

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université–Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Biologie



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Biochimie
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biochimie
Thème

Etude biostatistique des bilans biochimiques et hématologiques dans la région d'Ain Témouchent

Présenté Par :

- 1) Melle BOUKRI Asmaa
- 2) Melle BOUZOUNI Maroua

Devant le jury composé de :

Dr BENHABIB Ouassila	MCA	UAT.B.B (Ain Témouchent)	Présidente
Dr BENTABET Nesrine	MCA	UAT.B.B (Ain Témouchent)	Examinatrice
Dr MOGHTIT Fatima Zohra	MCA	UAT.B.B (Ain Témouchent)	Encadrante

Année Universitaire 2024/2025

Remerciements

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

Avant de commencer la présentation de ce travail, nous profitons de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par leurs suggestions.

*Nos remerciements les plus respectueux vont **BENHABIB Ouassila** qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider le jury. Veuillez trouver ici Madame le témoignage de notre reconnaissance et notre respect le plus profond.*

*Nous remercions également **BENTABET Nesrine** pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce travail et de siéger parmi cet honorable jury. Veuillez accepter ce travail, en preuve de notre grand respect et de toutes nos profondes reconnaissances.*

*Nous remercions tous particulièrement notre encadrant **MOGHITIT Fatima Zohra** Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre confiance, votre gentillesse, votre patience méritent toute admiration. Aucune expression de gratitude ne sera suffisante pour vous exprimer notre respect et notre reconnaissance.*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenus dans la poursuite de nos études.

N'oublions pas de remercier nos très chers parents, frères et sœurs, nos collègues et amis pour leur contribution, leur soutien, leurs encouragements et leur patience

A toutes et tous, un grand merci !

Dédicace

Je remercie Dieu mon créateur pour cette faveur qu'il a bien voulu m'accorder,
Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.

Je dédie cet événement marquant de ma vie à la mémoire de mon père
BOUZOUNI Abdelkader disparu trop tôt. J'espère que, du monde qui est sien
maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la
part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout
puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !

Je ne t'oublierai jamais.

A ma chère maman ALILI Molkhir

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma
vie et mon bonheur maman que j'adore. Je voudrais te remercier pour ton
amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout
mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le
respect que j'ai toujours eu pour toi.

A mes chers frère Kacem Ibrahim, Zaki

A tous les moments d'enfance passés avec vous mes frères, en gage de ma
profonde estime pour l'aide que vous m'avez apportés. Vous m'avez soutenu,
réconfortés et encouragés. Puissent nos liens fraternels se consolider et se
pérenniser encore plus.

A ma grand mères et mes chères tantes **Leila, Hadja, Amina, kheira,**
Mahdjouba, Merci pour votre soutiens moral, votre confiance et vos conseils
précieux, qui m'ont aidé dans les moments difficiles.

A Mes amis fidèles **Manel, Sabrina, Hadjer, leila ,Husseine,** pour leur
présence, leurs encouragements et leurs mots réconfortants dans les moments de
doute

A mon super binôme, **Asmaa** avec qui j'ai partagé tous ces cinq années
d'université et qui nous a appris beaucoup de choses pendant ces deux dernières
années, Je suis vraiment chanceux de travailler ce mémoire, d'étudier et de
partager les beaux et les drôles moments avec vous.

BOUZOUNI Maroua

Dédicace

Je tiens en tout premier lieu à remercier Dieu qui m'a donné la Force et volonté pour arriver à cette dernière étape de fin d'étude.

Je dédie ce mémoire :

A ma chère maman BENNACHI Rachida

Qui a œuvré pour ma réussite, par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude

A Mon père, BOUKRI Mohamed

Qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

A ma grand-mère Rokaia

Tu as fermé les yeux, mais jamais ton amour ne s'éteindra.
Ton absence laisse un vide immense, mais ton souvenir emplit mon cœur.
Merci pour tout ce que tu m'as donné : ta tendresse, ta force, tes valeurs.
Tu vis encore à travers moi, dans mes pensées, mes choix, et mon amour.
Cette dédicace est pour toi, en hommage à tout ce que tu as été.
Je ne t'oublierai jamais.

A mes chères sœurs Ilef, Houda, Hadjer, Chaimaa et Mon Chère frère Said
Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes chères tantes Amel, Kheira
Pour ton amour inconditionnel, ton soutien indéfectible et tes prières constantes.

A mes amis Kheira, Habiba, Oumaima, Said.
Pour leur présence, leurs encouragements et leurs mots réconfortants dans les moments de doute.

A mes Collègues Malika, Karima, Dalila, Amaria, Omar, Mokhtar
De galère et de bons moments, travailler à tes côtés, c'est un mélange de sérieux, de fous rires, et de soutien quotidien. Merci d'être toujours là, humainement et processionnement.

A Mon binôme Maroua
Qui m'a donnée beaucoup de soutien pendant cette période. Merci pour ta collaboration, ton sérieux et ton engagement tout au long de ce projet. Travailler à tes côtés a été une expérience enrichissante, marquée par le respect, l'écoute et la détermination commune à réussir.

BOUKRI Asmaa

Résumé

Les bilans biologiques jouent un rôle central en médecine dans le dépistage, le diagnostic et le suivi des pathologies. Il existe différents types de bilans sanguins, dont les plus essentiels sont les bilans biochimiques et hématologiques.

Notre étude biostatistique, réalisée au laboratoire central de l'EPH Ahmed MEDEGHRI d'Aïn Témouchent, a porté sur les résultats biologiques de 82 patients, dans le but d'analyser certaines variations hématologiques et biochimiques selon l'âge et le sexe.

L'analyse démographique a révélé une prédominance féminine et une forte proportion des sujets âgés de plus de 50 ans. Sur le plan biologique, plusieurs anomalies ont été mises en évidence : une tendance à l'anémie chez les femmes, une vitesse de sédimentation élevée chez les sujets âgés traduisant un probable état inflammatoire, ainsi qu'une augmentation de la glycémie et des marqueurs rénaux avec l'âge, reflétant le vieillissement métabolique. Ces résultats nécessitent d'être confirmés par des études à plus grande échelle.

Cette étude met en lumière l'intérêt d'une approche biostatistique pour mieux comprendre les profils biologiques d'une population, en identifiant les anomalies les plus fréquentes. Elle constitue une base utile pour orienter les actions de dépistage et de prévention.

Mots clés : Bio-statistique- Bilan biochimique- Bilan hématologique- âge -sexe- Aïn Témouchent.

Abstract

Biological tests play a central role in medicine in the screening, diagnosis, and monitoring of diseases. There are different types of blood tests, with the most essential being biochemical and hematological analysis.

Our biostatistical study, conducted at the central laboratory of the Ahmed MEDEGHRI Public Hospital in Ain Temouchent, focused on the biological results of 82 patients, with the aim of analyzing certain hematological and biochemical variations according to age and gender.

The demographic analysis revealed a female predominance and a strong representation of individuals over the age of 50. Biologically, several abnormalities were identified: a tendency toward anemia in women, elevated erythrocyte sedimentation rate in older subjects indicating a possible inflammatory state, as well as increased blood glucose and renal markers with age, reflecting metabolic aging. These findings need to be confirmed by studies on a larger scale.

This study highlights the value of a biostatistical approach to better understand the biological profiles of a population by identifying the most frequent abnormalities. It provides a useful basis for guiding screening and prevention efforts.

Keywords: Biostatistic- Biochemical testing- Hematological testing- Age-Gender-Ain Temouchent

ملخص

تلعب التحاليل البيولوجية دورًا أساسيًا ومحوريًا في الممارسة الطبية، سواء في مجال الكشف المبكر، أو التشخيص، أو متابعة تطور الأمراض. وتُعد التحاليل البيوكيميائية والدموية من بين أهم أنواع التحاليل المعتمدة في هذا الإطار.

في هذا السياق، أجرينا دراسة بيواحصائية على مستوى المخبر المركزي بالمؤسسة العمومية الاستشفائية أحمد مدغري بعين تموشنت، حيث تم تحليل النتائج البيولوجية لـ 82 مريضًا، بهدف دراسة التغيرات الدموية والبيوكيميائية وفقًا لمتغيري العمر والجنس.

أظهرت المعطيات الديموغرافية المسجلة غلبة العنصر النسوي، إلى جانب تمثيل كبير للأشخاص الذين تجاوزت أعمارهم 50 سنة، وهي فئة عمرية غالبًا ما ترتبط بزيادة احتمال الإصابة باضطرابات استقلابية ووظيفية. على الصعيد البيولوجي، تم تسجيل عدة مؤشرات هامة، من أبرزها: ميل لفقر الدم لدى النساء، ارتفاع في سرعة التثفل لدى كبار السن، ما قد يشير إلى وجود حالة التهابية كامنة، وارتفاع في نسب الجلوكوز ومؤشرات الوظيفة الكلوية مع التقدم في السن، في انعكاس واضح لظاهرة الشيخوخة الأيضية. ورغم أهمية هذه النتائج، إلا أن تأكيدها يتطلب دراسات مستقبلية موسعة على عينات أكبر وأكثر تنوعًا.

تبرز هذه الدراسة أهمية المقاربة البيواحصائية كأداة فعالة لفهم الخصائص البيولوجية للسكان، عبر تحديد الاضطرابات الأكثر شيوعًا، مما يساهم في توجيه جهود الكشف والوقاية بشكل أكثر دقة وفعالية.

الكلمات المفتاحية : بيواحصاء- التحاليل البيوكيميائية- التحاليل الدموية- العمر-الجنس - عين تموشنت.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	I
LISTE DES FIGURES.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
LISTE DES TABLEAUX	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
INTRODUCTION	2
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	4
I- Généralité sur le sang.....	4
I-1- Définition.....	4
I-2- Composition.....	4
I-2-1- Le plasma.....	5
I-2-2- Les cellules sanguines.....	6
I-3- Rôle du sang	9
II- Généralités sur les bilans sanguins bilan sanguin	10
II-1- Bilan sanguin.....	10
II- 2 - Principaux types de bilans sanguins	10
III- Le bilan hématologique	11
III- 1- Numération Formule Sanguine	11
III-1-1- Les paramètres des globules rouges.....	11
III-1-2 - Les paramètres des globules blancs	12
III- 1-3-Les paramètres des plaquettes.....	12
III-2-Autres paramètres hématologiques	13
III- 3- Normes de référence et interprétation clinique	13
IV- Le bilan biochimique.....	16
IV-1 -Bilan glycémique	16
IV-2-Bilan lipidique	16
IV-3-Bilan rénal.....	18
IV-4-Bilan hépatique	20
MATERIEL ET METHODES.....	22
I- Population d'étude	26
II- Méthodologie	26
II-1- Dosage des paramètres biologiques	26
II-1-1- Les paramètres biochimiques	26
II-1-2- Les paramètres hématologiques	29

II-2-Analyse statistique.....	30
RESULTATS ET DISCUSSION	33
I- Résultats	33
I-1-Analyse descriptive.....	33
I-1-1-Description de la population d'étude	33
I.1.2. Description des paramètres biologiques	34
I-2-Analyse comparative	35
I-2-1-Comparaison des moyennes des variables quantitatives en fonction du sexe	35
I-2-2-Comparaison de la répartition des valeurs normales et pathologiques.....	36
I-2-2-1--Paramètres hématologiques	36
I-2-2-2-Paramètres biochimiques	40
I-3- Analyse de corrélation	44
II-Discussion	44
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	54

°C: Degré Celsius

% : pourcentage

µL : Microlitre

µmol/L : Micromole per liter

ALAT : Alanine aminotransférase

ARC : Arthrogrypose, insuffisance rénale et cholestase

ARA II : Antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II

ASAT : Aspartate transaminase

AST : Aspartate aminotransférase

ATCD CV : Antécédents Cardiovasculaires

Ch⁻ : Chlorure

CKD-EPI : Chronic Kidney Disease - Epidemiology Collaboration / Collaboration d'épidémiologie de l'Insuffisance Rénale Chronique

CO₂ : Dioxyde de carbone

Créa : Créatinine

dL: Deciliter

DRG : Débit de filtration glomérulaire

ECA : antagonistes conversion enzyme (ACE)/

EDTA : Éthylène Diamine Tétra-Acétique

EPH : L'établissement public hospitalier

EPO : Erythropoïétine

fL: Femtoliter

g/L: Gram per liter

g/dL: Gram per deciliter

GOD : Glucose oxydase

GOT : Transaminase glutamique-oxaloacétique

GPT : Glutamique-pyruvate transaminase

H⁺ : Hydrogène

H₂O : Eau

H₂O₂ : Peroxyde d'hydrogène

Hb : Hémoglobine

HbA1c : Hémoglobine glyquée

HCO₃⁻ : Bicarbonate

HCT : Hématocrite

HDL : Lipoprotéine de haute densité

IDP/PDW : Indice de distribution plaquettaire

IRC : Insuffisance rénale chronique

K⁺ : Potassium

LDL : Lipoprotéines de basse densité

m²: Square meter

MDKD : Modification of diet in renal disease / Modification du Régime Alimentaire dans l'Insuffisance Rénale

mg/L: Milligram per liter
min: Minute
mL: Milliliter
mL/h: Milliliter per hour
mL/min: Milliliter per minute
mm³: Cubic millimeter
mmol/L : Millimole per liter
NA⁺ : Sodium
NAD⁺ : Nicotinamide adénine dinucléotide
NADH⁺ : hydrure Nicotinamide adénine dinucléotide
NFS : Numération-Formule Sanguine
NH³⁺ : Ammoniac
NH⁴⁺: Ammonium
nm : Nanomètre
O₂: Oxygen
PAL: Phosphatase alcaline
PAP : Peroxydase de 4-chlorophenol et de 4-aminoantipyrine
PFIC : Les cholestases intrahépatique progressives familiales
PLT : Les plaquettes
pg: Picogramme
R1 : Réactifs 1
R2 : Réactifs 2
RBC : Red Blood celles (les globules rouges)
TCMH : Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine
TG : Triglycéride
UI : Unité internationale
VGM/MCA : Volume globulaire moyen High
VMP/MPV : Volume moyenne plaquettaire
VS : Vitesse de sédimentation
WBC : White blood cells (les globules blancs)

Figure 01 : Les composants du sang.....	04
Figure 02 : Plasma.....	05
Figure 03 : Monocyte.....	07
Figure 04 : Les lymphocytes (microscopie optique).....	07
Figure 05 : Eosinophilies (microscopie optique).....	08
Figure 06 : Les plaquettes (microscopie optique).....	09
Figure 07 : Structure secondaire protéine d'alanine aminotransférase humaine.....	21
Figure 08 : Structure secondaire protéine d'aspartate aminotransférase humaine.....	21
Figure 09 : Structure tridimensionnelle des PAL.....	22
Figure 10 : Structure tridimensionnelle de La γ -glutamyltransférase.....	23
Figure 11 : Dosage de glycémie.....	27
Figure 12 : Dosage de l'urée.....	27
Figure 13 : Dosage de créatinine.....	28
Figure 14 : Dosage des enzymes ASAT et ALAT.....	29
Figure 15 : Compteur de cellules sanguines automatique PCE-210N.....	29
Figure 16 : Vitesse de sédimentation.....	30
Figure 17 : Répartition de la population d'étude selon le sexe.....	33
Figure 18 : Répartition de la population d'étude selon les tranches d'âge.....	33

Tableau I : Les normes de référence du bilan hématologique et interprétation clinique...	15
Tableau II : Interprétation clinique des paramètres lipidiques.....	18
Tableau III : Valeurs usuelles et signification clinique des marqueurs de la fonction rénale.....	20
Tableau IV : Interprétation clinique des paramètres hépatiques.....	24
Tableau V : Description des paramètres hématologiques.....	34
Tableau VI : Description des paramètres biochimique.....	35
Tableau VII : Description des paramètres hépatiques.....	35
Tableau VIII : Répartition d'hémoglobine des cas normaux et pathologiques selon le sexe.....	36
Tableau IX : Répartition d'hémoglobine des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	36
Tableau X : Répartition d'hématocrite des cas normaux et pathologiques selon le sexe...	37
Tableau XI : Répartition d'hématocrite des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	37
Tableau XII : Répartition des plaquettes dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.....	38
Tableau XIII : Répartition des plaquettes dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	38
Tableau XIV : Répartition des globules blancs dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.....	38
Tableau XV : Répartition des globules blancs les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	39
Tableau XVI : Répartition de VS dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe..	39
Tableau XVII : Répartition de l'urée les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	39
Tableau XVIII : Répartition de glycémie des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	40
Tableau XIX : Répartition de glycémie des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	40

Tableau XX: Répartition de l'urée des cas normaux et pathologiques selon le sexe.....	41
Tableau XXI : Répartition de l'urée des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	41
Tableau XXII : Répartition de créatinine dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.....	41
TableauXXIII: Répartition de créatinine dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	42
Tableau XXIV: Répartition TGO dans des cas normaux et pathologiques selon le sexe..	42
TableauXXV : Répartition TGO dans des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.....	43
Tableau XXVI : Répartition TGP dans des cas normaux et pathologiques selon le sexe..	43
Tableau XXVII: Répartition de l'urée des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âges.....	43

Introduction

La biologie médicale constitue un pilier du diagnostic et du suivi thérapeutique en médecine moderne. Elle repose sur l'analyse des liquides biologiques, notamment le sang, afin de diagnostiquer diverses pathologies, de surveiller leur évolution et d'évaluer l'efficacité des traitements (Caquet, 2015).

Le sang, en tant que fluide biologique fondamental, constitue un reflet précis de l'état physiologique et pathologique de l'organisme. La réalisation d'un bilan sanguin permet de recueillir des données essentielles sur le fonctionnement des organes, les déséquilibres métaboliques et les éventuelles anomalies. Parmi les examens médicaux les plus fréquemment prescrits, les bilans hématologiques et biochimiques occupent une place prépondérante.

Les paramètres hématologiques (tels que le taux d'hémoglobine, l'hématocrite, les globules blancs et les plaquettes) fournissent des informations précieuses sur le fonctionnement du système hématopoïétique et sur la réponse immunitaire. Les paramètres biochimiques (glycémie, créatinine, transaminases, cholestérol, ...etc) renseignent quant à eux sur le métabolisme, la fonction hépatique, rénale et d'autres systèmes organiques essentiels. Ces examens de routine permettent non seulement de diagnostiquer et de suivre diverses pathologies, mais également de dresser un profil biologique global reflétant l'état physiologique ou pathologique d'un individu. Dans le domaine de la santé publique ; l'analyse des données biologiques à l'échelle de la population permet de mettre en évidence des tendances épidémiologiques, d'identifier les maladies les plus fréquentes et de mieux cerner les facteurs de risque. Cette approche contribue ainsi à l'élaboration de politiques de prévention ciblées et efficaces. La biostatistique, en tant que discipline analytique, joue un rôle central dans ce processus en apportant une méthodologie rigoureuse pour interpréter les données biologiques de manière fiable et scientifiquement fondée.

Dans ce contexte, le présent travail vise à effectuer une étude biostatistique des bilans hématologiques et biochimiques d'un échantillon de la population d'Ain Témouchent. À travers l'étude de certains paramètres, notre objectif est de mettre en évidence les maladies les plus fréquents, de rechercher des corrélations significatives et d'évaluer l'influence de certains facteurs tels que l'âge et le sexe.

Ce manuscrit est structuré en plusieurs parties : une revue de la littérature décrira les fondements des bilans biologiques ; la méthodologie détaillera les caractéristiques de la population, le protocole de collecte des données et les outils statistiques utilisés ; les résultats présenteront les analyses descriptives et comparatives ; enfin, une discussion existante et des enjeux de santé publique.

Revue
Bibliographique

I- Généralité sur le sang

I-1- Définition

Le sang est un tissu conjonctif fluide, en circulation permanente dans les vaisseaux sanguins, qui se distingue par une odeur neutre et une saveur légèrement salée. Bien qu'il apparaisse macroscopiquement homogène lors d'un prélèvement, il est en réalité un milieu hétérogène constitué d'éléments cellulaires en suspension dans une phase liquide jaune ambrée, le plasma. La production des cellules sanguines a lieu dans la moelle osseuse, un tissu conjonctif spongieux localisé à l'intérieur des os (Najman, 2019). Ce processus, appelé hématopoïèse, assure un renouvellement continu et contrôlé des éléments figurés du sang, garantissant ainsi le maintien de leur concentration dans des limites physiologiques (Zon, 2001).

Le sang est rouge, sa couleur varie selon son degré d'oxygénation, du rouge vif lorsqu'il est oxygéné (sang artériel) au rouge sombre lorsqu'il est désoxygéné (sang veineux). Chez l'adulte, le volume sanguin total est d'environ 5 litres. Il représente 7 à 8 % de la masse corporelle (Simons, 2020).

I-2- Composition

Le sang est constitué de plusieurs éléments (figure 01), chacun contribuant de manière spécifique aux fonctions physiologiques du tissu sanguin. Les principaux composants du sang sont les suivants :

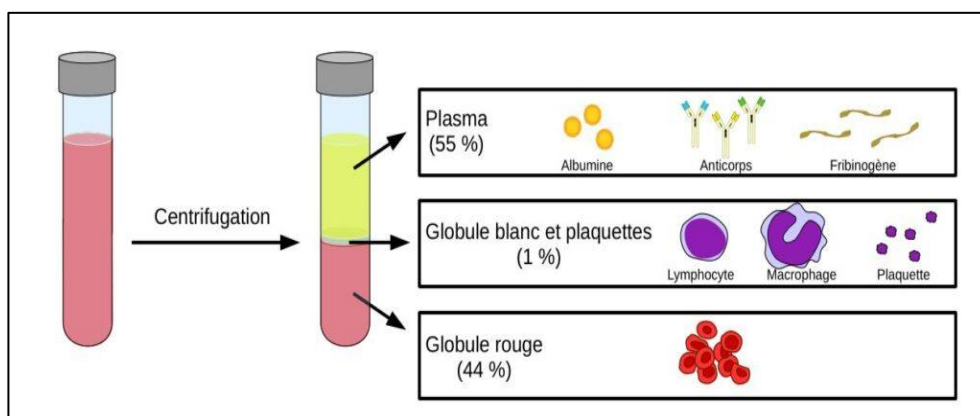


Figure 01 : Les composants du sang. Tirée de (Maucourt, 2022)

I-2-1- Le plasma

Le plasma représente la fraction liquide du sang, dans laquelle circulent les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes. Il représente plus de la moitié du volume sanguin (Figure 02). Il est constitué d'eau, de sels minéraux, de protéines et de composés organiques. Après coagulation, le plasma sans fibrinogène constitue le sérum (Ravindra, 2024).

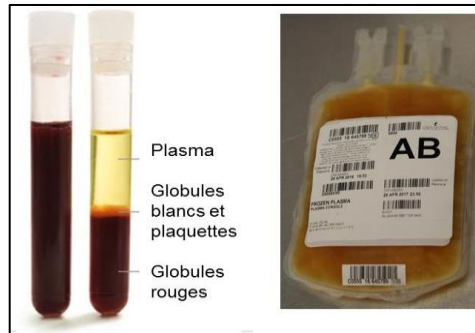


Figure 02 : Plasma. Tirée de (Sophie & Kendra, 2017).

✓ Protéines plasmatiques

Les différentes protéines présentes dans le plasma sanguin sont (Schaller et al, 2008) :

-**Albumine** : Elle joue un rôle crucial dans le maintien de la pression osmotique sanguine et assure le transport de diverses substances dans le plasma.

-**Globuline** : Ce groupe englobe plusieurs types de protéines, notamment les immunoglobulines /anticorps/, qui sont essentielles à la défense immunitaire.

-**Facteurs de coagulation** : Ces protéines interviennent dans la cascade de coagulation, indispensable à la formation des caillots sanguins.

-**Autres protéines** : Le plasma contient également des enzymes, des hormones et des protéines transportant des nutriments.

✓ Élément dissous

Le plasma renferme aussi divers éléments dissous, tels que des nutriments (glucose, acides aminés, lipides), des électrolytes (sodium, potassium, calcium, chlorure), des déchets métaboliques (urée, créatinine, acide urique) ainsi que des gaz dissous (oxygène, dioxyde de carbone) (Labbe, 2017).

I-2-2- Les cellules sanguines

A- Globules rouges

Le globule rouge, encore appelé hématie ou érythrocyte est la cellule sanguine la plus abondante (environ 5 millions de globules rouges par millimètre cube de sang). Il s'agit de petites cellules sans noyau d'un diamètre de 7,65 μm et d'une épaisseur de 2,84 μm (Cohen, 2008; Robert & Vincent, 1995). Les globules rouges ne sont pas sphériques mais présentent une forme biconcave, caractérisée par un creux de part et d'autre, résultant de l'absence de noyau et d'organites. Cette forme optimise leur surface d'échange gazeux et facilite leur déformabilité dans les capillaires étroits (Nagwa, 2024). Les globules rouges contiennent de l'hémoglobine qui donne au sang sa couleur rouge, l'hémoglobine, qui contient du fer, permet de fixer l'oxygène, qu'elle transporte des poumons vers les tissus de l'organisme (Caquet & Picherit, 2017).

La production des érythrocytes, ou érythropoïèse, a lieu au sein de la moelle osseuse. Ce processus, hautement régulé et complexe, repose sur la différenciation progressive de cellules souches hématopoïétiques multipotentes. L'ensemble du mécanisme est étroitement contrôlé par l'érythropoïétine (EPO), une hormone glycoprotéique principalement synthétisée par les cellules rénales en réponse à une hypoxie tissulaire (Gilles & Anctil, 2006).

B- Les leucocytes

Les leucocytes, également connus sous le nom de globules blancs, constituent les acteurs principaux de l'immunité, qu'elle soit à médiation cellulaire à l'humorale. Ils assurent la défense de l'organisme contre les poussées infectieuses, inflammatoires et allergiques. Les globules blancs sont issus de la moelle osseuse, provenant de lignées fortement différenciées. Ce sont des cellules qui possèdent un noyau. Ils se divisent en polynucléaires (neutrophiles et basophiles), lymphocytes et monocytes (Kubab & I. Hakawati, 2015).

✓ **Les monocytes :** Les monocytes sont de grands leucocytes issus de la lignée myéloïde, intervenant principalement dans l'immunité innée (Figure 03). Dotés d'une forte capacité phagocytaire, ils éliminent efficacement les agents pathogènes ainsi que les débris cellulaires. Lorsqu'ils migrent vers les tissus, ils se différencient en macrophages ou en cellules dendritiques, jouant alors un rôle clé dans la présentation de l'antigène et l'initiation de la réponse immunitaire adaptative (Nagwa, 2024).

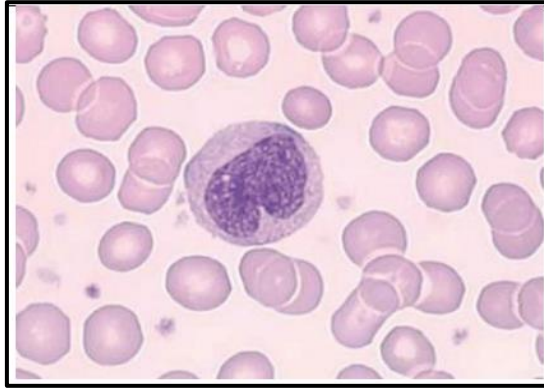


Figure 03 : Monocyte. Tirée de (Cornet & Troussard, 2022)

✓ **Les lymphocytes :** Les lymphocytes sont des leucocytes de petite taille issus de la lignée lymphoïdes, impliqués de manière centrale dans la réponse immunitaire adaptative (Figure 04). On distingue principalement trois sous-populations : les lymphocytes B, qui assurent l'immunité humorale en produisant des anticorps, les lymphocytes T, impliqués dans l'immunité cellulaire via la destruction des cellules infectées ou la régulation de la réponse immunitaire, et les cellule NK (Natural Killer), qui relèvent de l'immunité innée et participent à l'élimination des cellules tumorales ou infectées. L'ensemble de ces cellules joue un rôle fondamental dans la reconnaissance spécifique des antigènes et la mémoire immunitaire (Marieb & Lachaine, 2008).

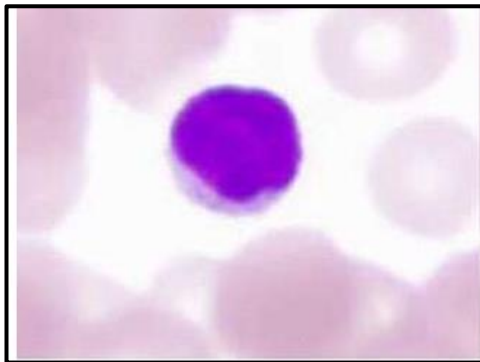


Figure 04: Les lymphocytes (microscopie optique). Tirée de (Kohler, 2014).

✓ **Les polynucléaires basophiles :** Ces polynucléaires constituent la population la plus rare, Leur cytoplasme est riche en granulations contenant des médiateurs pro-inflammatoires. Ces cellules possèdent également une capacité phagocytaire et jouent un rôle clé dans le déclenchement et la régulation des réactions allergiques (Rankin, 2004).

✓ **Les polynucléaires éosinophiles :** Les polynucléaires éosinophiles représentent entre 1 et 6% des cellules inflammatoires (Figure 05). Ils possèdent des capacités phagocytaires et jouent un rôle majeur dans la lutte contre les parasites grâce aux substances contenues dans leurs granules. Par ailleurs, ils contribuent à la modulation et à la propagation de la réponse immunitaire adaptative en stimulant directement les lymphocytes T (Hogan et al)

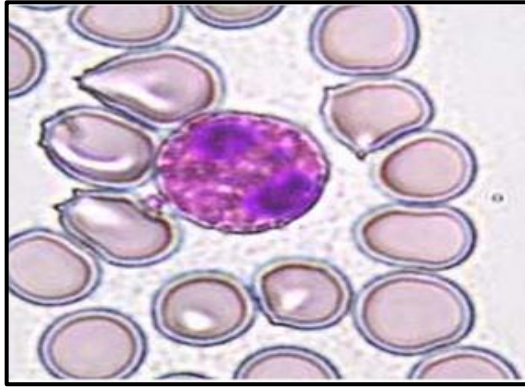


Figure 05 : Eosinophile (microscopie optique). Tirée de (Kohler, 2014)

✓ **Les polynucléaires neutrophiles :** Les neutrophiles, mesurant de 10 à 20 micromètres de diamètre, présentent un noyau polylobé qui comporte entre 2 et 5 lobes dotés d'une chromatine dense. Leur cytoplasme est généreusement dimensionné, doté d'un aspect dense et rempli de fines granulations (Tizard, 2004). Les neutrophiles, qui sont des phagocytes, ont un rôle crucial en se rendant sur les lieux d'infection pour ingérer et éliminer les agents pathogènes extracellulaire (Janeway et al, 2009).

C- Les plaquettes

Les plaquettes sont des cellules arrondies de petite taille de 1 à 3 μm de diamètre avec une concentration sanguine comprise entre (200 000 à 400 000/ mm^3). Les plaquettes ont une espérance de vie de 8 à 10 jours dans la circulation sanguine. Elle présente des contours irréguliers et une couleur gris clair, avec des granulations roses (Figure 06). Leur cytosquelette est fortement développé et présente un faisceau marginal de microtubules circulaires, en plus des microfilaments d'actine. De plus, elles possèdent un réseau canalaire formé par l'invagination de la membrane plasmique, augmentant ainsi la surface membranaire. Les plaquettes sont essentielles dans le processus de coagulation sanguine (Cornet & Troussard, 2022).

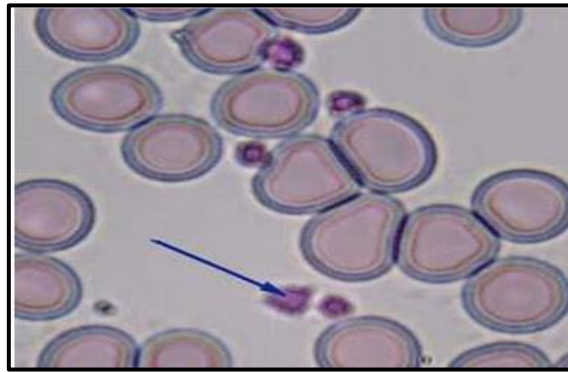


Figure 06 : Les plaquettes (microscopie optique). Tirée de (Kohler, 2014)

I-3- Rôle du sang

Le sang remplit de multiples fonctions vitales au sein de l'organisme (Gilles & Ancil, 2006; Mérien, 2018):

-Transport des gaz respiratoires : Le sang assure le transport de l'oxygène des poumons vers les tissus grâce aux globules rouges et à l'hémoglobine qu'ils contiennent. Il transporte également le dioxyde de carbone, principal déchet du métabolisme cellulaire, des tissus vers les poumons pour son élimination.

-Transport des nutriments et des déchets : Le plasma sanguin transporte les nutriments absorbés par le système digestif (glucose, acides aminés, lipides) vers les cellules de l'organisme. Il assure aussi le transport des déchets métaboliques (urée, créatinine, acide urique) vers les organes excréteurs tels que les reins.

-Transport des hormones : Le sang distribue les hormones sécrétées par les glandes endocrines vers leurs organes cibles, permettant ainsi la coordination et la régulation des fonctions physiologiques.

-Régulation de la température corporelle : Le sang participe à la thermorégulation en redistribuant la chaleur produite par les muscles et les organes vers la peau et les extrémités, facilitant ainsi la dissipation de la chaleur ou sa conservation.

-Maintien de l'équilibre hydrique et électrolytique : Le sang contribue à l'équilibre hydrique des tissus par la régulation de la pression osmotique via les protéines plasmatiques, notamment l'albumine. Il transporte également les électrolytes essentiels (sodium, potassium, calcium) nécessaires aux fonctions cellulaires.

-Défense immunitaire : Les cellules sanguines, notamment les leucocytes (lymphocytes, monocytes, granulocytes), jouent un rôle fondamental dans la reconnaissance et l'élimination des agents pathogènes, la réponse immunitaire et la réparation des tissus.

-Coagulation sanguine : Les plaquettes et les facteurs de coagulation présents dans le sang permettent la formation rapide de caillots pour colmater les lésions vasculaires et prévenir les hémorragies.

II- Généralités sur les bilans sanguins bilan sanguin

II-1- Bilan sanguin

Un bilan sanguin est un examen médical qui consiste à analyser les différents constituants du sang. Il joue un rôle fondamental dans l'évaluation de l'état de santé général d'un individu, en permettant de détecter d'éventuelles anomalies, de poser des diagnostics et de surveiller l'efficacité des traitements en cours (Caquet, 2015). Parmi les troubles fréquemment identifiés grâce au bilan sanguin figurent l'anémie, les infections, les déséquilibres hormonaux ou encore les affections cardiovasculaires. Ainsi, le bilan sanguin joue un rôle clé dans la médecine et constitue un outil essentiel pour la prévention, le diagnostic et le suivi médical, contribuant à une meilleure prise en charge de la santé (Caquet & Picherit, 2017).

II- 2 - Principaux types de bilans sanguins

Il existe différents types de bilans sanguins, chacun apportant des informations précises sur l'état de santé d'un individu (Caquet, 2015; Cornec, 2022; Kubab & I. Hakawati, 2015). Parmi les principaux, on retrouve :

-Bilan hématologique : Le bilan hématologique permet d'analyser les cellules du sang pour détecter des anomalies comme l'anémie, les infections ou des troubles de la coagulation.

-Bilan biochimique : Le bilan biochimique consiste à analyser les substances chimiques du sang afin d'évaluer le bon fonctionnement des organes comme le foie, les reins, le pancréas et les muscles.

-Bilan lipidique : Le bilan lipidique mesure le cholestérol et les triglycérides afin d'estimer le risque de maladies cardiovasculaires.

-Bilan hépatique : Le bilan hépatique évalue la fonction du foie en mesurant certaines enzymes et substances présentes dans le sang. Il permet de détecter des pathologies hépatiques comme l'hépatite ou la cirrhose.

-Bilan rénal : Le bilan rénal mesure des substances comme la créatinine et l'urée pour vérifier le bon fonctionnement des reins et détecter d'éventuelles anomalies.

-Bilans hormonaux : Les bilans hormonaux mesurent les niveaux d'hormones dans le sang, permettant de diagnostiquer des troubles endocriniens comme le diabète ou les déséquilibres thyroïdiens.

-Bilan des gaz sanguins : Le bilan des gaz sanguins mesure l'oxygène, le dioxyde de carbone et le pH pour évaluer l'équilibre acido-basique et la fonction respiratoire.

-Autres bilans spécifiques : D'autres bilans sanguins spécifiques peuvent être réalisés en fonction du diagnostic, comme des tests pour les maladies auto-immunes, les allergies, les carences nutritionnelles ou les infections (recherche d'antigènes, d'anticorps, de bactéries ou de matériel génétique viral).

En fait, le choix du bilan sanguin dépend des symptômes, du diagnostic envisagé et du suivi médical nécessaire. Ces différents bilans, souvent complémentaires, permettent une évaluation approfondie de l'état de santé du patient et orientent la prise en charge médicale de façon ciblée et efficace. Dans ce travail, on s'intéresse plus particulièrement à l'étude épidémiologique des paramètres hématologiques et biochimiques.

III- Le bilan hématologique

Le bilan hématologique est un examen biologique qui consiste à analyser les cellules du sang, notamment les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes. Il évalue leur quantité, leur morphologie ainsi que certaines de leurs fonctions. Cette analyse s'effectue principalement via la Numération Formule Sanguine (NFS) (Cornec, 2025).

III- 1- Numération Formule Sanguine

C'est l'analyse de sang le plus fréquemment réalisée et il regroupe plusieurs paramètres essentiels :

III-1-1- Les paramètres des globules rouges

Les paramètres des globules rouges permettent d'évaluer leur nombre, leur taille, leur teneur en hémoglobine ainsi que leur capacité à transporter l'oxygène (Caquet, 2015; Cornec, 2025). Les principaux paramètres sont :

- Nombre de globules rouges (GR ou RBC) : Quantité totale de globules rouges dans un volume de sang donné.

- **Hémoglobine (Hb)** : Concentration de la protéine contenue dans les globules rouges qui transporte l'oxygène
- **Hématocrite (Hct)** : pourcentage du volume total sanguin occupé par les hématies
- **Volume globulaire moyen (VGM)** : Taille moyenne des globule rouges.
- **Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH)** : Quantité moyenne d'hémoglobine contenue dans un globule rouge.
- **Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH)** : Concentration moyenne d'hémoglobine dans le volume d'un globule rouge.

III-1-2 - Les paramètres des globules blancs

Les paramètres des globules blancs permettent d'évaluer la quantité totale et la répartition des différentes populations cellulaires impliquées dans la défense immunitaire (Caquet, 2015). Les principaux paramètres mesurés sont :

- Numération des leucocytes (WBC)** : Nombre total de globules blancs dans un volume de sang.
- Formule leucocytaire**: Répartition des différents types de leucocytes, qui comprend : Neutrophiles, Lymphocytes, Monocytes, Éosinophiles et basophiles

III- 1-3-Les paramètres des plaquettes

Les plaquettes (thrombocytes) jouent un rôle clé dans la coagulation sanguine. Les paramètres plaquettaires permettent d'évaluer à la fois leur nombre et leurs caractéristiques morphologiques (Caquet, 2015). Les principaux paramètres sont :

- ✓ **Numération plaquettaire (PLT)** : Mesure le nombre total de plaquettes présentes dans un volume de sang donné.
- ✓ **Volume moyen plaquettaire (VMP ou MPV)** : Représente la taille moyenne des plaquettes, un indice de leur niveau d'activité et de leur maturité.
- ✓ **Indice de distribution plaquettaire (IDP ou PDW)** : Évalue la variation de taille entre les plaquettes

III-2-Autres paramètres hématologiques

Outre l'analyse des globules rouges, des globules blancs et des plaquettes, le bilan hématologique peut inclure d'autres paramètres complémentaires tels que (Caquet & Picherit, 2017) :

- **Vitesse de sédimentation (VS):** La VS mesure la vitesse à laquelle les globules rouges se déposent au fond d'un tube en une heure.

- **Le frottis sanguin :** Examen microscopique qui permet d'observer la forme, la taille et l'aspect des cellules sanguines

III- 3- Normes de référence et interprétation clinique

L'interprétation des résultats d'une analyse sanguine repose sur la comparaison des valeurs mesurées avec des plages de référence établies pour chaque paramètre. Ces normes peuvent varier en fonction de facteurs tels que l'âge, le sexe ou l'état physiologique du patient. Les résultats sont généralement exprimés sous forme chiffrée, accompagnés d'unités de mesure, et souvent signalés comme normaux, augmentés ou diminués par rapport aux valeurs de référence (Tableau : I).

Le nombre de globules rouges (érythrocytes) chez l'adulte se situe généralement entre 4,5 et 5,7 millions par microlitre pour les hommes, et entre 4 et 5,2 millions pour les femmes. Une diminution de ce chiffre peut indiquer une anémie due à une perte de sang, une carence ou une maladie chronique, tandis qu'une augmentation peut refléter une polyglobulie ou une déshydratation (Pouplard et al, 2022). L'hémoglobine, protéine responsable du transport de l'oxygène, est normalement comprise entre 13 et 17 g/dL chez l'homme et entre 12 et 16 g/dL chez la femme. Des valeurs basses sont associées à une anémie, tandis que des valeurs élevées peuvent signaler une polyglobulie (Béné et al, 2018). L'hématocrite, qui correspond à la proportion de globules rouges dans le volume sanguin total, suit des normes proches (40-52 % chez l'homme et 37-47 % chez la femme), et ses variations traduisent des phénomènes similaires (Caquet & Picherit, 2017). Le volume globulaire moyen (VGM), qui mesure la taille moyenne des globules rouges, aide à caractériser le type d'anémie : un VGM bas indique une microcytose (souvent liée à une carence en fer), tandis qu'un VGM élevé révèle une macrocytose (souvent liée à une carence en vitamine B12 ou folates) (Coman & Karlin, 2011).

Concernant les globules blancs (leucocytes), leur nombre total varie normalement entre 4000 et 10 000 par millimètre cube. Une baisse (leucopénie) peut survenir lors d'infections virales ou après des traitements chimio thérapeutiques, augmentant le risque d'infections (Diakhaté & Thiam, 2017). À l'inverse, une augmentation (leucocytose) est souvent le signe d'une infection bactérienne, d'une inflammation ou de certaines leucémies. Parmi les sous-types de leucocytes, les neutrophiles représentent 55 à 70% du total, avec une plage normale entre 1800 et 7000 par mm³; une neutropénie expose à un risque infectieux, tandis qu'une neutrophilie indique une réaction inflammatoire ou infectieuse. Les lymphocytes constituent 20 à 40 % des leucocytes et leur augmentation est fréquente lors d'infections virales ou de leucémies, alors qu'une diminution peut refléter une immunodépression (Pouplard et al, 2024). Les autres sous-populations, comme les monocytes, éosinophiles et basophiles, présentent des valeurs plus faibles et leur élévation peut orienter vers des pathologies spécifiques telles que les allergies, infections parasitaires ou maladies chroniques.

Les plaquettes, ou thrombocytes, sont essentielles à la coagulation. Leur nombre normal est compris entre 150 000 et 400 000 par millimètre cube. Une thrombopénie (baisse du nombre de plaquettes) augmente le risque de saignement, tandis qu'une thrombocytose (augmentation) peut favoriser la formation de caillots. Le volume moyen plaquettaire (VMP), qui mesure la taille moyenne des plaquettes, est généralement compris entre 7 et 12 femtolitres (Cornec, 2025). Un VMP élevé peut témoigner d'une production accrue de plaquettes jeunes et actives, alors qu'un VMP faible reflète souvent une production insuffisante. L'indice de distribution plaquettaire (PDW), qui évalue la variation de taille entre les plaquettes, est normal entre 9 et 14 % ; une augmentation peut indiquer des troubles de la production ou de la destruction plaquettaire (Béné et al, 2018).

Enfin, plusieurs paramètres complémentaires viennent enrichir le bilan hématologique. La vitesse de sédimentation (VS), qui mesure la rapidité avec laquelle les globules rouges se déposent au fond d'un tube, est généralement inférieure à 10 mm/h chez l'homme et 15 mm/h chez la femme. Une VS élevée peut être le signe d'une inflammation, d'une infection ou d'une maladie chronique (Pouplard et al, 2022).

Tableau I : Les normes de référence du bilan hématologique et interprétation clinique

Paramètre	Valeurs normales (adultes)	Interprétation clinique
<i>Paramètres des globules rouges</i>		
Nombre de GR (RBC)	Hommes : 4,5 – 5,7 millions/ μ L Femmes : 4,0 – 5,2 millions/ μ L	Baisse : anémie Augmentation : polyglobulie, déshydratation
Hémoglobine (Hb)	Hommes : 13 – 17 g/dL Femmes : 12 – 16 g/dL	Faible : anémie, saignements, carences Élevée : polyglobulie, déshydratation
Hématocrite (Ht)	Hommes : 40 – 52 % Femmes : 37 – 47 %	Bas : anémie, pertes sanguines Haut : déshydratation, polyglobulie
Volume globulaire moyen (VGM)	80 – 100 fL	Bas : microcytose (carence en fer) ; Haut : macrocytose (carence en B12, folates)
Teneur corpusculaire moyenne en Hb (TCMH)	27 – 32 pg	Bas : hypochromie (carence en fer) Normal ou élevé : anomalies diverses
Concentration corpusculaire moyenne en Hb (CCMH)	32 – 36 g/dL	Bas : hypochromie Haut : sphérocytose, hémolyse
Indice de distribution des GR (RDW)	11,5 – 14,5 %	Augmentation : anisocytose (variabilité de taille, souvent anémie)
<i>Paramètres des globules blancs</i>		
Numération totale	4 000 – 10 000 / mm^3	Leucocytose : infections bactériennes, inflammations, leucémies
Neutrophiles	1 800 – 7 000 / mm^3 (55–70 %)	Neutropénie : risque infectieux Neutrophilie : infections, stress, inflammation
Lymphocytes	1 000 – 4 000 / mm^3 (20–40 %)	Lymphocytose : infections virales, leucémies Lymphopénie : immunodépression
Monocytes	100 – 1 000 / mm^3 (2–10 %)	Monocytose : inflammation chronique, infections
Éosinophiles	< 500 / mm^3 (1–4 %)	Éosinophilie : allergies, parasitoses
Basophiles	< 100 / mm^3 (<1 %)	Basophilie : rares, maladies myéloprolifératives
<i>Paramètres des Plaquettes</i>		
Numération des plaquettes	150 000 – 400 000 / mm^3	Thrombopénie : risque hémorragique Thrombocytose : risque thrombotique, inflammation
Volume moyen plaquettaire (VMP)	7 – 12 fL	VMP élevé : plaquettes jeunes, activité accrue VMP bas : production diminuée
Indice de distribution plaquettaire (PDW)	9 – 14 %	Variation accrue : désordres plaquettaires
Vitesse de sédimentation	Hommes : 1–10 mm/h Femmes : 1–15 mm/h	VS élevée : inflammation, infection, maladies chroniques

IV- Le bilan biochimique

Dans le domaine du diagnostic médical, les analyses biochimiques sont fondamentales pour orienter et adapter la prise en charge médicale des patients. Le bilan biochimique consiste en l'analyse de divers paramètres sanguins /ou parfois urinaire/ permettant d'évaluer le fonctionnement des organes, l'équilibre métabolique, et l'état de santé général. Les analyses biochimiques les plus fréquemment analysés portent généralement sur les paramètres suivants :

IV-1 -Bilan glycémique

Le bilan glycémique regroupe l'ensemble des analyses permettant d'évaluer l'équilibre du métabolisme des glucides (Casenaz et al, 2018; Devaux et al, 2023). Les analyses les plus effectuées sont :

-Glycémie à jeun : qui mesure la concentration du glucose dans le sang après un jeûne de 8 à 12 heures. Une valeur normale se situe généralement entre 0,70 et 1,10 g /L. Une élévation persistante peut indiquer un diabète ou une intolérance au glucose. À l'inverse, une glycémie inférieure aux normes peut révéler une hypoglycémie, nécessitant une investigation complémentaire.

-Glycémie postprandiale : mesurée 2 heures après un repas, elle doit être inférieure à 1,40 g/L. Une valeur plus élevée peut indiquer une intolérance au glucose ou un diabète.

-Dosage de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) complète l'analyse en reflétant la moyenne de la glycémie sur les deux à trois derniers mois. Une valeur supérieure à 6,5% et fortement évocatrice d'un diabète mal contrôlé.

IV-2-Bilan lipidique

Le bilan lipidique a pour objectif de quantifier les différents constituants lipidiques circulants dans le sang, dans le but d'évaluer le risque des maladies cardiovasculaires. Cette analyse constitue un outil essentiel pour orienter la mise en place de stratégies préventive, telle qu'une alimentation équilibrée et une hygiène de vie adaptée, ou pour initier une prise en charge thérapeutique appropriée (Caquet & Picherit, 2017; Cohen, 2008). Ce bilan comporte les paramètres suivants :

-Taux du cholestérol total : il représente la somme des différentes fractions lipidiques, incluant le cholestérol transporté par les lipoprotéines LDL et HDL, Des niveaux élevés peuvent indiquer un risque accru de maladies cardiaques.

-Taux HDL cholestérol : (cholestérol lié aux lipoprotéines de haute densité (HDL : High de Density lipoprotéine) : Le HDL cholestérol, connu comme « bon cholestérol », est constitué de lipoprotéine de haute densité dont la fonction principale est de transporter le cholestérol des parois artérielles vers le foie, où il sera métabolisé puis éliminé. Ce mécanisme contribue à prévenir l'accumulation le cholestérol dans les vaisseaux sanguins, réduisant ainsi le risque de développement des maladies cardiovasculaires.

-Taux LDL cholestérol : (cholestérol lié aux lipoprotéines de basse densité (LDL Low Density lipoprotéine) : représente le taux de cholestérol dans le sang qui considéré comme « mauvais cholestérol », Il est constitué de lipoprotéines de basse densité chargées de transporter le cholestérol du foie vers le tissu périphérique. Lorsqu'il est présent excès, le LDL-cholestérol tend à s'accumuler dans la paroi des artères, favorisant ainsi la formation de plaques d'athérome.

-Taux de triglycérides (TG) : Il permet de mesurer la concentration des principales graisses circulantes dans le sang. Les triglycérides représentent la principale forme de stockage des graisses dans l'organisme. Ce sont des lipides constitués de trois acides gras liés à une molécule de glycérol, provenant essentiellement de l'alimentation (notamment les sucres simples et les graisses) ou produits par le foie.

❖ Normes de référence et interprétation clinique

L'interprétation des paramètres de bilan lipidique repose sur des valeurs de référence établies à partir des données épidémiologiques et cliniques (Tableau II). Ces seuils permettent d'évaluer le degré de risque cardiovasculaire et d'orienter les mesures préventives ou thérapeutiques. Il est important de noter que ces valeurs peuvent varier légèrement selon les laboratoires, les unités utilisées (g/L ou mmol/L) et le contexte clinique du patient.

L'évaluation du profil lipidique ne se limite pas à l'analyse individuelle des paramètres, mais elle tient compte de plusieurs facteurs, notamment l'âge, le sexe et le mode de vie du patient, car ces éléments influencent significativement le métabolisme lipidique. Il est également essentiel de considérer les antécédents médicaux personnels et familiaux, en particulier la présence de pathologies cardiovasculaires ou métaboliques.

Tableau II : Interprétation Clinique des Paramètres Lipidiques

Paramètre	Valeur normale (à jeun)	Interprétation Clinique
Cholestérol total	< 2,00 g/L (< 5,2 mmol/L)	Valeur normale
	2,00 – 2,40 g/L	Limite haute
	≥ 2,40 g/L	Hypercholestérolémie potentiellement athérogène
LDL-cholesterol	< 1,30 g/L (modéré)	sujets sans facteur de risque majeur
	< 1,00 g/L (élevé)	patients à risque cardiovasculaire élevé
	< 0,70 g/L (très élevé)	patients à très haut risque(ATCD CV, diabète, insuffisance rénale, etc.)
HDL-cholestérol	> 0,40 g/L (homme)	Taux protecteur
	> 0,50 g/L (femme)	Taux protecteur
	< 0,40 g/L	Risque cardiovasculaire accrue
Triglycérides	< 1,50 g/L (< 1,7 mmol/L)	Valeur normale ; au-delà, suggère des troubles métaboliques
	1,50 – 2,00 g/L	Limite haute
	2,00 – 5,00 g/L	Hypertriglycéridémie modérée ; souvent liée au syndrome métabolique
	> 5,00 g/L	Hypertriglycéridémie sévère ; risque de pancréatite aiguë

IV-3-Bilan rénal

L'analyse rénale permet d'évaluer le fonctionnement des reins, en particulier chez les personnes d'âge avancé ou dans le cadre du suivi de certains traitements, notamment ceux qui sont éliminés par les reins et ou qui ont un potentiel néphrotoxique. Les principaux paramètres étudiés sont (Tableau III):

-Créatinine sérique : La créatinine est un déchet métabolique issu de la dégradation de la créatine phosphate des muscles. Elle est éliminée presque exclusivement par filtration glomérulaire. Une élévation de la créatininémie peut refléter une réduction de la fonction rénale, mais elle est influencée par la masse musculaire, le sexe et l'âge. Elle constitue un marqueur de dépistage, mais son interprétation doit être affinée par le calcul du DFG (Caquet & Picherit, 2017)

-Le débit de filtration glomérulaire (DEG estimé) : Le DFG permet une estimation quantitative de la fonction rénale. Il est exprimé en ml/min/1,73 m². Un DFG < 60 ml/min/1,73 m² persistant pendant plus de 3 mois évoque une insuffisance rénale chronique (IRC). Ce paramètre est fondamental pour classer L'IRC en cinq stades (de G1 à G5) et pour adapter les posologies des médicaments éliminés par voie rénale (Kubab & I. Hakawati, 2015).

- **Urée sanguine** : L'urée est produite dans le foie à partir de l'ammoniac issu du catabolisme des protéines. Elle est éliminée par les reins, et son taux augmente en cas de diminution du DFG. Cependant, elle est moins spécifique que la créatinine, car influencée par l'alimentation, l'hydratation, les hémorragies digestives ou les états cataboliques. Un rapport urée/créatinine élevé peut orienter vers une insuffisance rénale pré-rénale (ex. déshydratation, hypovolémie) (Casenaz et al, 2018).

-**Electrolytes plasmatiques** : Les reins assurent une régulation fine des électrolytes plasmatiques (Dulac et al, 2018) :

- **Sodium (Na⁺)** : participe à l'équilibre hydrique et à la pression artérielle. Une hyponatrémie peut signaler une rétention d'eau, une insuffisance surrénalienne ou une défaillance rénale.
- **Potassium (K⁺)** : hyperkaliémie fréquente en cas d'IRC ou de traitement inhibant le SRAA (inhibiteurs de l'ECA, ARA II). L'hypokaliémie peut révéler des pertes rénales excessives ou un hyperaldostéronisme.
- **Chlorure (Cl⁻)** : suit souvent les variations du sodium. Sa perturbation peut orienter vers des désordres acido-basiques.
- **Bicarbonates (HCO₃⁻)** : indicateurs de l'équilibre acido-basique. Leur baisse peut indiquer une acidose métabolique, fréquente dans l'IRC avancée.

-**Paramètres urinaires**

- **Protéinurie** : la présence persistante de protéines dans les urines est un signe majeur d'atteinte glomérulaire. Une albuminurie > 30 mg/g de créatinine urinaire indique une atteinte rénale même si le DFG est normal (Caquet & Picherit, 2017).
- **Clairance de la créatinine** : mesure précise du DFG par recueil des urines de 24 heures.(Caquet, 2015)
- **Hématurie et leucocyturie** : détectées par bandelette urinaire ou sédiment, elles peuvent signaler une atteinte rénale inflammatoire ou infectieuse (Devaux et al, 2023).

Tableau III : Valeurs usuelles et signification clinique des marqueurs de la fonction rénale.

Paramètre	Valeurs de référence (Adultes)	Signification clinique
Créatinine sériques	Homme ; 60--115 $\mu\text{mol/l}$ Femme ; 45--100 $\mu\text{mol/l}$	Elevée en cas d'insuffisance rénale dépend aussi de la masse musculaire
Urée sanguine	2,5--7,5mmol/l	Elevée en cas d'insuffisance rénale déshydratation, régime hyperprotéique
Débit de filtration glomérulaire (DFG estime)	>90ml /min/ 1,73m ² Normal <60 Insuffisance rénale	Estime la fonction rénale globale ; utilisé pour le stade de l'IRC.
Sodium (Na⁺)	135—145 mmol/l	Hyponatrémie, rétention d'eau défaillance rénale, hypernatrémie déshydratation.
Potassium (K⁺)	3,5—5,0 mmol/l	Hyperkaliémie en cas d'IRC, hypokaliémie, pertes rénales ou digestives.
Chlorure (Cl⁻)	98—106 mmol/l	Anomalies associées aux troubles acido-basique
Bicarbonates (HCO₃⁻)	22—28 mmol/l	Baisse en cas d'acidose métabolique (fréquente en IRC)
Protéinurie (rapport albumine/créatinine urinaire)	< 30 mg/g	> 30 mg/g ; microalbuminurie (atteinte rénale débutante)
Clairance de la créatinine (urines de 24h)	90--130 ml/min	Permet une évaluation précise du DFG (moins utilise depuis l'essor du DFG estimé)

IV-4-Bilan hépatique

Les tests de la fonction hépatique visent à évaluer l'activité du foie, réalisé au moyen d'un prélèvement sanguin, ils permettent de doser divers marqueurs de l'activité du foie, notamment les enzymes (Aires et al, 2022). Les paramètres les plus couramment mesurés sont (Tableau IV) :

- Les transaminases : Les transaminases sont des enzymes localisées dans les cellules de l'être vivant, en particulier dans les muscles et le foie. On identifie deux catégories de transaminases :

- **L'alanine aminotransférase (ALAT, GPT) :** L'ALAT, est une enzyme qui se trouve majoritairement dans le foie (Figure 07). Une augmentation de son taux sérique indique généralement une atteinte au niveau des cellules hépatiques. Ce test est effectivement plus spécifique à une lésion du foie.

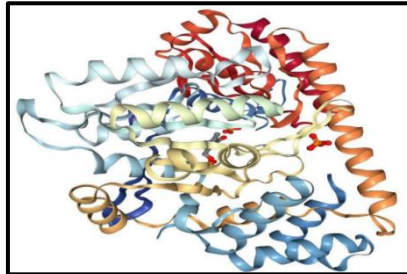
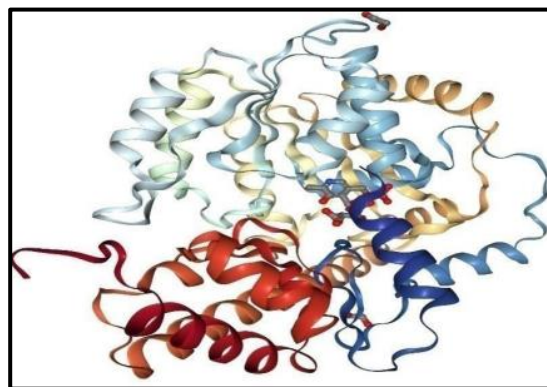


Figure 07 : Structure secondaire de la protéine d'alanine aminotransférase humaine. Tirée de (Duff et al, 2012)

- **L'aspartate aminotransférase (ASAT, GOT) :** L'ASAT, aussi connue sous le nom de glutamate oxaloacétique transaminase (GOT), est une enzyme produite non seulement par les hépatocytes, mais également par le cœur, le muscle squelettique, le cerveau et le sang (Figure 08). Ainsi, cette enzyme, outre sa sensibilité réduite dans la détection des maladies hépatiques, présente une spécificité inférieure par rapport à l'ALAT. Un rapport ASAT/ALAT > 2 peut orienter vers une hépatopathie alcoolique.



(Saini et al, 2021) Figure 08 : Structure secondaire protéine d'aspartate aminotransférase humaine. Tirée de

(Graf von Stosch, 1996).

-Phosphatase alcaline (PA) : Plusieurs isoenzymes de la PA (Figure 09) se trouvent principalement dans les canalicules biliaires et l'os, bien qu'une quantité importante provenir du placenta, des intestins, des reins ou des leucocytes (Caquet, 2015). Des situations physiologiques peuvent provoquer une augmentation de la pression artérielle, telles que le troisième trimestre de la grossesse, l'adolescence et la période postprandiale chez les personnes appartenant aux groupes sanguins O et B. De plus, la concentration de cette enzyme augmente normalement avec l'âge (Sherwood & Ectors, 2015) .

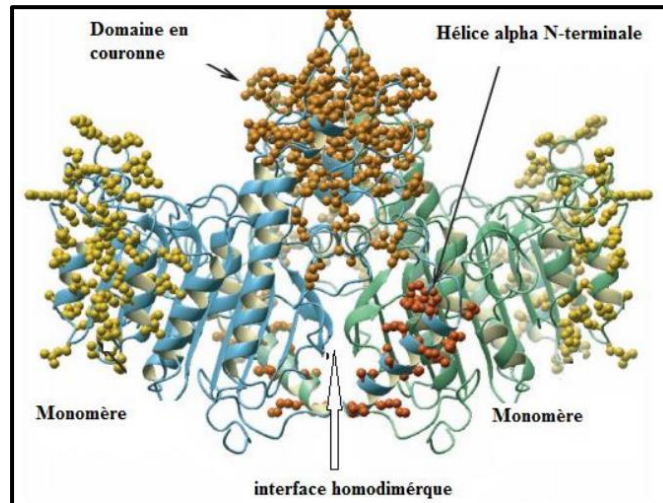


Figure 09 : Structure tridimensionnelle des PAL. Tirée de (Sekaran et al, 2021)

-Bilirubine

La bilirubine est une substance de couleur jaune. Elle est produite par le système réticulo-endothélial des cellules hépatiques, véhiculée par le sérum, conjuguée au niveau du foie et éliminée à travers la bile et le tractus intestinal. Elle est également convertie en pigments biliaires qui sont, par la suite, soit réabsorbés, soit évacués avec les selles.) (Petit & Labrune, 2020). Le bilan comprend la mesure de la bilirubine totale, scindée en bilirubine conjuguée (directe) et non conjuguée (indirecte). Une hyperbilirubinémie peut refléter une obstruction des voies biliaires, une hépatite, ou une hémolyse. L'élévation prédominante de la bilirubine conjuguée évoque une origine hépatocellulaire ou cholestatique, tandis qu'une élévation de la forme non conjuguée peut être liée à un syndrome de Gilbert ou à une hémolyse (Vítek, 2020).

-La γ -glutamyltransférase (GGT)

La GGT joue un rôle dans le transfert des acides aminés entre les cellules (Figure 10). La présence de gammas GT dans le sang indique un processus enzymatique (un mécanisme faisant appel à des enzymes) au sein de l'organisme. L'évaluation de l'activité hépatique peut être réalisée par la mesure du taux de gamma-GT dans le sang. Elle n'est pas particulièrement spécifique à une perturbation hépatique mais peut aussi être élevée en cas de maladies rénales, de pancréatite, de maladie coronarienne et de carcinome prostatique (Cornec, 2025; Marieb & Lachaine, 2008)

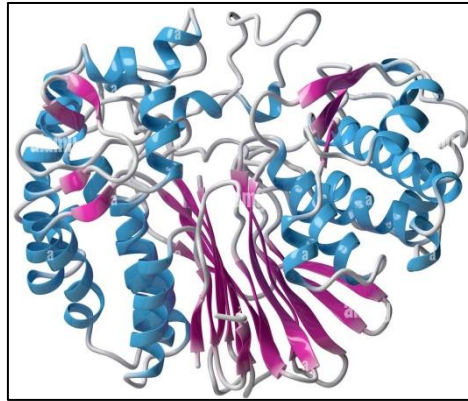


Figure 10 : Structure tridimensionnelle de La γ -glutamyltransférase. Tirée de (Marieb & Lachaine, 2008)

Tableau IV : Interprétation clinique des paramètres hépatiques.

Examen biologique	Normes	Principale anomalies
ASAT/ALAT	< 40 U/L < 41 U/L	Une augmentation des transaminases (ALAT et ASAT) indique une cytolysse, lié à la destruction des cellules hépatite virale, d'une dépendance à l'alcool, d'une intoxication due aux médicaments ou encore d'un dysfonctionnement de la vésicule biliaire
Bilirubine totale	< 21 µmol/L	Un taux élevé de bilirubine peut signaler une cholestase, une pancréatite ou un cancer du pancréas. Un taux anormalement bas prothrombine indique généralement une insuffisance hépatique
Gamma-glutamyl transférase (GGT)	< 60 U/L	- GGT a la hausse ; obstruction ou inflammation des voies biliaires déplacement du calculs biliaires, médicaments inducteurs enzymatiques, alcool granulomatoses, etc. -cholestase avec GGT normales ; cholestases progressives intrahépatiques familiales (PFIC), insuffisance de production des acides biliaires, syndrome ARC
Phosphatase alcalin	40 à 129 U/L	La mesure du niveau de l'enzyme phosphatase alcalin révélera une cholestase (accumulation de biles) « Quand elle est haut, c'est toujours à cause d'un blocage biliaire ou d'une maladie qui entraîne une accumulation de bile », explique la spécialiste

*Matériel
et méthodes*

I- Population d'étude

La présente étude est une enquête descriptive de type transversal. Elle a été réalisée sur un échantillon constitué de 82 sujets non apparentés, d'âge compris entre 4 et 91 ans et résidants à Ain Témouchent. Elle a été menée à partir de données biologiques recueillies chez des patients ayant effectué des bilans hématologiques et biochimiques au sein du laboratoire central de l'établissement public hospitalier (EPH) Ahmed MEDEGHRI d'Ain Témouchent, sur une période allant du 6 au 20 avril 2025. Pour chaque individu, toutes les informations collectées sont enregistrées soigneusement et les paramètres suivants ont été révélés : l'âge, le sexe, ainsi que les résultats des examens biologiques effectués.

Ce travail a été réalisé avec l'accord du responsable du laboratoire Central de l'Établissement Public Hospitalier Ahmed MEDEGHRI d'Ain Témouchent. Il a été mené dans le strict respect des normes éthiques, en garantissant l'anonymat des participants et la confidentialité des données collectées.

-Lieu d'étude

Le centre a été inauguré en 1980, Les analyses ont été réalisées au sein du laboratoire central, qui comprend le bureau du chef de service ainsi que celui de l'assistante médicale, responsable de la gestion et de l'archivage des informations des patients accueillis dans le service. La zone médicale est composée de trois box, chacun équipé d'appareils spécialisés : un box dédié à l'hématologie, un autre à la biochimie, et un troisième à la bactériologie. Le centre comprend également une salle de repos et une salle destinée au stockage des déchets médicaux.

II- Méthodologie

II-1- Dosage des paramètres biologiques

II-1-1- Les paramètres biochimiques

A- Dosage de la glycémie

Le dosage de la glycémie est effectué par une méthode colorimétrique enzymatique, le glucose est oxydé en acide gluconique et en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) par l'action de la glucose oxydase (GOD). En présence de peroxydase, de 4-chlorophénol et de 4-aminoantipyrine (PAP), une quinonéimine de couleur rouge se forme. L'intensité de la coloration obtenue est directement proportionnelle à la concentration de glucose .

Ce test consiste à mélanger le sérum (plasma) avec le réactif enzymatique, Le mélange réactionnel est ensuite incubé pendant 10 min à 37C°.La lecture de l'absorbance a été effectuée dans un spectrophotomètre à 505 nm (Figure 11)



Figure 11 : Dosage de glycémie

B-Dosage de l'urée

Le dosage de l'urée repose généralement sur une méthode enzymatique utilisant l'uréase. Un échantillon de sang est prélevé, puis centrifugé pour obtenir le sérum. Le sérum est ensuite mélangé à un réactif contenant l'enzyme uréase qui dégrade l'urée en ammoniac et dioxyde de carbone, L'ammoniac réagit ensuite avec un second réactif (selon la méthode utilisée, comme GLDH ou Berthelot) pour produire un composé mesurable, La réaction est incubée, puis la concentration d'urée est déterminée par spectrophotométrie en comparant l'absorbance à celle d'un standard (Figure 12).



Figure 12 : Dosage de l'urée

C- Dosage de créatinine

C'est une réaction colorimétrique sans étape de pré-traitement du spécimen de créatinine avec l'acide picrique en milieu alcalin dans la cinétique de développement et mesure à 490 nm (490-510), Ce test consiste à mélanger de réactifs en même temps, à lancer directement et à lire l'absorbance (Figure 13).



Figure13 : Dosage de créatinine

D-Dosage de ASAT et ALAT

Le dosage des transaminases, en particulier l'alanine aminotransférase (ALAT ou GPT) et l'aspartate aminotransférase (ASAT ou GOT), est réalisé par une méthode enzymatique spectrophotométrique. Ces enzymes catalysent des réactions de transamination :

- **L'ALAT** catalyse la conversion de l'alanine et de l'oxoglutarate en pyruvate et glutamate. : $L\text{-Alanine} + 2\text{-Oxoglutarate} \rightleftharpoons \text{Pyruvate} + L\text{-Glutamate}$.
- **L'ASAT** catalyse la conversion de l'aspartate et de l'oxoglutarate en oxaloacétate et glutamate : $L\text{-Aspartate} + 2\text{-Oxoglutarate} \rightleftharpoons \text{Oxaloacétate} + L\text{-Glutamate}$.

Les produits formés (pyruvate ou oxaloacétate) sont ensuite réduits en lactate ou malate par des enzymes auxiliaires (ex. : lactate déshydrogénase ou malate déshydrogénase), en présence de NADH. Cette réaction provoque une diminution de l'absorbance liée à l'oxydation du NADH en NAD^+ , mesurée à 340 nm. L'intensité de cette diminution est proportionnelle à l'activité enzymatique présente dans l'échantillon.

Le protocole consiste à mélanger le sérum avec un réactif contenant les substrats et coenzymes nécessaires, puis à incuber le mélange à 37 °C. L'évolution de l'absorbance est suivie pendant une durée déterminée (généralement 1 à 3 minutes) (Figure 14).



Figure 14: Dosage des enzymes ASAT et ALAT

II-1-2- Les paramètres hématologiques

A-Numération formule sanguine (NFS)

La numération formule sanguine (NFS) est une analyse hématologique permettant d'évaluer de manière qualitative et quantitative les éléments du sang, comprenant les plaquettes, l'hémoglobine, l'hématocrite, les globules rouges ainsi que les différentes catégories de globules blancs.

L'hémogramme a été réalisé à l'aide d'un automate hématologique (**Compteur de cellules sanguines automatique PCE-210N**) (Figure 15).



Figure 15 : Compteur de cellules sanguines automatique PCE-210N

Cet automate prélève le sang total, préalablement homogénéisé, à travers un orifice capillaire. Les résultats sont ensuite automatiquement traités et imprimés par l'appareil.

B-Test de la Vitesse de sédimentation (VS)

La vitesse de sédimentation est un test biologique simple qui consiste à mesurer la vitesse à laquelle les globules rouges se déposent au fond d'un tube vertical contenant du sang total mélangé à un anticoagulant, généralement du citrate de sodium.

Le test a été réalisé selon la méthode classique de Wintergreen. Le sang est prélevé dans un tube contenant l'anticoagulant, puis introduit dans un tube gradué maintenu en position verticale. La hauteur de la colonne de plasma clair apparaissant au-dessus des hématies sédimentées est mesurée après une heure (VS1), voire après deux heures (VS2) à température ambiante (Figure 16).



Figure 16 : vitesse de sédimentation

II-2-Analyse statistique

Dans cette étude, l'analyse statistique s'est déroulée en plusieurs étapes. Une première analyse descriptive a été réalisée pour l'ensemble des variables, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes, écarts-types et médianes, tandis que les variables qualitatives ont été présentées sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ensuite, une analyse comparative des valeurs quantitatives en fonction du sexe a été réalisée à l'aide de tests paramétriques ou non paramétriques selon la normalité des distributions (test t de Student ou test de Mann-Whitney). Une comparaison des fréquences des valeurs normales et pathologiques des différents paramètres a été effectuée selon l'âge et le sexe, en utilisant le test du chi carré ou le test exact de Fisher. Enfin, une analyse de corrélation a été menée pour explorer les relations entre certaines variables quantitatives, en

utilisant le coefficient de corrélation de Pearson pour les distributions normales, ou de Spearman pour les distributions non normales. L'ensemble des tests statistiques a été interprété avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$. Ces analyses ont été effectuées en utilisant le logiciel EPI Info version 7.

*Résultats
et discussion*

I- Résultats

I-1-Analyse descriptive

I-1-1-Description de la population d'étude

Les caractéristiques des sujets ont été rapportées dans les figures 17 et 18..Les sujets ont été répartis en fonction du sexe et de quatre tranches d'âge (0-25 ans,26-50ans, 51-75ans et >75 ans).

Les sujets sont en nombre de 82 répartis entre : 47 sujets de sexe féminin soit : 57,32 % et 35 sujets de sexe masculin soit 42,68 %. Il existe une prédominance féminine avec un sex ratio de 0,74.

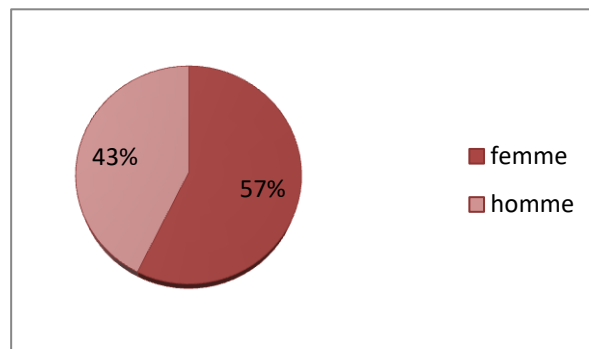


Figure 17 : Répartition de la population d'étude selon le sexe

De plus, notre population est très hétérogène en termes d'âge, allant de 4 à 91 ans avec une moyenne de $50,7 \pm 21,64$. La répartition des patients par classe d'âge révèle une prédominance dans la tranche d'âge [51–75 ans] suivie par celle de 26 à 50 ans.

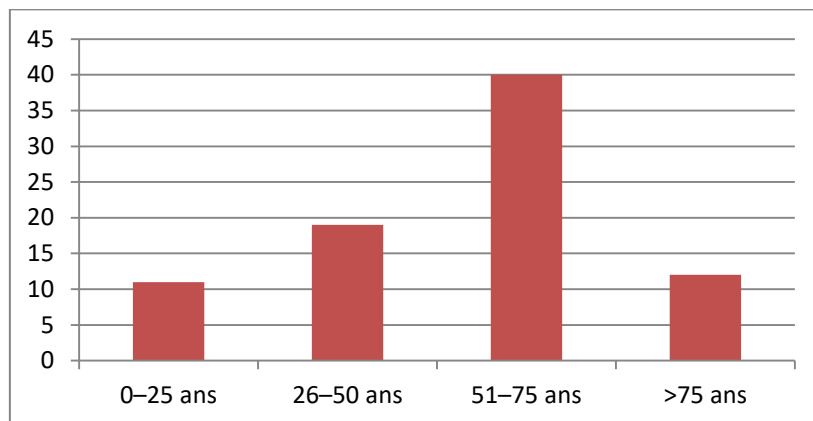


Figure 18 : Répartition de la population d'étude selon les tranches d'âge

I.1.2. Description des paramètres biologiques

Avant de présenter les résultats obtenus, il est important de préciser que les analyses hématologiques et biochimiques n'ont pas pu être réalisées chez l'ensemble des sujets inclus dans l'étude. Cette limitation explique les variations observées dans la taille de l'échantillon analysé pour chacun de ces paramètres.

a- Paramètres hématologiques

Les paramètres hématologiques ont été obtenus chez 39 sujets. Les résultats sont résumés comme suit (Tableau V) :

Tableau V : Description des paramètres hématologiques

Paramètre	N	Moyenne	Écart-type	Médiane	Min	Max
Hémoglobine (g/dL)	39	11,19	3,20	11,6	0,26	15,2
Hématocrite (%)	39	36,69	7,30	36,9	16,8	63
GB (x10³/μL)	39	8,56	4,66	7,23	1,2	23
Plaquettes (x10³/μL)	39	272,4	111,4	263	82	525
VS 1h (mm)	46	32,57	41,83	15	2	134
VS 2h (mm)	46	52,09	43,54	42	5	144

Les résultats hématologiques obtenus montrent une grande variabilité. L'hémoglobine présente une moyenne faible (11,19 g/dL), suggérant une tendance à l'anémie. L'hématocrite moyen (36,69 %) reste globalement dans la norme, bien que des extrêmes (16,8 % et 63 %) indiquent des cas d'anémie sévère ou d'hémoconcentration. Les globules blancs ont une moyenne normale (8,56 x10³/μL), mais des valeurs extrêmes reflètent des cas possibles de leucopénie ou de leucocytose. Enfin, les plaquettes (Moyenne : 272,4 x10³/μL) sont globalement normales, bien que certaines valeurs signalent des thrombopénies ou thrombocytoses. Ces variations reflètent une diversité d'états physiopathologiques dans la population étudiée.

La vitesse de sédimentation est globalement élevée dans cet échantillon, ce qui est un marqueur non spécifique d'inflammation, d'infection, ou de maladie chronique

b- Paramètres biochimiques

Tableau VI : Description des paramètres biochimique

Paramètre	N	Moyenne	Écart-type	Médiane	Min	Max
Glycémie (g/L)	51	1,02	0,33	0,91	0,54	2,18
Créatinine (mg/dL)	56	11,83	15,64	8	0,27	90
Urée (g/L)	60	0,52	1,07	0,345	0,16	8,50

Les paramètres biochimiques révèlent une légère tendance à l’hyperglycémie, suggérant un risque de diabète ou la présence d’un trouble glycémique. En revanche, les valeurs de créatinine et d’urée sont très variables avec des extrêmes très élevés, suggérant la présence d’une atteinte rénale aiguë ou chronique chez certains patients

c- Enzymes hépatiques

Tableau VII : Description des paramètres hépatiques

Paramètre	N	Moyenne	Écart-type	Médiane	Min	Max
TGO (ASAT, UI/L)	35	36,05	38,62	23	0,60	192
TGP (ALAT, UI/L)	35	23,40	17,81	19	2	90

Les taux de TGO (ASAT) montrent une grande variabilité avec une tendance à l’élévation chez certains patients, ce qui peut refléter des atteintes hépatiques ou musculaires.

Les taux de TGP (ALAT) sont globalement dans les limites normales, avec quelques valeurs élevées indiquant des lésions hépatiques possibles chez certains individus

I-2-Analyse comparative

I-2-1-Comparaison des moyennes des variables quantitatives en fonction du sexe

Une analyse comparative des variables quantitatives en fonction du sexe a été réalisée. Les résultats montrent une différence statistiquement significative des taux de créatinine entre les sexes ($p=0,026$), suggérant que les niveaux de créatinine varient selon le sexe, possiblement en lien avec la masse musculaire ou des différences physiopathologiques. De

même, les plaquettes présentent une différence significative entre les sexes ($p = 0,034$), ce qui peut refléter des variations physiologiques ou hormonales. Les autres variables n'ont pas révélé de différences significatives selon le sexe.

I-2-2-Comparaison de la répartition des valeurs normales et pathologiques

I-2-2-1--Paramètres hématologiques

A-Hémoglobine

- Comparaison par sexe (Homme vs Femme)

Tableau VIII : Répartition d'hémoglobine des cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	9	13	
Homme	6	11	0,98

Sur un total de 39 patients, la proportion de valeurs pathologiques est légèrement plus élevée chez les femmes (59 %) comparée aux hommes (64,7 %). Toutefois, le test du χ^2 ne met pas en évidence de différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p > 0,05$).

- Comparaison par tranche d'âge

Tableau IX : Répartition d'hémoglobine des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	4	4	
26–50	4	3	
51–75	7	14	0,31
>75	0	3	

Lors de l'analyse stratifiée par âge : les valeurs pathologiques sont plus fréquentes dans la tranche 51–75 ans pour les deux sexes (7/9 chez les hommes et 7/12 chez les femmes). En revanche, chez les sujets jeunes (0–25 ans), la fréquence des anomalies est faible et équilibrée. Ces résultats suggèrent une augmentation des anomalies de l'hémoglobine avec l'âge, sans différence significative.

B-Hématocrite

- *Comparaison par sexe (Homme vs Femme)*

Tableau X : Répartition d'hématocrite des cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	11	11	0,82
Homme	10	7	

L'analyse montre qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les hommes et les femmes concernant la proportion d'hématocrite normal ou pathologique. Le sexe n'est pas associé à une anomalie de l'hématocrite dans cet échantillon,

- *Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)*

Tableau XI : Répartition d'hématocrite des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	4	4	0,22
26–50	5	1	
51–75	10	13	

Bien qu'une plus grande fréquence d'anomalies d'hématocrite soit observée chez les 51–75 ans, cette différence n'est pas statistiquement significative, indiquant ainsi l'absence de lien significatif entre l'âge et les anomalies de l'hématocrite.

C-Plaquettes

. – *Comparaison par sexe (Homme vs Femme)*

Les résultats montrent que la répartition des cas normaux et pathologiques est équivalente chez les hommes et les femmes. Aucune différence statistiquement significative entre les hommes et les femmes concernant la fréquence des anomalies plaquettaires, Le sexe n'a pas d'impact sur l'état plaquettaire dans cet échantillon.

Tableau XII: Répartition des plaquettes dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	13	9	1
Homme	10	7	

- *Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)*

Tableau XIII : Répartition des plaquettes dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	4	4	0,55
26–50	3	3	
51–75	15	7	

Aucune différence significative n'a été observée selon la tranche d'âge, Même si une moindre fréquence de pathologies plaquettaires est apparente chez les 51–75 ans, cette variation n'est pas statistiquement significative.

D- Globules blancs

- *Comparaison par sexe (Homme vs Femme)*

Tableau XIV : Répartition des globules blancs dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	12	10	1
Homme	10	7	

Aucune différence statistiquement significative entre les hommes et les femmes concernant la fréquence des états normaux ou pathologiques des globules blancs, Le sexe n'a pas d'influence sur l'état des globules blancs dans cet échantillon.

- *Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)*

Tableau XV: Répartition des globules blancs dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0-25	4	5	
26-50	3	2	0,69
51-75	14	9	

Les anomalies des globules blancs ne varient pas de manière significative avec l'âge, Cela suggère qu'il n'existe pas de lien apparent entre l'âge et ces anomalies dans cet échantillon.

E- Vitesse de sédimentation

- *Comparaison par sexe (Homme vs Femme)*

Tableau XVI : Répartition de VS dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	10	22	
Homme	8	6	0,059

La fréquence des VS pathologiques varie selon le sexe, Il existe une possible tendance à une plus grande prévalence chez les femmes, mais elle n'est pas statistiquement confirmée.

- *Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)*

Tableau XVII : Répartition de l'urée dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0-25	9	5	
26-50	4	6	0,17
51-75	8	16	

Aucune différence significative n'a été observée dans la fréquence des VS pathologiques selon les tranches d'âge, Cependant, une tendance à une augmentation des cas pathologiques est visible avec l'âge, notamment chez les 51–75 ans, ce qui correspond à une période où la prévalence des maladies chroniques et des altérations biologiques tend généralement à croître.

I-2-2-2-Paramètres biochimiques

A-Glycémie

- Comparaison par sexe

Tableau XVIII : Répartition de glycémie dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	23	9	0,47
Homme	11	8	

Aucune différence statistiquement significative n'a été détectée, Le sexe ne semble pas avoir d'effet sur les anomalies glycémiques dans cet échantillon.

- Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)

Tableau XIX : Répartition de glycémie dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	8	2	0,46
26–50	9	4	
51–75	14	10	

Aucune relation statistiquement significative n'a été trouvée entre les tranches d'âge et l'état glycémique. Même si une proportion plus élevée d'anomalies est observée chez les 51–75 ans, cette différence n'est pas confirmée statistiquement.

B-Urée

- Comparaison par sexe

Tableau XX: Répartition de l'urée des cas normaux et pathologiques selon le sexe

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	33	4	1
Homme	21	2	

Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les sexes. La répartition des anomalies de l'urée est comparable chez les hommes et les femmes.

- Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)

Tableau XXI : Répartition de l'urée des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	12	2	
26–50	12	0	0,40
51–75	26	4	

Pas de lien significatif entre l'âge et les valeurs pathologiques de l'urée, Bien que la tranche 51–75 ans présente un nombre légèrement plus élevé de cas pathologiques, cette différence n'est pas significative sur le plan statistique.

C-Créatinine

- Comparaison par sexe

Tableau XXII : Répartition de créatinine dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	28	6	0,84
Homme	16	5	

Le sexe n'a pas d'impact statistiquement significatif sur la fréquence des anomalies de la créatinine, Les taux d'anomalies sont équivalents entre les deux sexes.

- Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)

TableauXXIII: Répartition de créatinine dans des cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0-25	9	2	
26-50	11	3	0,95
51-75	20	6	

L'analyse ne montre pas de lien significatif entre l'âge et les anomalies de la créatinine, Malgré une tendance à une fréquence plus élevée chez les 51-75 ans, cette variation n'est pas statistiquement significative.

D-Enzyme hépatique : TGO

- Comparaison par sexe

Tableau XXIV: Répartition TGO des cas normaux et pathologiques selon le sexe.

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	16	4	0,36
Homme	9	6	

Les résultats montrent que la répartition des anomalies de la TGO est comparable entre hommes et femmes, Il n'existe pas de différence significative liée au sexe.

1. - Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)

TableauXXV : Répartition TGO dans les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âge.

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	9	2	
26–50	4	4	0,31
51–75	11	4	

L'analyse ne révèle pas de lien significatif entre l'âge et les anomalies de TGO, Malgré une répartition équilibrée des cas dans la tranche 26–50 ans, la différence globale entre les groupes reste non significative.

E-Enzyme hépatique : TGP

- Comparaison par sexe

Tableau XXVI : Répartition TGP dans les cas normaux et pathologiques selon le sexe.

Sexe	Normal	Pathologique	Valeur p
Femme	17	3	1
Homme	12	3	

Aucune association significative entre le sexe et les anomalies de TGP n'a été mise en évidence, La répartition des cas pathologiques de TGP est similaire quel que soit le sexe.

- Comparaison par tranche d'âge (catégorie >75 exclue)

TableauXXVII: Répartition de l'urée les cas normaux et pathologiques selon les tranches d'âges

Tranche d'âge	Normal	Pathologique	Valeur p
0–25	10	0	
26–50	4	3	0,07
51–75	14	3	

Le résultat est proche d'être statistiquement significatif ($p \approx 0,05$), On observe une proportion plus importante d'anomalies de TGP chez les 26–50 ans, ce qui pourrait suggérer une association avec l'âge, bien que les données restent insuffisantes pour confirmer ce résultat

I-3- Analyse de corrélation

Les résultats de corrélation entre l'âge et les autres paramètres quantitatifs montrent que les taux d'urée augmentent modérément avec l'âge ($p=0,009$). Ainsi, les personnes plus âgées tendent à avoir une glycémie légèrement plus élevée ($p=0,032$).

Les autres paramètres biologiques analysés ne présentent pas de lien statistiquement significatif avec l'âge dans cet échantillon.

II-Discussion

Les bilans sanguins constituent un outil fondamental en médecine préventive, diagnostique et de suivi thérapeutique. Ils permettent de détecter des déséquilibres physiologiques, des altérations métaboliques, des dysfonctionnements organiques ou encore des états pathologiques silencieux. La prévalence de ces anomalies varie considérablement selon les populations, et les contextes cliniques, sous l'influence de facteurs génétiques, environnementaux et socio-économiques. Dans un contexte épidémiologique, l'analyse biostatistique des paramètres biologiques obtenus à partir de ces bilans permet d'établir des relations entre les variables biologiques et des facteurs démographiques ou cliniques, et de détecter des groupes à risque.

De ce fait l'objectif de notre étude était de contribuer à l'étude des variations de quelques paramètres biochimiques et hématologiques sur un échantillon de la population d'Ain Témouchent. L'enquête a été menée auprès de 82 patients pris en charge au laboratoire central de le l'EPH Ahmed MEDGHRI d'Ain témouchent, sur une période de 15 jours allant du 06 au 20 avril 2025.

L'analyse descriptive de notre population révèle une prédominance féminine, avec 57,32% de femmes contre 42,68% d'hommes. Ce résultat s'accorde avec les données d'une étude réalisée à Adrar (Chahmi & Dris, 2022). Cette prédominance féminine pourrait s'expliquer par le fait que les femmes sont souvent concernées par certains problèmes de santé et qu'elles ont tendance à consulter plus fréquemment les services de soins pour des

bilans ou un suivi médical (Organisation mondiale de la santé, 2025). Par contre, l'étude réalisée sur une série de 146 sujets de la population de Meniaa a présenté une prédominance masculine (Ghrieb & Belguendouz, 2022).

D'autre part, l'âge moyen des patients dans notre étude est de 50,7 avec des extrêmes de 4 à 91 ans. La distribution des participants selon les tranches d'âge met en évidence une prédominance des sujets âgés de 51 à 75 ans, suivis par ceux de 26 à 50 ans. Cette répartition peut être expliquée par le fait que cette catégorie de la population est plus exposée à des troubles métaboliques, cardiovasculaires ou rénaux, pour lesquels les examens biologiques constituent un outil indispensable au diagnostic et au suivi thérapeutique (Cao et al, 2022; Rodgers et al, 2019; Zhang et al, 2023) .

Sur le plan hématologique, les résultats indiquent une tendance à l'anémie, avec une moyenne d'hémoglobine de 11,19 g/dL, valeur inférieure aux normes de référence (en général ≥ 12 g/dL pour les femmes et ≥ 13 g/dL pour les hommes). En outre, un nombre plus élevé de cas pathologiques a été observé chez les femmes. Toutefois, cette différence n'est pas statistiquement significative. Cette observation peut s'expliquer par des facteurs physiologiques propres à la femme, notamment un taux d'hémoglobine de référence plus bas, les pertes menstruelles, et une plus grande prédisposition aux carences en fer en raison de la grossesse, de l'allaitement, de régimes alimentaires, etc... (Murphy, 2014) Les mêmes résultats ont été rapportés dans plusieurs séries nationales à savoir les études de (Ghrieb & Belguendouz, 2022) et (Chahmi & Dris, 2022).

L'analyse de la répartition des taux d'hémoglobine par tranche d'âge a montré que les tranches d'âge 51–75 ans et >75 ans présentent une augmentation du nombre de cas pathologiques mais cette différence n'est pas statistiquement significative. Cette répartition suggère une augmentation des anomalies de l'hémoglobine avec l'âge, qui peut être liée aux modifications physiopathologiques du vieillissement. En fait, une baisse du taux de l'hémoglobine peut être expliquée par l'altération de l'hématopoïèse, la prévalence accrue de maladies chroniques ou inflammatoires, les carences nutritionnelles (fer, vitamine B12, acide folique), et la prise de médicaments affectant la production ou la perte de globules rouges. Par contre, un taux élevé d'hémoglobine peut être observé chez les fumeurs, mais également dans certaines pathologies telles que les maladies pulmonaires chroniques associées à une insuffisance respiratoire, ou encore en cas de production excessive d'hématies par la moelle osseuse, comme dans la maladie de Vaquez (Stauder & Thein, 2014; Zakai et al, 2013).

Le taux d'hématocrite présente une moyenne de 36,69%. Les valeurs extrêmes observées (allant de 16,8% à 63%) témoignent d'une importante variabilité des états physiopathologiques, allant d'une anémie sévère à une hémococoncentration probable, notamment en cas de déshydratation. De plus, l'analyse statistique de la distribution des cas pathologiques montre une prévalence légèrement plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Ces résultats concordent avec ceux rapportés dans les études menées à Adrar et Ghardaïa (Chahmi & Dris, 2022; Ghrieb & Belguendouz, 2022), où une prévalence plus élevée de valeurs anormales a été observée chez les femmes. Toutefois, dans une autre étude menée à Mostaganem (Bouali & Menad, 2018), les taux d'hématocrite étaient significativement plus élevés chez les hommes que chez les femmes. Par contre, la stratification par tranche d'âge n'a pas mis en évidence de différence significative. Toutefois, la majorité des cas pathologiques a été enregistrée dans la tranche 51–75 ans, ce qui pourrait traduire une tendance à l'augmentation des désordres de l'hématocrite avec l'avancée en âge.

L'analyse des taux anormaux de globules blancs (GB) dans cette population n'a pas mis en évidence de différence significative entre les deux sexes ($p > 0,05$). Cela ne s'accorde pas avec les résultats des deux études nationales (Bouali & Menad, 2018; Ghrieb & Belguendouz, 2022), où le taux de leucocytes est beaucoup plus élevé chez les hommes que chez les femmes. La stratification selon les tranches d'âge montre que la majorité des cas pathologiques se situe entre 51 et 75 ans, chez les deux sexes. Cela pourrait refléter une augmentation de la susceptibilité aux perturbations leucocytaires avec l'âge, en lien avec une inflammation chronique, des infections ou des traitements (Bektas et al, 2018; Ferrucci & Fabbri, 2018).

Dans notre étude, la vitesse de sédimentation (VS), est élevée dans la majorité des cas, avec une moyenne de 32,57mm à la 1^{ère} heure, particulièrement chez les femmes. La différence selon le sexe approche le seuil de significativité ($p = 0,059$), suggérant la possible présence d'un état inflammatoire chronique plus fréquent chez les femmes, possiblement lié à des affections auto-immunes, gynécologiques ou des infections (Lungaro et al, 2023; Trabace et al, 2022). Par ailleurs, une tendance à l'élévation de la VS avec l'âge a été observée, sans atteindre toutefois une significativité statistique ($p = 0,17$), ce qui reste néanmoins cohérent avec le vieillissement physiologique et l'apparition de comorbidités inflammatoires chez les sujets âgés (Ferrucci & Fabbri, 2018).

Sur l'ensemble de la population étudiée, la proportion de patients présentant des valeurs plaquettaires pathologiques est comparable entre les hommes (41,2%) et les femmes (40,9%). Par contre, une analyse comparative des moyennes entre les deux sexes a révélé une différence significative entre les sexes ($p = 0,034$), ce qui peut s'expliquer par des variations hormonales ou des états inflammatoires plus fréquents chez les femmes (Coleman et al, 2019; Singla et al, 2013). L'analyse stratifiée par tranche d'âge ne montre pas non plus de différence significative, bien que les anomalies soient légèrement plus représentées chez les sujets de plus de 50 ans (Pavlos et al, 2014; Sokal et al, 2019).

Sur le plan biochimique, la glycémie moyenne est légèrement supérieure à la normale (1,02 g/L), avec un maximum à 2,18 g/L. L'analyse comparative nous montre que proportion de cas pathologiques est légèrement plus élevée chez les hommes (42,1%) que chez les femmes (28,1%), mais cette différence n'est pas statistiquement significative. Ces résultats ne s'accordent pas avec ceux des études nationales où la répartition des résultats selon le sexe montre une nette prédominance féminine (Bouali & Menad, 2018; Ghrieb & Belguendouz, 2022). Si l'analyse comparative n'a pas révélé de différences significatives selon les classes d'âge, une corrélation positive avec l'âge a été mise en évidence ($p = 0,032$). Cela signifie que, plus l'âge augmente, plus la glycémie a tendance à s'élever, ce qui concorde avec les données de la littérature sur le vieillissement métabolique, l'insulino-résistance liée à l'âge et la prévalence croissante du diabète de type 2 chez les personnes âgées (Huang et al, 2023; Refaie et al, 2006).

L'étude des transaminases hépatiques (TGO et TGP) n'a révélé aucune différence statistiquement significative selon le sexe ou l'âge dans notre population. Les anomalies de TGO et TGP étaient réparties de manière similaire entre hommes et femmes. Cependant, une fréquence plus élevée des anomalies de TGP chez les adultes de 26 à 50 ans a été observée ($p \approx 0,074$), mais sans signification statistique. Cela pourrait être lié à des facteurs métaboliques ou environnementaux.

L'analyse statistique des taux d'urée dans notre population ne montre aucune différence significative selon le sexe ($p = 1,00$), les anomalies étant réparties de manière similaire entre hommes et femmes. Toutefois, le groupe d'âge 51-75 ans présente davantage de cas pathologiques, sans que cela soit statistiquement significatif. De plus, l'analyse de corrélation a révélé un lien positif et significatif entre l'âge et le taux d'urée ($p = 0,009$), suggérant que les taux d'urée augmentent avec l'âge. Ce résultat est en accord avec les données physiopathologiques : avec l'âge, la fonction rénale décline progressivement, ce qui

peut entraîner une élévation modérée mais constante de l'urée sanguine, en particulier en l'absence d'hydratation adéquate ou dans un contexte de pathologies chroniques (Bowker et al, 1992; Musch et al, 2006). En revanche, l'absence de cas pathologiques dans la tranche 26–50 ans pourrait refléter une population relativement jeune et en bonne santé rénale.

Dans cette étude, l'analyse des concentrations de créatinine a été réalisée en tenant compte du sexe et de la tranche d'âge des participants. Bien que les hommes aient présenté une proportion globalement plus élevée de valeurs pathologiques par rapport aux femmes (23,8% contre 17,6%), cette différence n'a pas atteint le seuil de significativité statistique. Cependant, la comparaison des moyennes entre les sexes a mis en évidence une différence statistiquement significative ($p=0,026$). Ce résultat concorde avec certaines données de la littérature indiquant que la créatinine, étant un produit du métabolisme musculaire, peut varier en fonction de la masse musculaire, généralement plus élevée chez les hommes (Krupka et al, 2022; Yim et al, 2023). L'analyse stratifiée par tranches d'âge n'a révélé aucune différence significative dans les sous-groupes, bien qu'une tendance ait été observée dans la tranche 51–75 ans. Cette différence, bien que non significative statistiquement, pourrait refléter des différences biologiques ou des facteurs de risque cardiovasculaire et rénal plus prononcés dans cette population âgée.

Dans l'ensemble, les résultats révèlent une augmentation des anomalies biologiques après 50 ans, traduisant les effets du vieillissement sur l'équilibre métabolique, hématologique et hépatique. Les hommes sont plus exposés aux déséquilibres glycémiques et hépatiques, tandis que les anomalies rénales, bien que rares, justifient un dépistage systématique chez les sujets âgés. Ces données soulignent l'importance d'une surveillance biologique régulière, adaptée à l'âge et au sexe, dans une perspective de prévention et de détection précoce des troubles chroniques.

Il convient néanmoins de reconnaître l'influence de certains facteurs qui ont pu constituer des limites à cette étude. L'une des principales limites de notre étude réside dans l'insuffisance des informations disponibles dans les dossiers médicaux, notamment l'absence de données cliniques sur les patients, de résultats d'examens diagnostiques et de suivi médical. Ensuite, la taille de notre population est relativement petite ce qui influence la puissance statistique. En effet, plus la taille de l'échantillon est grande, plus cela augmente la puissance de l'étude.

Finalement, les résultats obtenus demeurent préliminaires et nécessitent d'être confirmés par des études menées sur des échantillons plus larges. Il serait également pertinent de conduire une analyse plus approfondie des facteurs susceptibles d'influencer les paramètres biologiques, afin de mieux caractériser les profils physiopathologiques de la population étudiée.

Conclusion et perspectives

Les bilans biologiques représentent un outil fondamental en médecine moderne, jouant un rôle central dans le dépistage, le diagnostic, le suivi thérapeutique et la prévention des maladies. Ils permettent de mettre en évidence des déséquilibres métaboliques, des troubles fonctionnels et des altérations physiopathologiques parfois silencieuses. Leur interprétation, lorsqu'elle est croisée avec des données démographiques ou cliniques, offre une meilleure compréhension des profils de santé au sein d'une population donnée. C'est dans cette optique qu'a été menée notre étude biostatistique, réalisée au sein du laboratoire central de l'EPH Ahmed Medghri d'Aïn Témouchent. Elle s'est appuyée sur l'analyse des résultats biologiques de 82 patients. L'objectif principal est d'analyser les variations de certains paramètres hématologiques et biochimiques et d'examiner leur variation selon l'âge et le sexe.

Les résultats obtenus ont mis en évidence plusieurs observations. Sur le plan démographique, une prédominance féminine a été notée, ainsi qu'une proportion élevée de participants âgés de plus de 50 ans, tranche d'âge souvent associée à une augmentation des troubles métaboliques ou fonctionnels. Sur le plan biologique, les anomalies les plus fréquentes concernaient l'hémoglobine, avec une tendance à l'anémie surtout chez les femmes, la vitesse de sédimentation élevée chez les sujets âgés, traduisant un possible état inflammatoire, ainsi qu'une augmentation de la glycémie et des marqueurs rénaux (urée, créatinine) avec l'âge, en lien avec le vieillissement métabolique et la diminution progressive de la fonction rénale. Néanmoins, l'interprétation de ces résultats doit tenir compte de certaines limites, notamment la taille modeste de l'échantillon l'absence de données cliniques complémentaires et courte durée d'enquête. Donc, nos résultats n'auraient un sens que si ce travail est confirmé par des études à grande échelle.

Cette étude met en évidence l'intérêt d'une analyse biostatistique des paramètres biologiques dans le suivi d'une population. Elle permet non seulement de mieux cerner les profils biologiques en fonction de l'âge et du sexe, mais aussi d'identifier des anomalies fréquentes liées au vieillissement ou à des facteurs spécifiques. Ces résultats offrent ainsi une base pertinente pour orienter des actions de dépistage et de prévention ciblées, mieux adaptées aux réalités épidémiologiques locales. De plus, ce travail ouvre de nouvelles voies à la recherche visant à approfondir les relations entre les paramètres biologiques et les facteurs démographiques ou cliniques.

Finalement, ce travail nous a permis d'atteindre les objectifs initialement fixés. Il nous a offert l'opportunité de développer nos compétences en recherche scientifique, notamment à travers l'acquisition d'une méthodologie de recherche bibliographique rigoureuse Par ailleurs,

cette étude a été l'occasion de développer des compétences solides en épidémiologie, tant sur le plan de l'analyse que de l'interprétation des données.

*Références
bibliographiques*

- Aires M, Dhuy E, Fleureau J, Gavet C, Guerillon G, Guinot M, Lossier MR, Naudin D, Paillard F (2022) *Fiches pratiques IADE: Infirmier anesthésiste*: Elsevier Masson.
- Bektas A, Schurman SH, Sen R, Ferrucci L (2018) Aging, inflammation and the environment. *Experimental Gerontology* 105: 10-18
- Béné MC, Fischer AM, Labalette M, Ugo V (2018) *Guide des analyses en hématologie*: Elsevier Masson.
- Bouali S, Menad M (2018) Intérêts des dosages des paramètres biochimiques et hématologiques au niveau des services des urgences (EPH d'Ain Tedles - Mostaganem) Master Thesis, Biologie, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem-
- Bowker L, Briggs RSJ, Gallagher P, Robertson D (1992) Raised blood urea in the elderly: A clinical and pathological study. *Postgraduate medical journal* 68: 174-179
- Cao Q, Zheng R, He R, Wang T, Xu M, Lu J, Dai M, Zhang D, Chen Y, Zhao Z, Wang S, Lin H, Wang W, Ning G, Bi Y, Xu Y, Li M (2022) Age-specific prevalence, subtypes and risk factors of metabolic diseases in Chinese adults and the different patterns from other racial/ethnic populations. *BMC Public Health* 22: 022-14555
- Caquet R (2015) *250 examens de laboratoire*: Elsevier Masson.
- Caquet R, Picherit L (2017) *Guide infirmier des examens de laboratoire*: Elsevier Masson.
- Casenaz A, Bouabdallah L, Rochat J, Rambure M (2018) *Cas cliniques en biochimie*: De Boeck supérieur.
- Chahmi Sy, Dris A (2022) Etude biostatistique des bilans sanguins (hématologiques et biochimiques) de la commune d'Adrar. Master Thesis, Sciences de la nature et de la vie, Ahmed Draia-Adrar,
- Cohen BT, JJ. (2008) *Structure et fonctions du corps humain. Anatomie et physiologie.* , Paris: Maloine.
- Coleman JR, Moore EE, Kelher MR, Samuels JM, Cohen MJ, Sauaia A, Banerjee A, Silliman CC, Peltz ED (2019) Female platelets have distinct functional activity compared with male platelets: Implications in transfusion practice and treatment of trauma-induced coagulopathy. *J Trauma Acute Care Surg* 87: 1052-1060
- Coman T, Karlin L (2011) *Hématologie. Oncohématologie*: Elsevier Health Sciences France.

- Cornec S (2022) *Les bilans sanguins en un coup d'oeil*: Elsevier Masson.
- Cornec S (2025) *Les bilans sanguins en un coup d'oeil: Professionnels et étudiants*: Elsevier Masson.
- Cornet E, Troussard X (2022) Aspects morphologiques des cellules sanguines normales. *EMC – Hématologie* 33: 1-12
- Devaux S, Kamel S, Quignard JF, Séronie-Vivien S (2023) *Biochimie - Physiologie - Physiopathologie: L'enseignement en fiches*: Elsevier Masson.
- Diakhaté L, Thiam D (2017) *Manuel d'hématologie: Tome 1, Physiologie*: Editions L'Harmattan.
- Duff SMG, Rydel TJ, McClerren AL, Zhang W, Li JY, Sturman EJ, Halls C, Chen S, Zeng J, Peng J, Kretzler CN, Evdokimov A (2012) The Enzymology of alanine aminotransferase (AlaAT) isoforms from *Hordeum vulgare* and other organisms, and the HvAlaAT crystal structure. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 528: 90-101
- Dulac M, Sanandedji E, Zimmer L (2018) *Biochimie*: De Boeck supérieur.
- Ferrucci L, Fabbri E (2018) Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol* 15: 505-522
- Ghrieb S, Belguendouz A (2022) Intérêt des dosages des paramètres biochimiques et hématologiques au niveau de l'EPH d'El-Menia Master Thesis, Biologie, Université de Ghardaia,
- Gilles R, Anctil M (2006) *Physiologie animale*: De Boeck Supérieur.
- Graf von Stosch A (1996) Aspartate Aminotransferase Complexed with erythro- β -Hydroxyaspartate: Crystallographic and Spectroscopic Identification of the Carbinolamine Intermediate. *Biochemistry* 35: 15260-15268
- Hogan SP, Rosenberg HF, Moqbel R, Phipps S, Foster PS, Lacy P, Kay AB, Rothenberg ME *Eosinophils: biological properties and role in health and disease*: Clin Exp Allergy. 2008 May;38(5):709-50. doi: 10.1111/j.1365-2222.2008.02958.x. Epub 2008 Apr 1.
- Huang L-Y, Liu C-H, Chen F-Y, Kuo C-H, Pitrone P, Liu J-S (2023) Aging Affects Insulin Resistance, Insulin Secretion, and Glucose Effectiveness in Subjects with Normal Blood Glucose and Body Weight. *Diagnostics* 13: 2158

- Janeway CA, Murphy K, Travers P, Masson PL, Walport M (2009) *Immunobiologie: De Boeck Supérieur*.
- Kohler C (2014) *Histologie et embryologie médicales*. France: Collège universitaire et hospitalier CHEC / UMVF
- Krupka E, Curtis S, Ferguson T, Whitlock R, Askin N, Millar AC, Dahl M, Fung R, Ahmed SB, Tangri N, Walsh M, Collister D (2022) The Effect of Gender-Affirming Hormone Therapy on Measures of Kidney Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 17: 1305-1315
- Kubab N, I. Hakawati SAK (2015) *Guide des examens biologiques 6e édition - Editions Lamarre: Initiatives Sante*.
- Labbe M (2017) *Le Sang: Physiologie Générale (Classic Reprint): Fb&c Limited*.
- Lungaro L, Costanzini A, Manza F, Barbalinardo M, Gentili D, Guarino M, Caputo F, Zoli G, De Giorgio R, Caio G (2023) Impact of Female Gender in Inflammatory Bowel Diseases: A Narrative Review. *J Pers Med* 13
- Marieb E, Lachaine R (2008) *Biologie humaine: Principes d'anatomie et de physiologie: Pearson*.
- Maucourt B. (2022) *Le sang et ses composants. Sous le microscope*.
- Mérien D (2018) *Protéger votre sang pour un corps en équilibre: Fernand Lanore*.
- Murphy WG (2014) The sex difference in haemoglobin levels in adults - mechanisms, causes, and consequences. *Blood Rev* 28: 41-47
- Musch W, Verfaillie L, Decaux G (2006) Age-related increase in plasma urea level and decrease in fractional urea excretion: clinical application in the syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone. *Clin J Am Soc Nephrol* 1: 909-914
- Nagwa. (2024) *Fiche explicative de la leçon: Composants du sang*.
- Najman A (2019) *La Moelle osseuse: La fabrique du sang: Odile Jacob*.
- Organisation mondiale de la santé. (2025) *Women's health. WHO Fact Sheet*. World Health Organization.
- Pavlos M, Anthony PL, Krishna G, Grigorios C, Yiting Y, Ioannis M, Ellen F, Amit V (2014) Abnormal platelet count is an independent predictor of mortality in the elderly and is influenced by ethnicity. *Haematologica* 99: 930-936

- Petit F, Labrune P (2020) Physiologie de la bilirubine. [Source : *Scribd/document/784871336*]
- Pouplard C, Camoin L, Chaput N, Stépanian A, Gris JC, Huet S, paz DL, Borgel D, Fardel O (2022) *Hématologie: L'enseignement en fiches*: Elsevier Masson.
- Pouplard C, Rouzaire P, Cointe S, Largeaud L, Granger V, Camoin L, De Mas V, Huet S, Lacroix R (2024) *Hématologie-Immunologie et Biothérapie 2024-2025: L'enseignement en fiches*: Elsevier Masson.
- Rankin J (2004) Biological Mediators of Acute Inflammation. *AACN clinical issues* 15: 3-17
- Ravindra SSMCVR. (2024) Biologie du sang. *le Manual MSD*, The University of Texas.
- Refaie MR, Sayed-Ahmed NA, Bakr AM, Abdel Aziz MY, El Kannishi MH, Abdel-Gawad SS (2006) Aging is an Inevitable Risk Factor for Insulin Resistance. *Journal of Taibah University Medical Sciences* 1: 30-41
- Robert C, Vincent P (1995) *Biologie et physiologie humaines : manuel de formation initiale*, Paris: Vuibert.
- Rodgers JL, Jones J, Bolleddu SI, Vanthenapalli S, Rodgers LE, Shah K, Karia K, Panguluri SK (2019) Cardiovascular Risks Associated with Gender and Aging. *J Cardiovasc Dev Dis* 6
- Saini M, Kashyap A, Bindal S, Saini K, Gupta R (2021) Bacterial Gamma-Glutamyl Transpeptidase, an Emerging Biocatalyst: Insights Into Structure–Function Relationship and Its Biotechnological Applications. *Frontiers in Microbiology* Volume 12 - 2021
- Schaller J, Gerber S, Kaempfer U, Lejon S, Trachsel C (2008) *Human Blood Plasma Proteins: Structure and Function*: Wiley.
- Sekaran S, Vimalraj S, Thangavelu L (2021) The Physiological and Pathological Role of Tissue Nonspecific Alkaline Phosphatase beyond Mineralization. *Biomolecules* 11: 1564
- Sherwood L, Ectors F (2015) *Physiologie humaine*: De Boeck.
- Simons PC (2020) *La microcirculation du sang 101*: Books on Demand.

- Singla A, Bliden KP, Jeong YH, Abadilla K, Antonino MJ, Muse WC, Mathew DP, Bailon O, Tantry US, Gurbel PA (2013) Platelet reactivity and thrombogenicity in postmenopausal women. *Menopause* 20: 57-63
- Sokal A, de Nadaï T, Comont T, Limal N, Michel M, Beyne-Rauzy O, Godeau B, Adoue D, Mahévas M, Moulis G, investigators Group C (2019) Immune Thrombocytopenia in Very Elderly Patients: Particularities in Presentation and Management. Results from the Multicenter Prospective Carmen-France Registry. *Blood* 134: 1091-1091
- Sophie C, Kendra H. (2017) Le sang: concepts de base. *Société canadienne du sang*.
- Stauder R, Thein SL (2014) Anemia in the elderly: clinical implications and new therapeutic concepts. *Haematologica* 99: 1127-1130
- Tizard IR (2004) *Veterinary Immunology: An Introduction*: Saunders.
- Trabace L, Roviezzo F, Rossi A (2022) Editorial: Sex Differences in Inflammatory Diseases. *Front Pharmacol*
- Vitek L (2020) Bilirubin as a signaling molecule. *Med Res Rev* 40: 1335-1351
- Yim J, Son N-H, Kyong T, Park Y, Kim J-H (2023) Muscle mass has a greater impact on serum creatinine levels in older males than in females. *Heliyon* 9: e21866
- Zakai NA, French B, Arnold AM, Newman AB, Fried LF, Robbins J, Chaves P, Cushman M (2013) Hemoglobin decline, function, and mortality in the elderly: the cardiovascular health study. *Am J Hematol* 88: 5-9
- Zhang K, Ma Y, Luo Y, Song Y, Xiong G, Sun X, Kan C (2023) Metabolic diseases and healthy aging: identifying environmental and behavioral risk factors and promoting public health. *Front Public Health* 11
- Zon LI (2001) *Hematopoiesis: A Developmental Approach*: Oxford University Press.

Résumé

Les bilans biologiques jouent un rôle central en médecine dans le dépistage, le diagnostic et le suivi des pathologies. Il existe différents types de bilans sanguins, dont les plus essentiels sont les bilans biochimiques et hématologiques.

Notre étude biostatistique, réalisée au laboratoire central de l'EPH Ahmed MEDEGHRI d'Aïn Témouchent, a porté sur les résultats biologiques de 82 patients, dans le but d'analyser certaines variations hématologiques et biochimiques selon l'âge et le sexe.

L'analyse démographique a révélé une prédominance féminine et une forte représentation des sujets âgés de plus de 50 ans. Sur le plan biologique, plusieurs anomalies ont été mises en évidence : une tendance à l'anémie chez les femmes, une vitesse de sédimentation élevée chez les sujets âgés traduisant un probable état inflammatoire, ainsi qu'une augmentation de la glycémie et des marqueurs rénaux avec l'âge, reflétant le vieillissement métabolique. Ces résultats nécessitent d'être confirmés par des études à plus grande échelle.

Cette étude met en lumière l'intérêt d'une approche biostatistique pour mieux comprendre les profils biologiques d'une population, en identifiant les anomalies les plus fréquentes. Elle constitue une base utile pour orienter les actions de dépistage et de prévention.

Mots clés : Bio-statistique- Bilan biochimique- Bilan hématologique- âge -sexe- Aïn Témouchent.