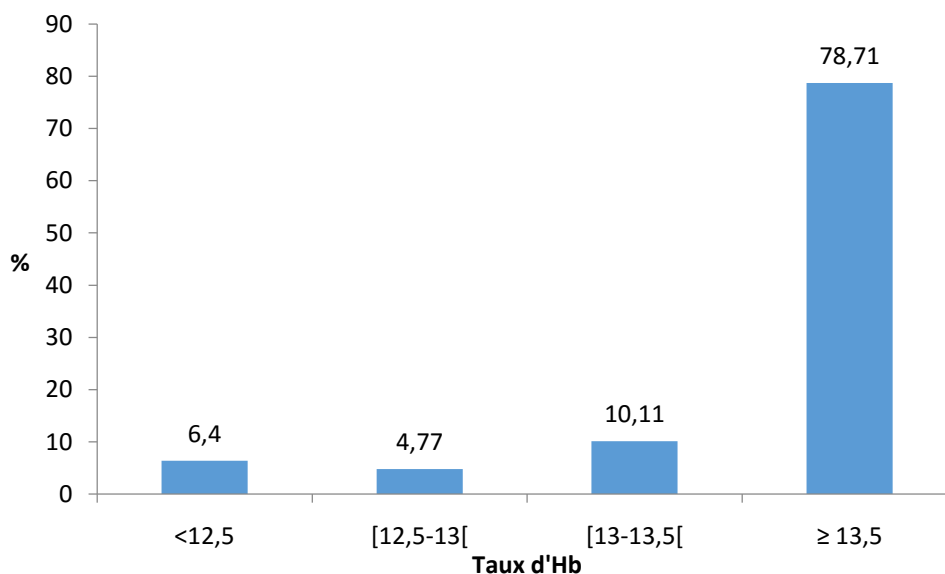


Figure 30. Répartition des donneurs du sexe masculin selon le taux d'hémoglobine.

Sur 100% des donneurs du sexe masculin, 6,4% ont eu un taux d'hémoglobine inférieur à 12,5 g/dl, et 10,11% ont eu des taux limites d'hémoglobine [13 - 13,5[g/dl (figure 30).

3.6 Classification des anémies révélées chez les donneurs

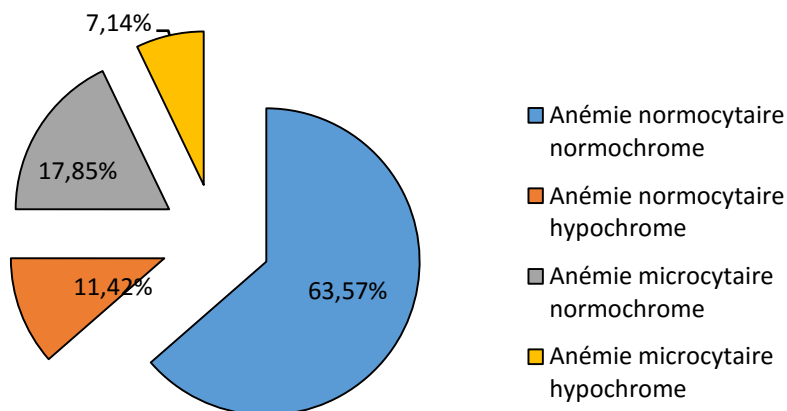


Figure 31. Classification des anémies révélées chez les donneurs.

L'anémie la plus fréquente chez les donneurs a été l'anémie normocytaire normochrome (8,1%), suivie par l'anémie microcytaire hypochrome (figure 31).

3.7 Classification des donneurs porteurs de béta thalassémie hétérozygote parmi les anémies microcytaires hypochromes

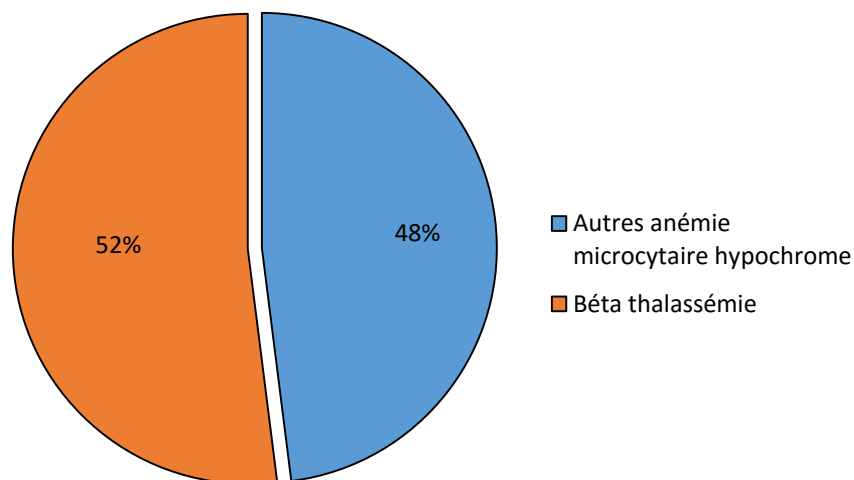


Figure 32. Classification des donneurs porteurs de béta thalassémie hétérozygote parmi les anémies microcytaires hypochromes.

Plus de la moitié des anémies microcytaires hypochromes (52%) sont des béta thalassémies (1,3 % de notre population) (figure 32).

3.8 Répartition des donneurs selon le taux des plaquette

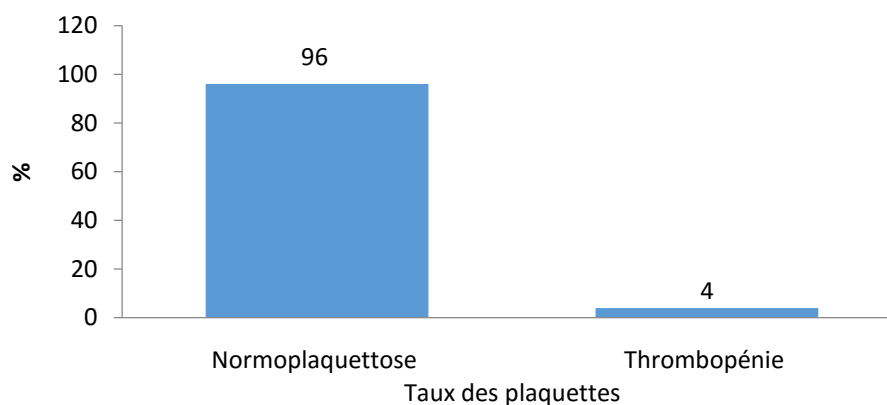


Figure 33. Répartition des donneurs selon le taux des plaquettes.

Le pourcentage des donneurs qui ont eu une thrombopénie a été de 4% (figure 33).

Dans notre série aucun donneur n'a présenté une hypoplaquetose.

3.9 Répartition des donneurs selon le taux des leucocytes

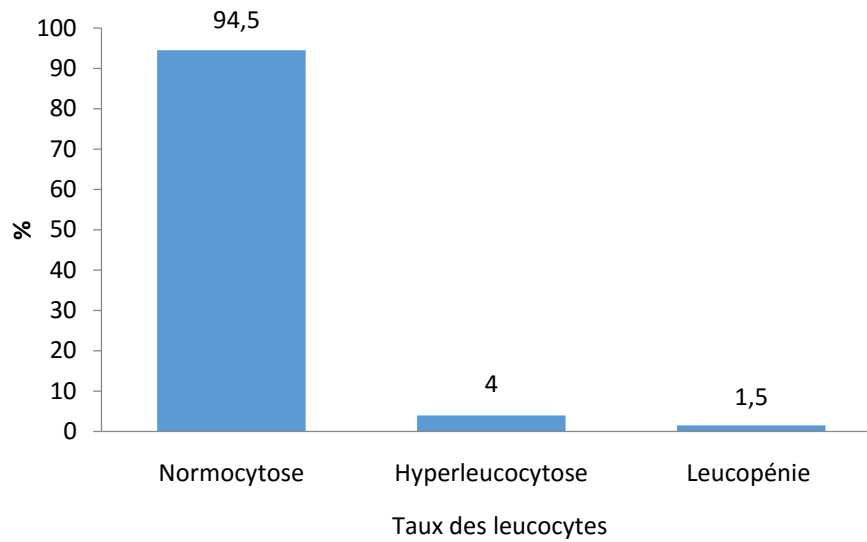


Figure 34. Répartition des donneurs selon le taux des leucocytes.

Le pourcentage des donneurs qui ont eu une hyperleucocytose a été 4%, et ceux qui ont eu une leucopénie a été 1,5%; (figure 34).

4. Intérêt de la Numération Formule Sanguine dans la détection de l'anémie en pré-don

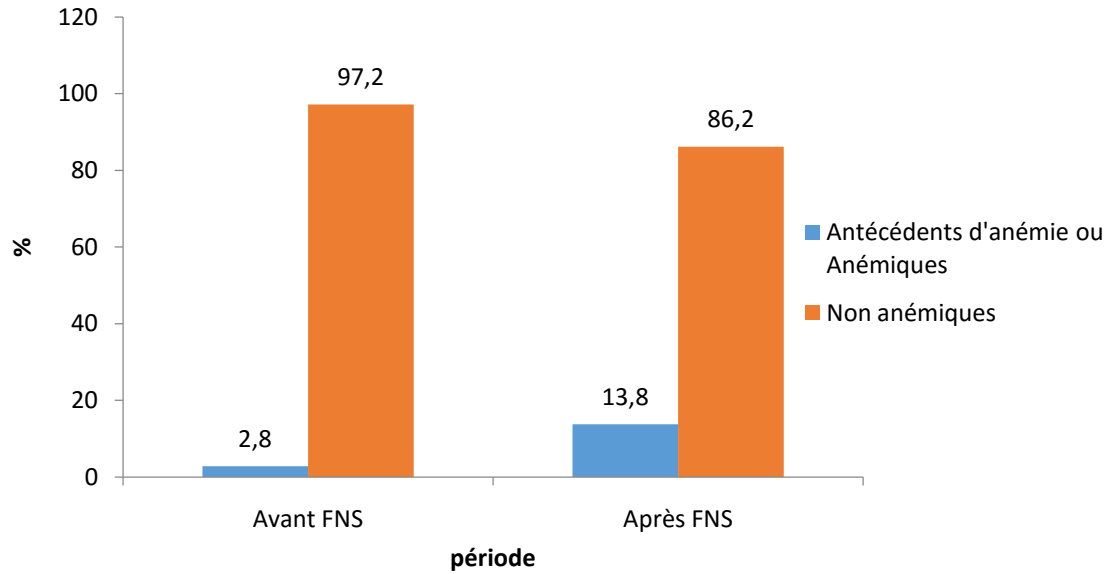


Figure 35. Répartition de l'anémie chez les donneurs avant et après NFS.

Quelque soit le sexe, la proportion des sujets anémiques après la réalisation de la NFS (13,8%) est significativement supérieur à celle des donneurs ayant des antécédents d'anémie (2,8%) avant la réalisation de cet examen ($p < 10^{-4}$) (figure 35).

5. Intérêt de la Numération Formule Sanguine dans détection de l'anémie selon le sexe en pré-don

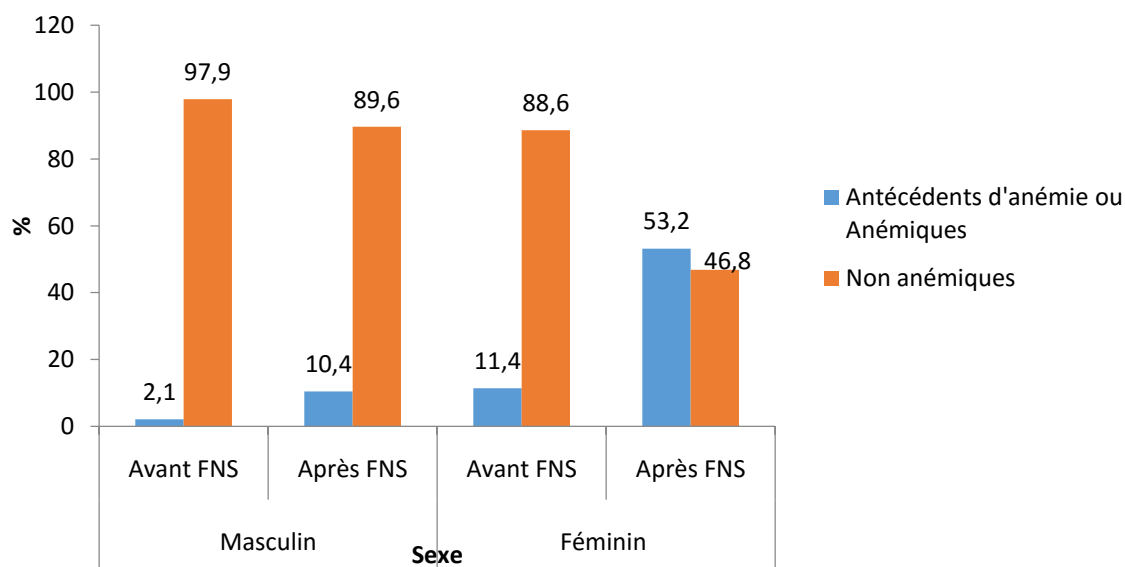


Figure 36. Répartition de l'anémie chez les deux sexes avant et après NFS.

Chez le sexe masculin, la proportion des sujets anémiques après la réalisation de la NFS (10,4%) est significativement supérieur à celle des donneurs ayant des antécédents d'anémie (2,1%) avant la réalisation de cet examen ($p < 10^{-4}$) (figure 36).

Chez le sexe féminin, la proportion des sujets anémiques après la réalisation de la NFS (53,2%) est significativement supérieur à celle des donneurs ayant des antécédents d'anémie (11,4%) avant la réalisation de cet examen ($p < 10^{-4}$) (figure 36).

1. Les limites et les inconvénients de l'étude

Cette étude rapporte des résultats sur les anomalies de l'hémogramme descellées chez des DDS volontaires, qui se sont présentés au niveau du CTS du CHU Tizi-Ouzou. Au cours de laquelle nous avons procédé à la collecte des tubes des donneurs, sur lesquels nous avons réalisé l'hémogramme.

Pour de meilleurs résultats on aurait dû prendre en charge tous les donneurs, qui se sont présentés dans la journée, pendant notre période d'étude. Cependant cela n'était pas possible, car on a rencontré quelques difficultés à savoir : le manque des réactifs, et de matériels (automates, microscope), ce qui a limité notre période d'étude, des fois les donneurs refusent de participer à notre étude, et parfois, aussi il y avait un manque d'effectifs.

2. Les biais de l'étude

Notre étude a été une étude descriptive transversale, comme toute étude épidémiologique, des biais se sont introduits à savoir :

- Un biais de sélection : du fait que notre population n'a pas été représentative de tous les donneurs de sang ;
- Un biais de mémorisation : dû à la possibilité d'oubli des donneurs des événements qui se sont déroulés dans le passé ;
- Un biais de prévarication : ce biais provient de la possibilité que les patients peuvent donner des fausses informations.

3. Discussion des résultats

Nous avons mené cette étude descriptive transversale sur les donneurs volontaires, qui se sont présentés pour un don de sang total entre 26 Novembre 2017 et 15 mai 2018.

Notre population a présenté une nette prédominance masculine de 92,1 %, avec une sex-ratio de 11,65. Ces données concordent avec d'autres séries : Marocaine, Congolaise, et Malienne, qui ont retrouvé respectivement des proportions de sexe masculin 80,6 %, 84%, et 92,5% [77,78].

Cette prédominance des hommes serait due aux ; multiples contre indications du don de sang chez la femme (l'allaitement, la grossesse et la menstruation). Aussi les hommes présentent plus de mobilité, et une plus forte motivation au don.

DISCUSSION DES RESULTATS

L'âge moyen des donneurs a été de 31,99 +/- 9,48 ans, avec un maximum de 65 ans et un minimum de 18 ans. Une fréquence élevée a été remarquée dans la tranche d'âge de 25-35ans, avec un pourcentage de 34,4% ; des résultats similaires sont rapportés dans la littérature (Maroc : 31,78 +/- 10,67 ans, Inde : [25-39[ans avec pourcentage de 33,1%, Dubaï : [21-40[ans avec un pourcentage de 40%) [3,6,79].

Parmi les 1000 donneurs, 78,4% se sont présentés pour un don de compensation, contre seulement 21,6% donneurs bénévoles, ces résultats concordent avec celle de la série camerounaise. Ceci pourrait être dû que la majorité des personnes n'ont pas été motivées au don de sang pour un acte de solidarité [80].

Dans notre série, près de 40% des donneurs faisaient pour la première fois leur don, ces données sont supérieures à celles obtenues à Dubaï (22%) et au Congo (16,58%), contrairement à celles de la série marocaine, qui a retrouvé une proportion 60% [3,6,77].

Sur la totalité des donneurs de sang de notre étude, 86,4% des donneurs ont été des donneurs occasionnels ; contre seulement 13,6% des donneurs réguliers. Ces résultats concordent avec les données de la littérature [6].

Comparativement aux résultats de certaines études effectuées dans certains pays d'Afrique subsahariens, nos résultats (13,8%) montrent une fréquence de l'anémie qui est inférieure. En effet, l'étude de Kourouma et al réalisée à l'ouest du Cameroun rapporte 28,34 % et celle de Nzengu-Lukusa et al au Congo 36,5 %. Par rapport aux pays d'Afrique du Nord, nos résultats sont supérieurs à ceux de Toumi et al récoltés en Tunisie(8,6%)[77,80,81].

Chez les donneurs de sexe féminin 53,2% ont été anémiques, pendant chez le sexe masculin seulement 10% ont été anémiques, ces données sont similaires a ceux obtenus au Congo (58,65% des femmes, et 31,9%), contrairement a ceux obtenus au Maroc (14,5 % des femmes et 3,0 % des hommes étaient anémiques)[6,77].

Les valeurs moyennes des paramètres de la lignée rouge ont été plus basses chez les donneurs de sexe féminin. Cette différence a été statistiquement significative pour le nombre de GR, le taux d'Hb, et l'hématocrite. Des résultats similaires ont été rapportés dans la littérature[6,80].

L'anémie la plus fréquente dans notre population a été l'anémie normocytaire normochrome (8,6%), suivie par l'anémie microcytaire hypochrome (2,5%). Ce résultat concorde avec celui obtenu en Inde [79].

DISCUSSION DES RESULTATS

Le pourcentage des donneurs porteurs de béta thalassémie est de l'ordre de 1,3 %, en effet l'Algérie, elle fait partie des principaux pays méditerranéens touchés par la thalassémie[6].

Pour la numération plaquettaire, les thrombopénies révélées par notre étude ont été minoritaires, soit un pourcentage de 4%, Ces données ont été similaires aux deux séries : marocaine (3,97%) et caméronienne (3,14%)[6,80].

Les valeurs moyennes des plaquettes ont été presque égaux chez les deux sexes, Similaires aux données rapportées dans la littérature (Maroc)[6].

Concernant la lignée leucocytaire, la majorité des DDS inclus dans notre étude ne présentaient aucune anomalie de la lignée blanche. Cependant, les principales légères anomalies observées ont été la leucopénie (1,5%) et l'hyperleucocytose (4%), des résultats similaires ont été constatés au Maroc (leucopénie 2,5%, et hyperleucocytose 5,27%) [6].

Les valeurs moyennes des GB, des PNN ; des PNE ; PNB ; lymphocytes, et des monocytes sont presque égaux chez les deux sexes, ces données concordent avec les résultats rapportés dans la littérature[6].

CONCLUSION

La réalisation systématique de l'hémogramme a révélé, que les anomalies hématologiques sont fréquentes chez les DDS de CTS du CHU Tizi-Ouzou. Ces anomalies concernent majoritairement la lignée érythrocytaire avec une prédominance de l'anémie, et à moindre degré, la lignée leucocytaire, et plaquettaire.

Ces résultats constituent un argument évident pour la mise en vigueur d'une stratégie efficace optimisant le rendement des CTS au niveau national.

Des études similaires devraient être menées dans d'autres régions pour conforter les résultats préliminaires de cette étude.

L'idée est que la sécurité transfusionnelle devrait intégrer la pratique systématique du dosage de l'hémoglobine pré-don, pour toute organisation de la transfusion sanguine, et d'étudier la faisabilité de réaliser un hémogramme (ou numération sanguine) sur chaque don de sang.

La mise en pratique de ces mesures correctives reste un enjeu essentiel pour améliorer l'efficacité du processus transfusionnel sur la qualité quantitative et qualitative des PSL, et sur la prévention d'effets indésirables chez les donneurs de sang.

RECOMMANDATIONS

Ces résultats pourraient être utilisés par les centres des transfusions sanguines dans l'optique d'améliorer les conditions de recrutement des donneurs de sang :

Intégrer la réalisation d'un hémogramme en pré-don. en vue de protéger les donneurs de sang contre l'anémie.

Faire des promotions pour les donneurs de sang total, à fin de recueillir un nombre important des donneurs bénévoles et avoir une banque de sang autonome, et garantir d'avantage la qualité des produits sanguins (sang total et concentré de globules rouges) ;

Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de prévention et de prise en charge de l'anémie chez les donneurs de sang ;

Doter le centre de transfusion sanguine, les postes de transfusions sanguine et les mini banques de sang des Centres de Santé de Référence en équipements et moyens pour le contrôle d'hémoglobine pré-don ;

Le donneur de sang se présente aux centres de collecte en manifestant un acte généreux et un esprit altruiste, et ne croyant avoir aucun effet sournois sur sa santé. Ainsi, l'offre d'un suivi clinique et biologique ne pourrait être perçue que comme une valorisation de son acte et une expression de gratitude ;

Encourager les dons de sang bénévoles réguliers afin d'optimiser la sécurité transfusionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dérection, de la comunication et de la promotion du don de sang. Aide Memoire_de promotion du don de sang.2000.
2. Passeport santé. Le don de sang.[en ligne].
<https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=le-don-du-sang>
3. Al Shaer L, Sharma R, AbdulRahman M. Analysis of blood donor pre-donation deferral in Dubai: characteristics and reasons. J Blood Med. 25 mai 2017;8:55-60.
4. Kukar N, Garg R, Arora H, Maharishi RN, Syal N. Deferral Patterns of Voluntary Blood Donation in a Tertiary Care Teaching Institute. Ann Int Med Dent Res [Internet]. 1 mai 2017 [cité 3 juin 2018];3(3). Disponible sur:
http://www.aimdrjournal.com/pdf/vol3Issue3/PT5_OA_V3N3.pdf
5. Belgian quality in transfusion. la sécurité transfusionnelle
6. thèse. S. Bakrima,b,*,c,d, A. Ouaroura, K. Jaidannf, M. Benajibae, A. Masrarc,. Profil de l'hémogramme et intérêt de la mesure de l'hémoglobine pré-donchez des donneurs de sang de la région Nord-Ouest du Maroc. 2017.
7. croix rouge. don du sang. 31 sept 2007;(7):8.
8. Le Ministre de la Santé et de la Population. Arrêté du 24 Mai 1998 fixant les règles régissant [Internet]. [cité 26 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.sante.dz/ans/ans7.htm>
9. Sang - Définition [Internet]. Journal des Femmes Santé. 2018 [cité 8 févr 2018]. Disponible sur: <http://sante-medecine.journaldesfemmes.com/faq/23699-sang-definition>
10. Union départementale fédérée pour le don du sang bénévole du Doubs. La composition du sang [Internet]. don du sang. [cité 8 févr 2018]. Disponible sur:
<http://www.dondusang-doubs.org/composition-du-sang>
11. Sciences – Le corps humain [Internet]. Disponible sur: http://www2.ac-lyon.fr/etab/ecoles/ec-01/vesancy/site-web-ecole-de-vesancy/documents/exercices_website/sciences/Science-et-technologie-le_corps_humain-la_composition_du_sang.pdf
12. Le sang [Internet]. [cité 29 avr 2018]. Disponible sur:
<http://www.afblum.be/bioafb/sang/sang.htm>
13. thèse. Tahiri N. Simulation de Globules Rouges modèles, et analyse analytique de modèles de suspensions très concentrées. HAL. 17 juill 2014;p 124.
14. Kohler c. les cellules sanguines [Internet]. Campus Histologie et Embryologie medicales. 2012 [cité 21 avr 2018]. Disponible sur: http://campus.cerimes.fr/histologie-et-embryologie-medicales/enseignement/histologie15/site/html/1_12_122_1.html
15. Les leucémies | Fondation contre le Cancer [Internet]. fondation contre le cancer. 2016 [cité 10 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.cancer.be/le-cancer/types-de-cancers/les-leuc-mies>

16. Mr. Benslama A. le sang (cours) [Internet]. Université Mohamed Khider-Biskra Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie Département des sciences de la nature et de la vie; 2015. Disponible sur: http://fsesnv.univ-biskra.dz/images/stories/cours_bio/3.le%20sang.pdf
17. DELABESSE E, CORRE J, YSEBAERT L, LAHARRAGUE P, LAURENT G. SEMEIOLOGIE HEMATOLOGIQUE. Faculté de medecine Toulouse Rangueil.2010;p 68.
18. Benjdebla. le sang [Internet]. 2004. Disponible sur: <http://s3.e-monsite.com/2011/03/16/57459472le-sang-pdf.pdf>
19. Kohler C. Collegues Hospitalo Universitaires des histologie, embryologie,cytologiste et cytogéniciens Cours. Les cellules sanguines. Coll 2010_2011;
20. Topsante.com. Monocytes trop bas ou trop élevé : comprendre sa prise de sang - Top Santé [Internet]. 2017 [cité 18 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.topsante.com/medecine/analyses-de-sang/monocytes-taux-trop-bas-ou-trop-eleve>
21. Les monocytes. origine, morphologie, propriété et role physiologiques . cou.rspdf.
22. Dr. Touahri. Les cellules du sang, hémogramme normal et pathologique. 2016.
23. Centre de Référence des Pathologies Plaquettaires. Le rôle des plaquettes, ces cellules anuclées présente dans la circulation sanguine [Internet]. Centre de Référence des Pathologies Plaquettaires. 2009 [cité 12 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.maladies-plaquettes.org/fr/role-des-plaquettes.html>
24. Physiologie de l'hémostase [Internet]. [cité 12 mai 2018]. Disponible sur: <http://documentation.ledamed.org/IMG/html/doc-10934.html>
25. Hémogramme. COURS
26. Hémogramme. In: Wikipédia [Internet]. 2017 [cité 6 févr 2018]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=H%C3%A9mogramme&oldid=137640666>
27. Hémogramme [Internet]. [cité 27 avr 2018]. Disponible sur: https://www.santeweb.ch/santeweb/Sujets_Prioritaires/Leucemie_myelo_de_chronique_LMC/Glossaire/Hemogramme.php
28. Branger .M . Démarche qualité en hématologie:application à la maitrise du processus analytique de la numération formule sanguine (mémoire).Université de NANTE science pharmaceutiques et biologiques. 2014pdf.
29. La numération de la formule sanguine ou NFS - La numération de la formule sanguine ou NFS - NotreFamille.com [Internet]. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <https://santeguerir.notrefamille.com/sante-a-z/la-numeration-de-la-formule-sanguine-ou-nfs-la-numeration-de-la-formule-sanguine-ou-nfs-o301594.html>
30. Dr Bernard B. Leblanc T, Barbier B,Cassaus P, Danjo J, Facon T et al. Lecteur critique de l'hémogramme: valeurs seuils à reconnaître comme probablement pathologiques et principales variables non pathologiques. Sep 1997 Hemogram.pdf.
31. Hemogramme Indications_Interpretation.item 316. pdf.
32. Pr Quessar A. l'hémogramme 2015.pdf.

33. Descoix V, Fortin T, Fricain JC. Analyses biologiques d'intérêt en odontologie. France: Edition CdP; 2014.
34. Hémogramme - VGM, CCMH, TCMH et hématocrite [Internet]. Journal des Femmes Santé. [cité 27 mai 2018]. Disponible sur: <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/2001-hemogramme-vgm-ccmh-tcmh-et-hematocrite>
35. Sang normal : normes [Internet]. Cytologie médicale. [cité 26 avr 2018]. Disponible sur: <http://www.cytologie-sanguine.com/html/sangnorme01.php>
36. Hemogramme Indications_Interpretation.2010.
37. Comment interpréter le résultat de sa prise de sang ? - Les plaquettes [Internet]. <https://www.passeportsante.net/>. 2012 [cité 26 avr 2018]. Disponible sur: https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=interpreter_prise_sang_page3_do
38. CÉLINE L. La stabilité des réticulocytes (thèse). Laboratoire Fitur lab. 2008;p35.
39. Réticulocytes [Internet]. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: http://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/sa_1050_reticulocytes.htm
40. Dr Wullemin T. AEMIE. [Genève]: Département de médecine communautaire, de premier recours et des urgences; 2017.
41. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers [Internet]. [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.hematocell.fr/index.php/enseignement-de-lhematologie-cellulaire/globules-rouges-et-leur-pathologie/56-les-anemies-microcytaires>
42. anémie bilan - fmc [Internet]. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.esculape.com/fmc/anemie.html#hemolyse>
43. AYED A. Classification des Anémies. Centre expertise de médecine Aeronautique de tunis :p25.
44. Varet B. Anémies inflammatoires diagnostique et traitement. mars 2002;8.
45. laboratoire VIALLE. conduites à tenir en cas d'anémie normo ou macrocytaires. 2012;
46. Fenneteau O. Hurtaud-Roux M. Schlegel N - Aspect cytologique normal et pathologique du sang- 2006 .pdf.
47. cours Hémogramme : indications et interprétations .pdf.
48. Université médicale virtuelle francophone -Orientation diagnostique devant une anémie. Fev 2010 :p 21.
49. Pr Zili M- INTERPRETATION ET VALIDATION DE L'HEMOGRAMME SANGUIN.hopital Habib Thameur 2015 pdf.
50. Universalis E. HYPERLEUCOCYTOSE [Internet]. Encyclopædia Universalis. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/hyperleucocytose/>
51. Dr Albert S-Dr Yves LInterpréter un résultat Hemogramme_JNMG_2010.pdf.
52. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers [Internet]. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.hematocell.fr/index.php/anomalies-cytologiques/22-principales-anomalies-quantitatives-etou-qualitatives-de-lhemogramme/etiologie-dune-anemie-une->

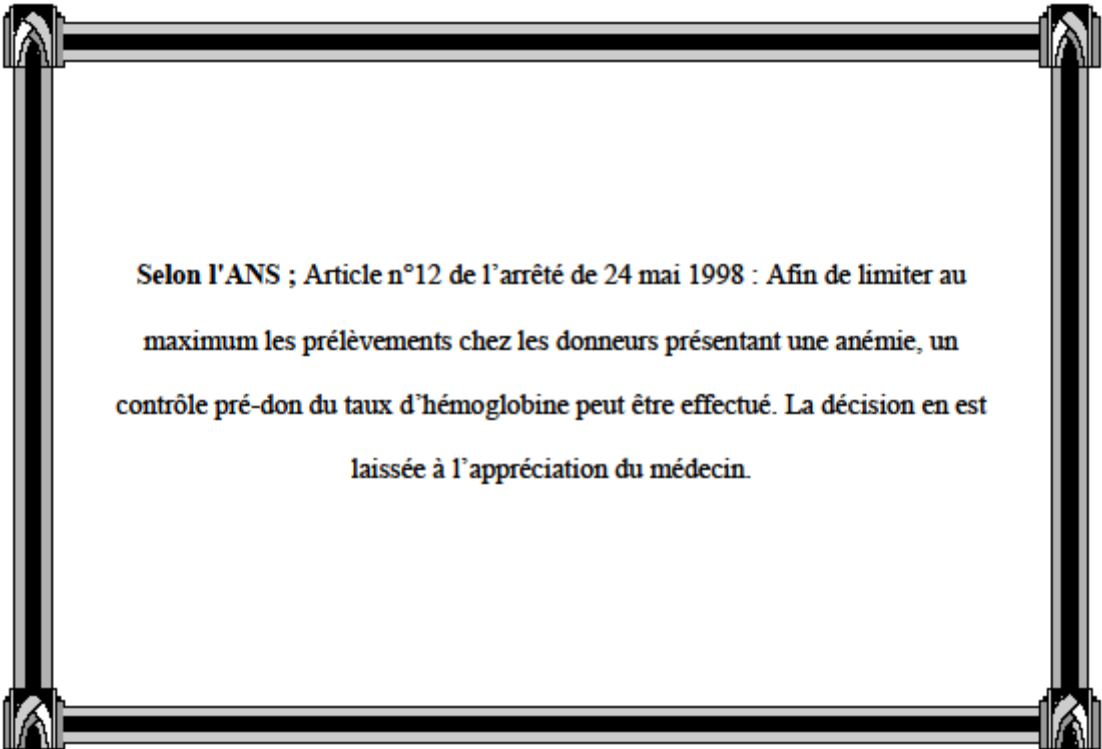
leucocytose-leucopenie/75-augmentation-diminution-du-nombre-de-polynucleaires-basophiles

53. Schved JF . INDICATIONS de l'HEMOGRAMME. Laboratoire d'hémiobiologie, CHU Montpellier C:p8.
54. Définition de la leucopénie, de la neutropénie et de la monocytopénie - Hématologie et oncologie [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/h%C3%A9matologie-et-oncologie/leucop%C3%A9nie/d%C3%A9finition-de-la-leucop%C3%A9nie,-de-la-neutrop%C3%A9nie-et-de-la-monocytop%C3%A9nie>
55. Définition de la leucopénie, de la neutropénie et de la monocytopénie - Hématologie et oncologie [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/h%C3%A9matologie-et-oncologie/leucop%C3%A9nie/d%C3%A9finition-de-la-leucop%C3%A9nie,-de-la-neutrop%C3%A9nie-et-de-la-monocytop%C3%A9nie>
56. Neutropénie - Symptômes, Traitements, Origines [Internet]. <https://www.passeportsante.net/>. 2016 [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=neutropenie>
57. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers [Internet]. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.hematocell.fr/index.php/anomalies-cytologiques/22-principales-anomalies-quantitatives-etou-qualitatives-de-lhemogramme/etiologie-dune-anemie-une-leucocytose-leucopenie/74-eosinophilie-eosinopenie>
58. Lymphopénie - Hématologie et oncologie [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/h%C3%A9matologie-et-oncologie/leucop%C3%A9nie/lymphop%C3%A9nie>
59. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers [Internet]. [cité 29 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.hematocell.fr/index.php/anomalies-cytologiques/22-principales-anomalies-quantitatives-etou-qualitatives-de-lhemogramme/etiologie-dune-anemie-une-leucocytose-leucopenie/77-monocytose-monocytopenie>
60. Hémogramme_normal_et-pathologique.pdf.
61. Raoul Wên-sakia K. Les fausses thrombopenies [Internet] [Thesis]. 2009 [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/handle/123456789/14328>
62. les fausses thrombopénies a; (thèse) .pdf.
63. Indication d'un hémogramme - Smartfiches [Internet]. Smartfiches médecine. [cité 26 avr 2018]. Disponible sur: <http://smartfiches.fr/hematologie/item-208-hemogramme-indications-interpretation/indications>
64. DELABESSE et al. - 2010 - SEMEIOLOGIE HEMATOLOGIQUE. Faculté de médecine Toulouse rangueil.pdf.
65. Don de sang. In: Wikipédia [Internet]. 2018 [cité 27 avr 2018]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Don_de_sang&oldid=147863765
66. Don du sang - A quoi sert un don de sang? [Internet]. Figaro Santé. [cité 27 avr 2018]. Disponible sur: <http://sante.lefigaro.fr/sante/traitement/don-sang/quoi-sert-don-sang>

67. EFS. Guide des dons-National-2016_BD.pdf.
68. Le déroulement du don de sang - Etablissement français du sang | Etablissement français du sang [Internet]. [cité 28 avr 2018]. Disponible sur: <https://dondesang.efs.sante.fr/donner-les-etapes-du-don/pendant-le-don>
69. Don du sang: les différentes étapes [Internet]. Journal des Femmes Santé. [cité 28 avr 2018]. Disponible sur: <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/52166-don-du-sang-les-differentes-etapes>
70. Comment se passe le don de sang ? Les 5 étapes du parcours du donneur pendant une collecte de sang [Internet]. [cité 3 mars 2018]. Disponible sur: <http://www.dondusang-doubs.org/comment-se-passe-le-don-de-sang>
71. Le sang et le don de sang. Union Nationale des associations de donneurs de sang bénévoles de La Poste et d'Orange.AVR 2014 www.dondusanglpo.fr
- Mr Abderrahmane Diarra ; Anémie chez les donneurs de sang réguliers au CNTS de Bamako ; Thèse ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Université de Bamako ; 2005-2006 ; 115 pages.
72. BENEVOLE309. Déroulement d'un don de sang ou plasma - Amicale des Donneurs de Sang Bénévoles Chapareillan & Barraux [Internet]. Amicale des Donneurs de Sang Bénévoles Chapareillan & Barraux. [cité 28 avr 2018]. Disponible sur: <http://dondusang.over-blog.fr/page-2468781.html>
73. Don du sang - Comment se passe un don de sang? [Internet]. Figaro Santé. [cité 28 avr 2018]. Disponible sur: <http://sante.lefigaro.fr/sante/traitement/don-sang/comment-se-passe-don-sang>
74. Mr Abderrahmane Diarra ; Anémie chez les donneurs de sang réguliers au CNTS de Bamako ; Thèse ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Université de Bamako ; 2005-2006 ; 115 pages.
75. Dr Otmani.H, transfusion sanguine, module d'hémobiologie, 7 pages.
76. Alou M, SALL MB, SANGARE MS, FOFANA MY, TRAORE MML, COULIBALY MB, et al. DOYEN: ANATOLE TOUNKARA - PROFESSEUR 1er ASSESSEUR : DRISSA DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ 2ème ASSESSEUR : SEKOU SIDIBE - MAITRE DE CONFERENCES SECRETAIRE PRINCIPAL: YENIMEGUE ALBERT DEMBELE - PROFESSEUR AGENT COMPTABLE: MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL - CONTROLEUR DES FINANCES. :115.
77. Nzengu-Lukusa F, Yuma-Ramazani S, Sokolua-Mvika E, Dilu-Keti A, Malenga-Nkanga B, Shuli JB, et al. Carence en fer, anémie et anémie ferriprive chez les donneurs de sang à Kinshasa, République Démocratique du Congo. Pan Afr Med J [Internet]. 13 avr 2016 [cité 4 juin 2018];23. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4894665/>
78. Kieta I- profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang au CTS de Bamako (thèse)- 2011.pdf.
79. Kuta N, Garg R, Arora H, Maharishi RN, Syal N. Deferral Patterns of Voluntary Blood Donation in a Tertiary Care Teaching Institute. Annals of International medical and Dental Research. Mars 2017. [consulté le 12/02/2018].(3)[3].

80. Kourouma K, Telly D, Kanmangne F, Kaptue L. Connaissance, attitudes et pratiques du don de sang et de la transfusion sanguine dans le département du NDE au Cameroun. *Transfus Clin Biol.* sept 2015;22(4):215-6.
81. Toumi NH, Najjar MF, Boukef K. Donneur de sang et anémie. *Rev Fr Transfus Hemobiol.* 35:295–8 1992;

Annexe I : Article n°12 de l'arrêté de 24 mai 1998



Selon l'ANS ; Article n°12 de l'arrêté de 24 mai 1998 : Afin de limiter au maximum les prélèvements chez les donneurs présentant une anémie, un contrôle pré-don du taux d'hémoglobine peut être effectué. La décision en est laissée à l'appréciation du médecin.

Annexe II : Exemple de Numération Formule Sanguine (NFS)

SYSMEX
XT-1800i

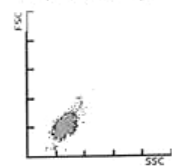
CHU TIZI OUZOU
UNITE NEDIR MOHAMED
LABORATOIRE D'HEMOBIOLOGIE
UNITE CYTOLOGIE SANGUINE

Nom-Prenom: 083848
Date de dosage: 10/01/2018

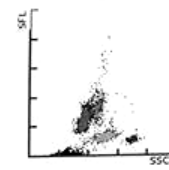
Service:

GB	8.86	(4.00 - 10.00)	[10 ³ /uL]			
GR	4.97	(4.50 - 5.50)	[10 ⁶ /uL]			
HBG	14.2	(13.0 - 17.0)	[g/dL]			
HCT	41.8	(40.0 - 54.0)	[%]			
VGM	84.1	(80.0 - 100.0)	[fL]			
TCMH	28.6	(27.0 - 32.0)	[pg]			
CCMH	34.0	(32.0 - 36.0)	[g/dL]			
PLQ	234	(150 - 400)	[10 ³ /uL]			
IDR-SD	40.2	(37.0 - 54.0)	[fL]			
IDR-CV	13.2	(11.0 - 16.0)	[%]			
IDP	14.1	(9.0 - 17.0)	[fL]			
VPM	11.5	(9.0 - 13.0)	[fL]			
P-RGC	36.3	(13.0 - 43.0)	[%]			
PCT	0.27	(0.17 - 0.35)	[%]			
NEUT	4.67	(1.50 - 7.00)	[10 ³ /uL]	52.7	(30.0 - 70.0)	[%]
LYMPH	3.02	(1.00 - 4.00)	[10 ³ /uL]	34.1	(20.0 - 40.0)	[%]
MONO	0.95	(0.20 - 1.00)	[10 ³ /uL]	10.7	+ (2.0 - 10.0)	[%]
EO	0.22	(0.00 - 0.40)	[10 ³ /uL]	2.5	(0.0 - 6.0)	[%]
BASO	0.00	(0.00 - 0.20)	[10 ³ /uL]	0.0	(0.0 - 1.0)	[%]

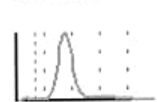
WBC/BASO Scattergram



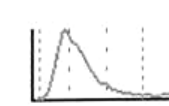
DIFF Scattergram



RBC Distribution



PLT Distribution



GB Message(s) IP

GR/RET Message(s) IP

PLQ Message(s) IP

Annexe III : Description du CTS du CHUTO**Description du CTS**

Le CTS comporte deux étages

Rez-de-chaussée :

- Un secrétariat ;
- Un laboratoire qui comporte deux unités : unité de séparation, et unité de contrôle biologique dans une grande salle ;
- Unité de distribution et de stockage ;
- Une chambre de garde.

Sous sol :

- deux salles de prélèvement ;
- Une salle pour la cytophérèse ;
- deux cabinets de consultation médicale, et un bureau du chef de service ;
- Une réserve, et sanitaire pour les donneurs de sang.

1. Unité de prélèvement

Avant le prélèvement, une consultation médicale du donneur est effectuée excluant toute contre-indication au don (établissement d'une fiche de don ; numérotation du don).

Un prélèvement répondant à une procédure, garantissant l'asepsie du prélèvement, et veillant à la sécurité du donneur ; en évitant la survenue de tout effet indésirable lors du don (malaise, nausées...). Le prélèvement est fait sous surveillance médicale. En moyenne 450 ml de sang sont prélevés en 10 min.

2. Unité séparation

Préparation des PSL : La poche de sang total va être séparée par un procédé de centrifugation en 3 produits : CGR, CPS, et plasma frais, qui va être congelé (PFC) ; tous ces produits sont normalisés en quantité et qualité.

3. Unité contrôle biologique

- Un contrôle immuno-hématologique comporte un groupage ABO-Rhésus (réalisé par deux techniques et deux techniciens différents), et un phénotype rhésus et Kell ;

- Un contrôle sérologique par dépistage semi automatique à l'ELISA, ou automatique à l'ARCHITECT des sérologies des malades recommandées par l'ANS : SIDA, (recherche des anticorps anti HIV1, anti HIV2) ; l'hépatite B (Ag HBs) et C (anticorps anti HCV) ; la Syphilis (anticorps anti tréponémique).

4. Unité de distribution

Elle répond à toutes les demandes en dérivés sanguins, qui sont destinées à la thérapeutique, ils sont compatibles, et enregistrés pour être remis au service utilisateurs du CHUTO, et des autres établissements de soins publics ou privés de la wilaya.

Toutes ces activités (de la consultation à la distribution) sont enregistrées et chaque unité dispose d'un registre, ces enregistrements sont repris au secrétariat pour être saisi sur l'ordinateur. L'enregistrement de toutes ces activités permet la traçabilité, et la sécurité transfusionnelle.

Annexe IV : Description du laboratoire d'Hémobiologie**Description du laboratoire d'Hémobiologie**

Il comporte deux étages

Rez-de-chaussée

- Unité d'hémostase : où se fait l'exploration de l'hémostase : TP, TCK, Fibrinogène, dosage des facteurs de coagulation...etc ;
- Unité d'immuno-hématologie : où sont effectués les groupages sanguins, le test de coombs, et RAI.

Première étage

- Un secrétariat ;
- Un bureau de chef de service ;
- Une chambre de garde ;
- Unité biochimique hématologique : où sont réalisés (les électrophorèses d'hémoglobine et l'HPLC....etc) pour le diagnostic des hémoglobinopathies (β thalassémies, drépanocytoses...);
- Unité des examens cytologie : où sont réalisées les formules FNS, les frottis sanguins, taux de réticulocytes, CMF.

Annexe V : Questionnaire sur intérêt de l'hémogramme en pré-don

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI-OUZOU
DEPARTEMENT DE PHARMACIE
Mémoire de 6ème année pharmacie

QUESTIONNAIRE DE RECHERCHE INTITULE :

Intérêt de l'hémogramme en pré don

Madame, Monsieur, je suis interne en pharmacie à L'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, je réalise un mémoire de fin d'études sur l'intérêt de l'hémogramme en pré don.

Dans ce cadre, je vous remercie de bien vouloir consacrer quelques minutes pour répondre au questionnaire ci-joint. (Vos réponses sont anonymes)

I. Des renseignements généraux des donneurs :

- 1) Numéro d'immatriculation :
- 2) Sexe :
- 3) Age :
- 4) Lieu de résidence :

II. Qualification du don :

- 1) Motivation au don de sang totale :
Don de compensation Bénévole

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI-OUZOU
DEPARTEMENT DE PHARMACIE
Mémoire de 6ème année pharmacie

2) Est-ce que c'est votre premier don? Oui Non

A/ Si non, quelle est la date du dernier don :

B/ Faites-vous des dons :

Réguliers Occasionnels

C/ Si le don de sang est régulier, quelle est la fréquence par ans :

1 fois 2 fois 3 fois 4fois Autre

I. Etat générale du donneur:

1. Avez-vous ressenti ce dernier mois les symptômes suivants :

Faiblesse Fatigue Dyspnée Palpitation

2. Avez-vous déjà eu une anémie ? Oui Non

3. Avez-vous les signes :

Hématomes Ecchymoses Epistaxis Règles abondantes

Annexe VI : Détermination du taux des réticulocytes**Détermination du Taux des
réticulocytes**

- **Technique**

- Mélanger dans un petit tube à essai 100 µl de sang et 100µl de réactif (bleu de crésyl brillant) ;
- Laisser le mélange à la température de laboratoire 20 à 26 °Celsius pendant 30 minutes.

- **Séchage**

Le frottis est séché librement, et rapidement à l'air libre.

- **Numération des réticulocytes au microscope optique**

La lecture est effectuée à l'objectif 100 à l'immersion au niveau des zones du frottis mince, où les érythrocytes sont bien étalés, et ne se chevauchent pas. On détermine le nombre des réticulocytes sur un compte de 1000 globules rouges. Le résultat ainsi obtenu est divisé par 10 pour avoir le nombre des réticulocytes pour 100 hématies.

Résumé

Introduction - Le don de sang en Algérie se fait sans réalisation préalable de l'hémoglobine.

Objectifs - Mettre en évidence l'intérêt de l'hémogramme dans l'identification des états d'anémies, lors du don de sang. **Méthodologie** – Étude descriptive transversale, réalisée chez 1000 DDS volontaires âgés de 18 à 65 ans, prélevés au CTS de Tizi-Ouzou de 26 novembre à 15 mai 2018. L'hémogramme a été réalisé à l'aide d'un automate Sysmex XT-1800i, et l'analyse des données a été faite par le logiciel SPSS version 25. **Résultats** – Selon l'OMS, l'anémie correspond à un taux d'hémoglobine (HB) inférieur à 12 g/dl chez la femme, et 13 g/dl chez l'homme. En adoptant ces références, nous avons remarqué que 13,8% des donneurs sont anémiques dont 4,1 % des femmes, et 9,7 % des hommes, et l'anémie était normocytaire normochrome chez 63,57% de ces DDS. L'analyse de la lignée blanche a montré l'existence d'une leucopénie chez 1,5 % des DDS, et de 40 cas d'hyperleucocytose (soit 4 %). L'étude de la lignée plaquettaire a montré l'existence d'une thrombopénie chez 4 % des DDS. **Conclusion**– Cette étude révèle l'intérêt de la mesure systématique de l'HB pré-don et la réalisation périodique de l'hémogramme chez les DDS en Algérie.

Abstract

Introduction. – Blood donation in Algeria is carried out without prior determination of the pre-donation hemoglobin... **Methods** – Descriptive transversal study, conducted in 1000 volunteer blood donors aged between 18 and 65 years, excuted in the Regional Blood Transfusion Center of Tizi-Ouzou from 26 November to 15 May 2018. The hemogram was performed using a Sysmex XT-1800i and the analysis of the data was done by the software SPSS 25.0. **Results** – According to the World Health Organization, anemia corresponds to a hemoglobin level less than 12 g/dl in women and less than 13 g/dl in men. We found that 13,8% of donors was been anemics, 4,1 % of women and 9,7 % of men were anemic and anemia was normochromic normocytic in 63,57 % of these blood donors. Analysis of the white line showed leucopenia in 1,5 % of blood donors and of leukocytosis (4 %). Platelet study showed thrombocytopenia in 4 % of blood donors and thrombocytosis in 4 % of cases. **Conclusion** – This study shows the interest of systematic pre-donation hemoglobin measurement and periodic realization of the hemogram among blood donors in Algeria.