

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 مولاي الطاهر - سعيدة
Université MOULAY Tahar- Saida



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master 2

Spécialité : Biochimie Appliqué

Thème

Les analyses biochimiques sanguines courantes réalisées par quelques laboratoires dans la ville de Saida

Présenté par :

- Bouziane Moutiaa
- Hamdi Besma

Encadré par :

Mr Loth Mustapha

Devant le jury composé de :

Président	Mr. Henni Mustapha
Examineur	Mr. Slimani miloud
Encadreur	Mr. Loth Mustapha

Année universitaire 2022/2023

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier ALLAH pour nous avoir donné le courage et le souffle Nécessaire pour achever ce modeste travail.

*Nous voudrions dans un premier temps remercier, notre encadreur Mr « **Loth Mustapha** » pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire et pour nous avoir prodigué ses précieux conseils. Sa patience, sa passion et ses nombreuses aides ont été d'une grande aide tout au long de ce projet.*

Nous remercions infiniment les membres du jury pour accepter de juger notre travail.

Nos remerciements tous les professeurs du département de Biologie, qu'ils on doit tout le respect.

*Nous remercions le personnel du laboratoire d'analyse médicale de l'établissement public de santé de proximité «Salem Ali Benaoumer »: **RBIHA, MOUNA, IMEN, IBTISEME, FETHIA, SARA, SALIMA, HALIMA, DALLEL, AMEL, KHEIRA** pour leur disponibilité et leur amabilité, ainsi que leur aide lords de ce projet.*

*Merci également toutes les personnes qui ont contribués de loin ou de prés, directement ou indirectement au bon déroulement de notre travail **BOUKHAL TAHER, MOUASSIM ROUMAISSA, ZEGGA BOUCIEF.***

Nous tenons à témoigner toute nos reconnaissances aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

Nos parents, pour leur soutien constant et leurs encouragements.

*Melle « **KADDACHE HALIMA** » qui a partagé ses connaissances et expériences dans ce milieu.*

*Mr «**HBIB** »pour nous avoir accordé des entretiens et avoir répondu à notre questions sur le domaine de biochimie, ainsi que leur expérience personnelle.*

*Nous remercions en particulier Mr « **Abdelkrim Kefifa**», pour sa patience, sa disponibilité et leur aide et leurs conseils. Il été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce mémoire.*

Merci à toutes et à tous.

Dédicace

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers.

A la mémoire de mon père,

Ce travail est dédié à mon père, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

A ma chère mère,

A aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A mon frère Taki-eddine et ma sœur Ghada

Ma cousine ∞ belkadi fatima∞

Je vous aime.

A ma chère binôme ∞MOUTIAA∞

Pour son entente et sa sympathie.

A toute ma famille et mes amis.

HAMDI BESMA

Dédicace

*Avant toute chose, je tiens à remercier **Dieu** le tout puissant, pour m'avoir **Donné** la force et la patience.*

À MES CHERS PARENTS :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel, ma reconnaissance et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Votre patience sans fin, votre compréhension et votre encouragement sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et vous protège de tout mal

*A ma sœur **SADJIDA** et mon frère **MOHCINE***

A toute ma grande famille :

Qui m'ont toujours, et sans cesse soutenue et encourager dans le cheminement de ma carrière

À MES AMIES :

Vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de succès

A Besme :

Chère amie avant d'être binôme, je suis très heureuse de travailler avec toi

Moutiaa

ملخص

في إطار هذه الدراسة، قمنا بإجراء تحليلات كيميائية حيوية على مستوى مؤسسة الصحة العمومية المحلية "سالم علي بنعومر" سعيدة، حيث قمنا باختيار 168 مريضاً بشكل عشوائي دون تمييز بين الجنسين، بهدف معرفة التحاليل البيوكيميائية للدم الأكثر شيوعاً في مدينة سعيدة وأهميتها في تقييم الحالة الصحية للسكان في المدينة. استندت دراستنا أيضاً إلى المعلومات التي تم الحصول عليها من قياس المتغيرات المختلفة، وهي الجنس، والعمر والوزن، والمستوى الدراسي، والحالة الصحية للمرضى، واستهلاك التبغ، واتباع التحليلات الكيميائية الحيوية التي طلبها الطبيب.

كل وصفة طبية تقدم طلباً لإجراء فحص واحد أو أكثر. وبالتالي فإن نسبة السكر في الدم الصيام تأتي في المرتبة الأولى مع 22.14% من المرضى يطلبون هذا التحليل، وفي المرتبة الثانية تقييم الكلى مع (اليوريا 18.27% والكرياتينين 18.42%). في المركز الثالث توازن الدهون (إجمالي الكوليسترول 9.91%؛ الدهون الثلاثية 10.37%؛ HDL 7.89%؛ LDL 7.74% في المرتبة الأخيرة جاء الطلب على تحاليل للكبد منخفضاً بنسبة **TGO 2.63%** و **TGP 2.63%**.

وجدنا أن 32.76% يعانون من أمراض مزمنة (19.54% من ارتفاع ضغط الدم و13.22% من مرضى السكر)، و24.71% يعانون من التعب، إضافة إلى أن لدينا 7.43% يعانون من أمراض الدم (الأنيميا)، نسبة تكرار العمليات الجراحية 6.90% في حين 7.75% يعانون من أمراض الكلى. يمثل كل من الربو وتضخم الغدة الدرقية 2.30% من الأمراض في بلدية سعيدة.

الكلمات المفتاحية: التحاليل الكيميائية، تحاليل الدم، الأمراض.

Résumé

Dans le cadre de cette étude, nous avons effectué des analyses biochimiques au niveau de l'Etablissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » à Saida, où nous avons sélectionné au hasard 168 patients sans distinction du sexe, dont l'objectif est de connaître les analyses biochimiques sanguines les plus courantes dans la ville de Saida et leurs importances dans l'évaluation de l'état de santé de population dans la communauté de Saida. Notre étude s'appuyait aussi sur les informations tirées de mesure des différentes variables, soit le sexe, l'âge, le poids, le niveau scolaire, l'état de santé des malades, la consommation de tabac, et à la suite les analyses biochimiques demandées par le médecin.

Chaque prescription présentait une demande d'un examen ou plus, ainsi la glycémie à jeun vient en tête avec 22,14% de patients demandant cette analyse, en seconde position le bilan rénal avec (Urée 18,27% et Créatinine 18,42%) ; en troisième position bilan lipidique (cholestérol totale 9,91% ; triglycéride 10,37% ; HDL 7,89 % ; LDL 7,74%) classée au dernier rang vient la demande du bilan hépatique était faible avec un pourcentage de (TGO 2,63% et TGP 2,63%).

Nous avons trouvé que 32,76% souffrent de maladies chroniques (19,54% des hypertendus et 13,22% des diabétiques), et 24,71% souffrent de la fatigue, en plus on a 7,43 % souffrant des maladies du sang (anémie), le pourcentage de la fréquence des opérations chirurgicales est de 6,90%, tandis que 7,75 % souffrent des maladies néphropathies. L'asthme et le goitre chaque une représente 2,30 % des maladies dans la commune de Saida.

Mots clés : paramètres biochimiques, bilans sanguins, les maladies.

Abstract

In this study, we performed medical analyses at the Polyclinic «Salem Ali Benaoumer » in Saida, where we randomly selected 168 patients regardless of sex, to know the most common blood biochemical analyzes in the city of Saida and their importance in the evaluation of the state of health of the population. Our study was also based on information obtained from measurements of the various variables, such as weight, age, blood pressure, smoking, sex and health status, following the hematological and biochemical analyzes requested by the doctors.

Each prescription presented a request for one or more examinations, thus fasting blood sugar comes first with 22.14% of patients requesting this analysis, in second position the renal assessment with (Urea 18.27% and Creatinine 18.42%); in third position lipid balance (total cholesterol 9.91%; triglyceride 10.37%; HDL 7.89%; LDL 7.74%) ranked last comes the request for liver balance sheet was low with a percentage of (TGO 2.63% and TGP 2.63%).

We found that 32.76% suffer from chronic diseases (19.54% of hypertensive and 13.22% of diabetics), and 24.71% suffer from fatigue, in addition we have 7.43% suffering from blood diseases (anemia), the percentage of the frequency of surgical operations is 6.90%, while 7.75% suffer from kidney disease. Asthma and goiter each represent 2.30% of diseases in the commune of Saida.

Keywords: biochemical parameters, blood tests, diseases.

Liste d'abréviations

% : Pourcentage.

µL: Micro litre.

4-AAP : 4-Amino antipyrine.

AAO : Ascorbate Oxydase.

ABO : Groupes sanguins ABO.

ADP: Adénosine-5-diphosphate.

ALAT : Alanine aminotransférase.

Anti-A : L'antigène A.

Anti-B : L'antigène B.

ASAT : Aspartate aminotransférase.

β2 M : β2 microglobuline.

C ° : Degré Celsius.

Ca⁺⁺ : Calcium.

CE : Cholestérol Estérase.

CFCs : Colony forming cells.

Cl - : Chlore.

CO: Cholestérol Oxydase.

CO₂ : Dioxyde de carbone.

CO₃H⁻ : Hydrogénocarbonate.

Cr Cl : La clairance de la créatinine.

Da : Dalton.

DSBmT: N, N-bis (4-sulphobutyl)-m-toluidine-disodium.

EDTA : l'acide éthylène diamine tetra-acétique.

FABP : Liver fatty acid protein.

g/l : Gramme par litre.

GK :

GOD : Glucose oxydase.

GPO : Glycérol phosphate déshydrogénase.

H⁺ : Hydrogène.

H₂CO₃ : L'acide carbonique.

H₂O : L'eau.

H₂O₂ : Peroxyde d'hydrogène.

Hba1c : Hémoglobine glyquée.
HCO₃⁻ : Le bicarbonate.
HDL : High-density lipoprotein.
HDL : Lipoprotéines de haute densité.
HTA : Hypertension artérielle.
INR :
IR : Insuffisance rénal.
K Da : Kilo dalton.
K⁺ : Potassium.
Kg : Kilogramme.
LCR : Le liquide céphalo-rachidien.
LDL : Lipoprotéines de basse densité.
LDL : Low-density lipoprotein.
m² : mètre carré.
MDH: Malate déshydrogénase.
Mg /l : Milligramme par litre.
Mg⁺ : Magnésium.
ml : Millilitre.
ml/ min : Millilitre par minute.
mm³ : Millimètre cube.
mmol/l : Milli mole par litre.
MO : Moelle osseuse.
Na⁺ : Sodium.
NAD⁺: Nicotinamide adénine dinucléotide.
NADH: Hydrure de nicotinamide adénine dinucléotide.
NAGL : Neutrophil gelatinase associated lipocalin.
nm : Nano mètre.
O₂ : Dioxygène.
OMS : Organisation mondiale de la santé.
PaCO₂ : Pression partielle de dioxyde de carbone.
PAL : Les phosphatases alcalines.
PaO₂ : Pression partielle d'oxygène.
PAP : 4-amino anti -pyrine.
PBP : Retinol bending protein.

PF3 : Platelet Factor 3.
PH : Potentiel hydrogène.
PO₄H₂⁻ : Dihydrogenphosphate.
POD: Peroxydase.
PSL : les Produits Sanguins Labiles.
TG : Triglycéride.
TGO : Glutamate oxaloacetate transaminase.
TGP : Glutamate pyruvate transaminase.
(TOPS)/4-AA: N-ethyl-n-sulphopropyl-mtoluidine.
TP : Taux de prothrobine.
TSH : Thyroid Stimulating Hormone.
UI/L: Unité Internationale / litre.
VLDL: Lipoprotéines de très basse densité.
IFCC: International Federation of Clinical Chemistry.
LDH: Lactate déshydrogénase.
P5P : Pyridoxal-5-Phosphate.
SPSS: Statistical Package for Social Sciences
DSPWS : direction de la santé de la population de la wilaya de Saida.
H : heure.
CT : cholestérol total.
MCV : Maladie cardiovasculaire.
NCEP: National Cholesterol Education Program.
FFC : Fédération française de cardiologie.

Table des matières

1	Introduction.....	1
2	Partie bibliographique.....	3
2.1	Rappel anatomique et histologique du sang.....	3
2.1.1	Définition.....	3
2.1.2	La composition du sang.....	3
2.1.2.1	Le plasma.....	4
2.1.2.1.1	Définition.....	4
2.1.2.1.2	La fonction du plasma.....	4
2.1.2.1.3	Caractéristiques physicochimiques du plasma.....	5
2.1.2.2	Les éléments figurés du sang.....	6
2.1.2.2.1	Les trois catégories des éléments figurés du sang.....	6
2.1.2.2.2	Origine des éléments figurés du sang.....	8
2.1.3	Propriétés physiques et le rôle du sang.....	9
2.1.3.1	Fonctions du sang.....	10
2.1.3.1.1	Le transport de différentes substances.....	10
2.1.3.1.2	La régulation.....	10
2.1.3.1.3	Protection.....	10
2.1.4	La transfusion sanguine.....	10
2.1.4.1	Définition.....	11
2.1.4.2	Les groupes sanguins.....	11
2.1.5	Quelques anomalies et pathologies du sang.....	12
2.1.5.1	L'anémie.....	12
2.1.5.2	La polycythémie.....	12
2.2	Les analyses biologiques et biochimiques sanguines.....	13
2.2.1	Prélèvement et préparation des échantillons.....	13
2.2.1.1	Le prélèvement.....	13
2.2.1.2	Le prélèvement sanguin.....	13
2.2.1.2.1	Le matériel de prélèvement sanguin.....	13
2.2.1.3	Conditions d'un bon résultat.....	14
2.2.2	Les analyses biologiques.....	15
2.2.2.1	Définition.....	15
2.2.2.2	L'intérêt.....	15
2.2.2.3	Les différents types d'analyse.....	16

2.2.2.3.1	Quantitatif.....	16
2.2.2.3.2	Qualitatif.....	16
2.2.2.3.3	Semi-quantitatif.....	16
2.2.2.4	L'importance du délai de redondance.....	16
2.2.2.5	Le concept des valeurs de référence pour les analyses biologiques	17
2.2.2.5.1	Généralités.....	17
2.2.2.6	Les phases de l'analyse d'un paramètre biologique	18
2.2.2.6.1	La phase pré-analytique.....	18
2.2.2.6.2	Phase analytique	18
2.2.2.6.3	Phase post-analytiques	19
2.2.3	Les analyses biochimiques sanguines	19
2.2.3.1	Définition.....	19
2.2.3.2	Les paramètres biochimiques courants.....	19
2.2.3.3	Les bilans métaboliques.....	19
2.2.3.3.1	Le bilan glycémique	19
2.2.3.3.2	Le bilan lipidique.....	20
2.2.3.3.3	Le bilan hépatique	21
2.2.3.3.4	Le bilan rénal.....	23
2.2.3.3.5	L'ionogramme sanguin.....	24
2.2.4	Les biomarqueurs	24
2.2.4.1	Définition.....	24
2.2.4.2	Classification des biomarqueurs	24
2.2.4.3	Intérêt des biomarqueurs.....	25
2.2.4.3.1	Les biomarqueurs rénaux	25
2.2.4.3.2	Les biomarqueurs cliniques.....	25
2.2.4.3.3	Les biomarqueurs infra-cliniques.....	26
2.2.4.4	Les biomarqueurs hépatiques	27
2.2.4.4.1	La gamma-glutamyl-Transférase (GGT).....	27
2.2.4.4.2	La Bilirubine.....	27
2.2.4.4.3	Albumine et TP/INR	28
3	Matériels et méthodes	29
3.1	Objectif.....	29
3.2	Description de l'établissement d'accueil	29
3.2.1	Description générale	29

3.2.1.1	Structure.....	30
3.2.1.2	Activités.....	30
3.2.1.3	Horaires.....	31
3.2.2	Description du laboratoire d'analyse	31
3.3	Méthode d'étude	31
3.3.1	Méthode d'échantillonnage.....	31
3.3.1.1	Données des patients.....	32
3.4	Matériels utilisé.....	33
3.5	Méthodes de prélèvement et d'analyse au sein du laboratoire de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer ».....	33
3.5.1	Accueil et enregistrement du patient.....	33
3.5.2	Prélèvements sanguins	33
3.5.3	Centrifugation des tubes et recueil du plasma sanguin.....	34
3.5.3.1	Principe de fonctionnement de la centrifugeuse.....	34
3.5.4	Dosage des différents paramètres biochimiques par l'automate.....	34
3.5.4.1	Principe de fonctionnement de l'automate de biochimie	34
3.5.5	Remise des résultats et enregistrement	35
3.6	Traitement des données et étude statistique.....	35
3.7	Techniques de dosage	35
3.7.1	Le dosage du glucose	35
3.7.1.1	Généralités	35
3.7.1.2	Principe.....	35
3.7.1.2.1	Méthode de Trinder	35
3.7.1.3	Intervalles de référence.....	36
3.7.1.4	Procédure	36
3.7.2	Le dosage de l'urée	36
3.7.2.1	Généralités	36
3.7.2.2	Principe.....	36
3.7.2.3	Intervalles de références	37
3.7.2.4	Mode opératoire.....	37
3.7.3	Dosage de la créatinine sanguin.....	37
3.7.3.1	Généralités	37
3.7.3.2	Principe.....	37
3.7.3.3	Intervalles de référence.....	38

3.7.3.4	Mode opératoire.....	38
3.7.4	Dosage du Cholestérol Total.....	38
3.7.4.1	Généralités	38
3.7.4.2	Principe	38
3.7.4.3	Intervalles de référence.....	39
3.7.4.4	Procédure	39
3.7.5	Dosage de triglycéride	39
3.7.5.1	Généralités	39
3.7.5.2	Principe	40
3.7.5.3	Intervalles de références	40
3.7.5.4	Mode opératoire.....	40
3.7.6	Dosage du Cholestérol-HDL.....	41
3.7.6.1	Généralités	41
3.7.6.2	Principe	41
3.7.6.3	Intervalles de références	41
3.7.6.4	Mode opératoire.....	42
3.7.7	Le dosage du cholestérol-LDL.....	42
3.7.7.1	Généralités	42
3.7.7.2	Principe	42
3.7.7.3	Intervalles de références	43
3.7.7.4	Mode opératoire.....	43
3.7.8	Le dosage de l'activité Aspartate amino transférase(ASAT).....	43
3.7.8.1	Généralités	43
3.7.8.2	Principe	43
3.7.8.3	Intervalles de référence.....	44
3.7.8.4	Mode opératoire.....	44
3.7.9	Le dosage de l'activité Alanine amino transférase(ALAT).....	44
3.7.9.1	Généralités	44
3.7.9.2	Principe	44
3.7.9.3	Intervalles de référence.....	45
3.7.9.4	Mode opératoire.....	45
4	Résultats et discussion	46
4.1	Présentation de l'échantillon étudié	46
4.1.1	Répartition des patients en fonction du sexe.....	46

4.1.2	Répartition des patients en fonction d'âge.....	47
4.1.3	Répartition des patients en fonction du poids.....	48
4.1.4	Répartition des patients en fonction du niveau scolaire.....	49
4.1.5	Répartition des patients en fonction de la consommation du tabac.....	50
4.1.6	Répartition des patients en fonction de l'activité physique et pratique de sport.....	51
4.1.7	Répartition des patients en fonction des pathologies a l'origine de la demande des analyses biochimiques.....	52
4.1.8	Répartition des patines selon l'utilité des analyses demandées.....	54
4.1.9	Répartition des patients en fonction des examens biochimiques.....	54
4.1.10	Répartition des patients en fonction du médecin traitant.....	55
4.1.11	Répartition des patients en fonction de la fréquence de la demande d'analyse.....	56
4.1.12	Répartition des patients en fonction d'état de jeun.....	57
4.1.13	Répartition des patients en fonction du régime alimentaire.....	58
4.1.14	Répartition des patients selon l'automédication.....	59
4.2	Evaluation des paramètres biochimiques.....	60
4.2.1	La glycémie.....	60
4.2.1.1	Intérêt clinique.....	63
4.2.1.2	Maladie en cause pour la demande cette analyse.....	64
4.2.1.3	Diabète et risque cardiovasculaire.....	65
4.2.2	L'urée.....	65
4.2.2.1	Intérêt clinique.....	68
4.2.3	La créatinine.....	69
4.2.3.1	Variations pathologiques de la créatinine.....	72
4.2.3.1.1	Augmentation de la créatinémie.....	72
4.2.3.1.2	Diminution de la créatinémie.....	72
4.2.3.2	Intérêt clinique.....	72
4.2.4	Le bilan lipidique.....	74
4.2.4.1	Définition.....	74
4.2.4.2	Intérêt.....	74
4.2.4.3	Le cholestérol total.....	74
4.2.4.3.1	Intérêt clinique.....	77
4.2.4.3.2	Maladies cardiovasculaires et Athérosclérose.....	77
4.2.4.3.3	Protéines véhiculant le cholestérol dans le plasma : rôle des HDL et LDL.....	78
4.2.4.4	Les triglycérides.....	79

4.2.4.4.1	Intérêt clinique.....	81
4.2.4.5	Le cholestérol HDL	81
4.2.4.5.1	Intérêt clinique.....	83
4.2.4.5.2	Rôle protecteur des HDL.....	84
4.2.4.6	Le cholestérol LDL.....	84
4.2.4.6.1	Intérêt clinique.....	86
4.2.5	Le glutamate oxaloacétate transaminase (TGO).....	86
4.2.6	Le glutamate pyruvate transaminase (TGP).....	87
4.2.6.1	Intérêt clinique	89
5	Conclusion	90
6	Listes des références bibliographiques	91

Annexe

Liste des figures

Figure 01	: Résumé des techniques utilisées pour le prélèvement et la séparation des composés du sang. .	3
Figure 02	: l'équation de l'équilibre acide-base.....	5
Figure 03	: Observation microscopique d'un frottis sanguin.....	6
Figure 04	: les différents types de leucocytes	7
Figure 05	: la forme et la taille des érythrocytes.....	8
Figure 06	: le processus de l'hématopoïèse	9
Figure 07	: la compatibilité entre groupes sanguins	12
Figure 08	: Prélèvement d'échantillons sanguins par ponction veineuse	13
Figure 09	: la carte géographique de la ville de Saïda et localisation de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » cité «El Salem 2»	29
	Il été inauguré le 01/11/2022.Le corps médicale, paramédical et administratif de la polyclinique nord cite « Lamarine » a été détaché vers cet établissement en raison de la fermeture de la polyclinique nord pour travaux de réhabilitation.....	30
Figure 10	: la population de la wilaya de Saïda	32
Figure 11	: schéma représente le principe de dosage de cholestérol	39
Figure 12	: schéma représente le principe de dosage de cholestérol	40
Figure 13	: schéma représente le principe de dosage de l'ASAT	43
Figure 14	:schéma représente le principe de dosage de l'ALAT	45
Figure 15	: Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction du sexe.....	46

Figure 16 : Histogrammes rapportant la répartition de la population de la wilaya de Saida par sexe. (DSPWS, 2022)	46
Figure 17 : diagramme en barre représente la répartition des patients femmes en fonction du cas de grossesse	47
Figure 18 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du l'âge	47
Figure 19 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du poids.....	48
Figure 20 : diagramme en barre représente la répartition d'âge des patients en fonction du poids.....	49
Figure 21 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du niveau scolaire	49
Figure 22 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la consommation du tabac	50
Figure 23 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la pratique d'activité physique	51
Figure 24 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la pratique du sport	51
Figure 25 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du des pathologies à l'origine de la demande des analyses biochimiques.....	52
Figure 26 : diagramme en barre représente la répartition de sexe des patients en fonction des maladies..	53
Figure 27 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du l'utilité des analyses demandées.....	54
Figure 28 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction des examens biochimiques	54
Figure 29 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction des médecins traitant .	55
Figure 30 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction des fréquences	56
Figure 31 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction d'état de jeûne.....	57
Figure 32 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction de suivie d'un régime alimentaire.....	58
Figure 33 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du type de régime alimentaire.....	58
Figure 34 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du type de régime alimentaire et de leurs maladies.....	59
Figure 35 : diagramme en barre représente la répartition des patients selon l'automédication.....	59
Figure 36 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'age moins de 15 ans.	61
Figure 37 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'age adulte (de 16 à 60 ans).....	61

Figure 38 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'âge adulte (de 16 à 60 ans) en %.	62
Figure 39 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'âge adulte plus de 61 ans.	62
Figure 40 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour les patients dont la tranche d'âge d'âge >61.	63
Figure 41 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des pathologies a l'origine de la demande du dosage de la glycémie.	64
Figure 42 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l'urémie pour la tranche d'âge moins de 15 ans.	66
Figure 43 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l'urémie pour la tranche d'âge 16-60 ans.	66
Figure 45 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l'urémie pour la tranche d'âge plus de 61 ans.	67
Figure 46 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des pathologies a l'origine de la demande du dosage de l'urémie.	69
Figure 47 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient de sexe féminin.	70
Figure 48 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient de sexe masculin.	70
Figure 49 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient des deux sexe.	71
Figure 50 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des pathologies a l'origine de la demande du dosage de la créatinémie.	73
Figure 51 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patient de sexe masculin.	75
Figure 52 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patient de sexe féminin.	75
Figure 53 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patient des deux sexe.	76
Figure 54: principales maladies provoquées par l'athérosclérose (FFC in Madjoudj et Moulla, 2017).	78
Figure 55 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des pathologies a l'origine de la demande du dosage du cholestérol total.	79

Figure 56 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patient de sexe masculin.	79
Figure 57 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patient de sexe féminin.	80
Figure 58 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patient des deux sexe.....	80
Figure 59 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol HDL pour les patient des deux sexe.....	82
Figure 60 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol HDL pour les patient des deux sexe.....	83
Figure 61 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol LDL pour les patient des deux sexe.....	85
Figure 62 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol LDL pour les patient des deux sexe.....	85
Figure 63 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la TGO pour les patient de l'échantillon étudié.....	87
Figure 64 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la TGP pour les patient des deux sexe.	88

Liste des tableaux

Tableau 01 : Délai de re-prescription des examens de biologie cliniques (Site 06).....	17
Tableau 01 : valeurs usuels de référence pour le dosage de glucose	36
Tableau 02 : tableau représente le mode opératoire du glucose	36
Tableau 03 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'urée sanguin.....	37
Tableau 04 : valeurs usuels de référence pour le dosage de la créatinine sanguine	38
Tableau 05 : tableau représente le mode opératoire du la créatinine sanguine.....	38
Tableau 06 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol.....	39
Tableau 07 : tableau représente le mode opératoire de cholestérol	39
Tableau 08 : valeurs usuels de référence pour le dosage de triglycérides	40
Tableau 09 : tableau représente le mode opératoire de triglycéride	40
Tableau 10 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol-HDL	41
Tableau 11 : tableau représente le mode opératoire de triglycéride	42
Tableau 12 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol-LDL.....	43
Tableau 13 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'ASAT	44
Tableau 14 : tableau représente le mode opératoire de l'ASAT.....	44

Tableau 15 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'ALAT	45
Tableau 16 : tableau représente le mode opératoire de l'ALAT.....	45
Tableau 17 : Valeurs usuels de références pour le dosage du glucose (BIOLABO, 2022).	60
Tableau 18 : les Valeurs usuels de références pour le dosage de l'urée (BIOLABO, 2022).....	65
Tableau 19 : les valeurs usuels de références pour le dosage de la créatinine (BIOLABO, 2022).	69
Tableau 20 : les valeurs usuels de références pour le dosage du cholestérol total (BIOLABO, 2022).	74
Tableau 21 : les valeurs usuels de références pour le dosage des triglycérides (BIOLABO, 2022).	79
Tableau 22 : les valeurs usuels de références pour le dosage le cholestérol HDL (BIOLABO, 2022).	81
Tableau 23 : les valeurs usuels de références pour le dosage le cholestérol LDL (BIOLABO, 2022).	84
Tableau 24 : les valeurs usuels de références pour le dosage de la TGO (BIOLABO, 2022).....	87
Tableau 25 : les valeurs usuels de références pour le dosage de la TGP (BIOLABO, 2022).	87

1 Introduction

Ces dernières décennies la biologie médicale a connu une progression remarquable, le nombre de demandes des examens biologiques augmente de façon considérable en quantité et en diversité, contribuant à la grande majorité des décisions médicales dans les soins de santé modernes.

Dans le domaine de la santé, les tests de laboratoire sont d'une extrême importance pour le diagnostic, la surveillance des patients, la surveillance médicamenteuse et les pronostics. Selon des études réalisées en Allemagne, les résultats des examens de laboratoire contribuent à l'établissement du diagnostic dans les deux tiers des cas. Et aux Etats-Unis, cette proportion s'élève à 80 %. Par ailleurs, certains diagnostics ne peuvent être effectués que sur la base d'un résultat de laboratoire. Donc, Il est essentiel que les résultats de laboratoire soient corrects et reflètent les écarts les plus infimes par rapport à l'état normal et les changements dans l'évolution d'une maladie. **(Boukhelef et Tarcha, 2019)**

La biologie médicale recouvre plusieurs branches spécialisées (immunologie, bactériologie, virologie, hématologie, etc.....) Parmi ces branches celle qui se recoupe avec notre profil de formation de biochimie appliquée est « la biochimie clinique ».

La biochimie clinique est le domaine de la biologie médicale qui est en général concerné par l'analyse des molécules contenues dans les fluides corporels (sang, LCR, urine...etc.) et l'interprétation des résultats de ces analyses par un biologiste médical dans le but de caractériser l'origine physiopathologique d'une maladie. **(Boukhelef et Tarcha, 2019)**

Dans cette spécialité il ne s'agit plus de doser des matériaux et solution obtenus par mélange de produits en laboratoires, il s'agit de traiter des êtres vivants et de manier des solutions et tissus provenant d'êtres vivants.

Les paramètres biochimiques caractérisent les différentes substances de l'organisme dont la concentration est relativement constante et dont le degré de variation permet de juger de l'état fonctionnel de l'organisme. L'appréciation quantitative de ces substances par le dosage et la comparaison des résultats obtenus avec des valeurs dites normales ou constantes biologiques permettent de mettre en évidence un état pathologique éventuel. Ces valeurs dites normales résultent d'études statistiques effectuées sur un grand nombre de sujets considérés sains et représentatifs de la population dont on veut déterminer les constantes biologiques **(Boulahouache et Derrouche, 2018)**

Notre modeste travail a été réalisé au niveau du service de laboratoire d'analyse médicale de l'établissement public de santé de proximité Salem Ali Benaoumer (Salem 02) dans la ville de Saïda.

Au début notre travail été orienter vers l'étude des analyses biochimiques les plus fréquentes demandé par le corps médical dans la population étudiée. Cette étude nous parait intéressante à plus d'un titre, les résultats recueillis peuvent constitués un bon indicateur de la santé publique de la population étudiée. Ainsi les résultats de l'étude de paramètres biochimiques et leur exploitation statistique a revêtu un triple intérêt :

- Connaître les analyses biochimiques les plus fréquentes dans la population étudiée.
- Tracer une esquisse primaire de la santé de la population étudiée (se basant sur les paramètres biochimiques étudiés).
- Contact avec la société, et la mise en pratique de nos connaissances fondamentales acquises durant notre formation au sein de notre université Moulay Taher de Saida (biochimie, métabolisme, statistique....).

Nous avons structuré notre travail en trois parties.

Dans la première chapitre qui est « une synthèse bibliographique » nous avons réalisé un travail de synthèse, plusieurs rappels d'usage ont été abordés : anatomique et physiologique du sang, généralités sur les paramètres biochimiques et leurs valeurs de références, notions sur les biomarqueurs etc.

Le deuxième chapitre « matériels et méthodes » résume les méthodes d'étude et les protocoles expérimentaux des analyses concernant les paramètres étudiés.

Enfin le troisième chapitre « résultats et discussions » rapporte les résultats obtenus, ainsi qu'un modeste travail de traitements des données recueillis et l'essai d'interprétations et de discussion.

Nous espérons par cette modeste étude mettre en pratiques les enseignements et le savoir qui nous a été transmis par nos enseignants, et nous espérons aussi contribuer et participer par notre modeste contribution au développement de la biochimie et de la médecine en Algérie.

2 Partie bibliographique

2.1 Rappel anatomique et histologique du sang

2.1.1 Définition

Le sang est un tissu liquide visqueux de couleur rouge qui circule dans les artères et les veines. Il est composé d'un liquide jaune : le plasma dans lequel les érythrocytes, les leucocytes et les plaquettes sont en suspension. Sa volémie représente 7 à 8 % du poids corporel soit 75 ml /Kg chez l'homme et 66 ml/Kg chez la femme. Le sang est propulsé dans le réseau artériel jusqu'aux capillaires par la force de contraction du cœur, et retourne au cœur par le réseau veineux (Serrar, 2012).

2.1.2 La composition du sang

Le sang est unique, car il est le seul tissu liquide de l'organisme. Bien qu'il semble être homogène, ce liquide épais contient des éléments solides et des éléments liquides visibles au microscope. Le sang est pour l'essentiel un tissu conjonctif complexe dans lequel des cellules vivantes, les éléments figurés, sont en suspension dans une matrice liquide non vivante appelé plasma. (Elain, 2008)

Si on centrifuge un échantillon de sang, les éléments figurés les plus lourds se déposent au fond de l'éprouvette et le plasma flotte à la surface (voir la figure 01). (Elain, 2008)

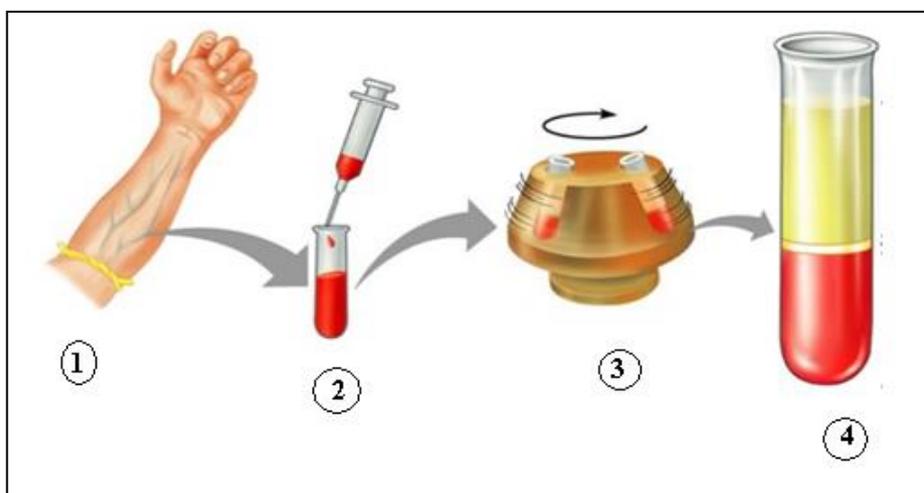


Figure 01 : Résumé des techniques utilisées pour le prélèvement et la séparation des composés du sang.
1) garrot mis en place (veine) 2) Prélèvement du sang 3) centrifugation 4) tube de prélèvement

La majeure partie de la masse rougeâtre accumulée au fond est composée d'érythrocytes (globules rouges), dont la fonction est de transporter l'oxygène. Une mince couche blanchâtre, la couche leucocytaire, se forme à la surface de séparation des érythrocytes et du plasma. Elle comprend les leucocytes (globule blanc), qui constituent un des moyens de défense de l'organisme, et les plaquettes, des fragments des cellules qui interviennent dans la coagulation. Le volume d'un échantillon de sang est composé d'environ 45% d'érythrocytes, de moins de 1% de leucocytes et de plaquettes, et de 55% de plasma. (Elain, 2008)

2.1.2.1 Le plasma

2.1.2.1.1 Définition

De couleur jaunâtre et composé d'eau à environ 90%, le plasma constitue la partie liquide du sang .il contient plus de 100 solutés, dont des nutriments, des sels (électrolytes), des gaz respiratoires, des hormones, des protéines du métabolisme cellulaire. (Elain, 2008)

Les protéines plasmatiques sont les plus abondants des solutés du plasma. Exception faite des anticorps et des hormones de nature protéique, la plupart sont élaborées par le foie. Elles accomplissent diverses fonctions. Nous citerons à titre d'exemple :

- **les albumines**, le groupe de protéines qu'on trouve en plus grande quantité dans le plasma, contribuent à la pression osmotique du sang, laquelle maintient l'eau dans la circulation sanguine, et servent de transporteurs pour diverses substances.
- **Les globulines** constituent un deuxième groupe des protéines plasmatiques comprenant des molécules de transport et les anticorps qui protègent l'organisme contre les substances et les agents pathogènes.
- **Les facteurs de coagulation**, un troisième groupe de protéines, concourt à arrêter l'épanchement de sang à la suite de la rupture d'un vaisseau sanguin.

Les cellules n'utilisent pas les protéines plasmatiques à des fins énergétiques ou métaboliques comme elles le font avec d'autres solutés plasmatiques tels que le glucose, les acides gras et l'oxygène. (Elain, 2008)

2.1.2.1.2 La fonction du plasma

- Le plasma apporte les nutriments (Laouamri, 2020)
 - Le glucose : source d'énergie pour toutes les cellules
 - Les acides gras : source d'énergie pour les muscles.

- Les acides aminés : sous unités des protéines.
 - Les ions : leur concentration est importante dans le maintien de l'équilibre osmotique du sang et du liquide interstitiel. Certains ions maintiennent le pH du sang alcalin (entre 7,35 et 7,45).
 - Le cholestérol : Utilisé par les cellules pour produire leur membrane. Utilisé par certaines cellules pour produire les hormones stéroïdes.
 - Les protéines du plasma assurent différentes fonctions
 - Les protéines sont les éléments les plus abondants du plasma, interviennent dans le transport et dans l'hémostase (coagulation). Elles donnent la couleur jaune opalescente, qui caractérise le plasma et donne la viscosité au plasma.
 - Le plasma transporte les déchets du métabolisme
 - Les cellules produisent lors des réactions métaboliques des déchets (dioxyde de carbone et ammoniacque issu du catabolisme des acides aminés)
 - Le plasma contient les gaz respiratoires à l'état dissous · PaO₂ · PaCO₂ · Bicarbonates (HCO₃⁻)
- (Laouamri, 2020)**

2.1.2.1.3 Caractéristiques physicochimiques du plasma

- La température:

La température du plasma est de 37°C et doit le rester, car cette température est essentielle au fonctionnement des enzymes. Le plasma circule dans les vaisseaux sanguins donc il transporte la chaleur. **(Laouamri, 2020)**

- Un Ph voisin de 7, 4 :

De nombreuses enzymes et protéines sont sensibles au pH ; donc toutes les variations de PH entraînent un dysfonctionnement. Pour éviter les variations de PH, des systèmes tampons interviennent (voir la figure 02):

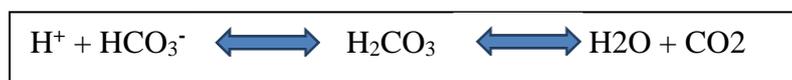


Figure 02 : l'équation de l'équilibre acide-base

Les H⁺ sont produits par le métabolisme et les poumons produisent du dioxyde de carbone.

- L'isotonie entre le plasma et le milieu intracellulaire : Le plasma est séparé de l'intérieur des cellules par la membrane, qui est perméable à l'eau mais imperméable aux substances dissoutes : il en résulte un flux d'eau qui va du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique, jusqu'à ce

qu'il y ait un équilibre l'isotonie. Cette isotonie évite les variations de volumes des cellules. (Laouamri, 2020)

2.1.2.2 Les éléments figurés du sang

Si vous examinez un frottis coloré de sang humain au microscope optique, vous y verrez des érythrocytes en forme de disque, des leucocytes très fortement colorés e quelques plaquettes à l'allure de débris (voir la figure 03). Les érythrocytes sont beaucoup plus nombreux que les autres éléments figurés. (Elain, 2008)

Les éléments figurés constituent environ 45% du volume du sang total. (Elain, 2008)

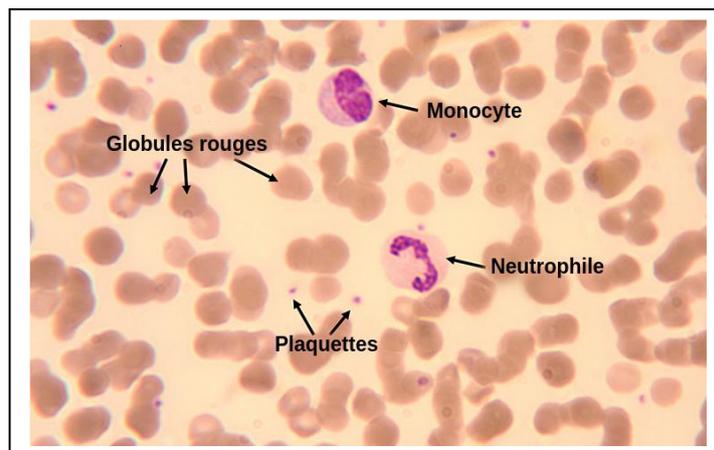


Figure 03 : Observation microscopique d'un frottis sanguin

2.1.2.2.1 Les trois catégories des éléments figurés du sang

2.1.2.2.1.1 Les leucocytes

Le globule blanc est une cellule jouant un rôle dans la défense de l'organisme contre les corps étrangers, les agents pathogènes et les processus inflammatoires. Leur durée de vie est très courte (2 à 3 jours) (Serrar, 2012)

Ce sont des cellules qui possèdent un noyau non pigmenté. Ils sont moins nombreux que les globules rouges (environ 4000 à 10.000/mm³) (Serrar, 2012).

Les leucocytes se divisent en 2 groupes (voir la figure 04):

- Les polynucléaires : granulocytes qui sont dans le tissu myéloïde : Polynucléaires neutrophiles (60 à 70 %), Polynucléaires basophiles (0,25 à 0,5 %), Polynucléaires éosinophiles (1 à 3 %). (Serrar, 2012).
- Les mononucléaires : agranulocytes : le noyau n'est pas segmenté, on distingue :
Les monocytes (2 à 6 %).

Les lymphocytes (25 à 33 %) : Lymphocyte T, Lymphocyte B. (Serrar, 2012).

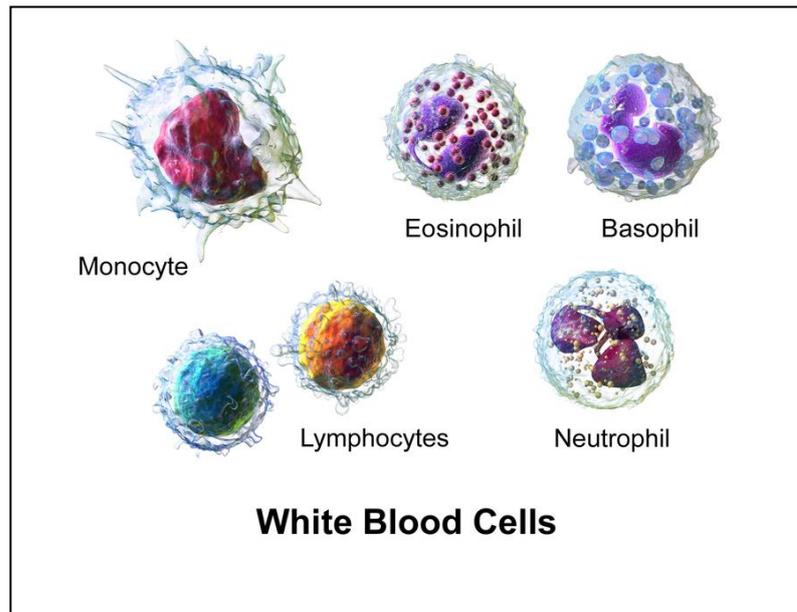


Figure 04 : les différents types de leucocytes

2.1.2.2.1.2 Les thrombocytes

Elles ont un rôle fondamental dans l'hémostase : mécanisme d'arrêt des hémorragies. Ce sont de petites lamelles en circulation dans le sang. Elles sont dépourvues du noyau, leur taille est de 3,5 microns, les plaquettes appartiennent au tissu myéloïde thrombopoïèse. L'ensemble des mécanismes de fabrication des plaquettes est régulée par un facteur présent dans le sérum (la thrombopoïétine). (Site 04)

Elles proviennent de la fragmentation du cytoplasme des Mégacaryocytes localisées dans la moelle osseuse rouge et qui ont des caractéristiques suivantes :

- La durée de vie est très courte entre 5 à 10 jours.
- La destruction se fait principalement au niveau de la rate et le foie.
- Leurs nombres varient entre 250.000 et 400.000/micro Litre du sang.
- Elles jouent un rôle important dans l'ensemble des processus de l'hémostase au niveau de la paroi vasculaire. (Site 05)

2.1.2.2.1.2.1 L'hémostase

L'hémostase, ou arrêt du saignement d'un vaisseau sanguin endommagé, se déroule en trois étapes : la formation du clou plaquettaire, les spasmes vasculaires et la formation du caillot.

L'hémostase est déclenchée par une déchirure ou une interruption dans l'épithélium d'un vaisseau sanguin.

Les plaquettes adhèrent à la lésion et libèrent de la sérotonine, laquelle provoque la vasoconstriction la PF3 et la thromboplastine tissulaire amorcent le processus de coagulation et provoquent la formation de filaments de fibrine. La fibrine emprisonne les globules rouges et forme ainsi le caillot.

Normalement, le caillot se dégrade lorsque le vaisseau sanguin est définitivement réparé. Un caillot qui se forme dans un vaisseau sanguin intact et y demeure est un thrombus ; un caillot qui flotte dans la circulation sanguin est une embolie.

Un saignement anormal peut être attribuable à un déficit en plaquettes (thrombopénie), à des facteurs génétiques (hémophilie) ou à l'incapacité du foie de produire les facteurs de coagulation. (Elain, 2008)

2.1.2.2.1.3 Les érythrocytes

Sont appelées encore les Hématies (voir la figure 05). C'est une cellule anucléée transportant le dioxygène et le dioxyde de carbone grâce à la molécule d'hémoglobine. Celle-ci est composée de 4 molécules de globine et de 4 molécules d'hème. Les globines sont des protéines de forme globulaire. Les molécules d'hème possèdent un atome de fer et peuvent accueillir en leur centre le dioxygène (Serrar, 2012)

Les érythrocytes ne quittent en aucun cas le sang durant leurs durées de vie (120 jours), ils seront détruits au niveau de la MO, de la rate, le foie (cellule de Kupfer) et les vaisseaux quelque fois.

L'érythropoïétine est le facteur de la différenciation terminale pour la lignée érythroïde (Lévy et al., 2008)

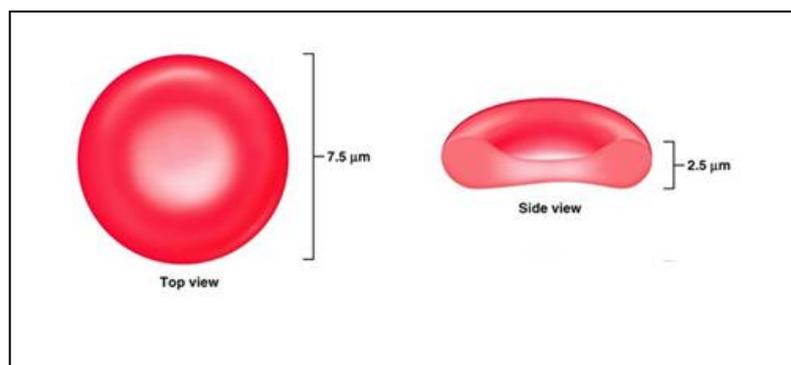


Figure 05 : la forme et la taille des érythrocytes

2.1.2.2.2 Origine des éléments figurés du sang

2.1.2.2.2.1 Hématopoïèse

Le besoin en cellules sanguines est immense : chaque seconde, plus de deux millions de cellules sanguines doivent être de nouveau fabriquées dans la moelle osseuse par le processus de l'hématopoïèse (voir la figure 06). Si l'on remonte les étapes de développement et de maturation des différentes cellules sanguines, on

constate que l'on aboutit à des cellules souches indifférenciées totipotentes. Ces derniers peuvent d'une part former des cellules filles identiques, d'autre part se transformer en cellules précurseurs déjà spécialisées qui ne possèdent plus que les capacités limitées de développement. (Nicole, 2011)

Les cellules précurseurs ne peuvent être différenciées au microscope mais elles peuvent être mises en évidence se transformant dans certaines conditions de laboratoire en cellules sanguines matures ; pour cette raison ; on les appelle aussi les *colony forming cells* (CFCs). Après d'autres divisions apparaissent enfin, à l'étape finale, les érythrocytes, les granulocytes, les lymphocytes, les monocytes et les thrombocytes. (Nicole, 2011)

La division et la différenciation des cellules souches sont contrôlées par différents facteurs de croissance dont font par exemple partie les interleukines et les différents hématopoïétines (l'érythropoïétine ou le CSF) (Nicole, 2011)

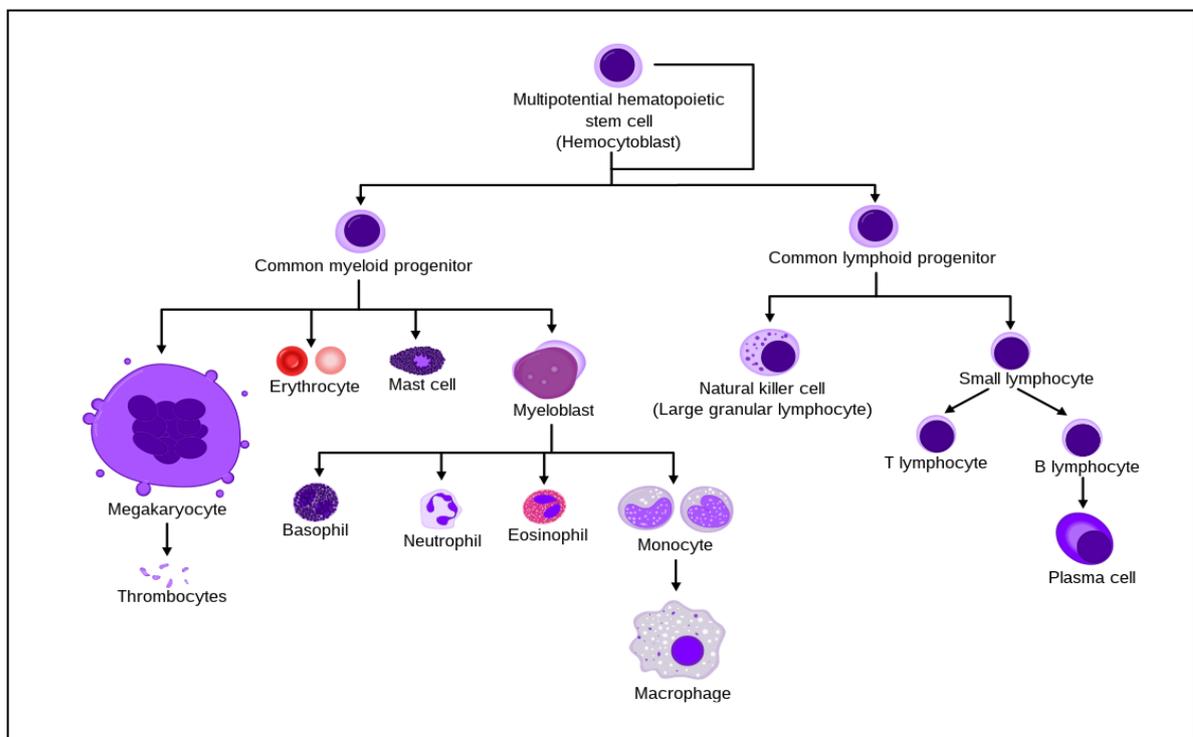


Figure 06 : le processus de l'hématopoïèse

2.1.3 Propriétés physiques et le rôle du sang

Le sang est un liquide visqueux et opaque. Dès notre plus tendre enfance, nous découvrons une autre de ses caractéristiques, son goût salé et métallique, lorsque nous portons à notre bouche un doigt coupé. Le sang riche en oxygène a une couleur écarlate, tandis que le sang pauvre en oxygène est d'un rouge sombre. Le sang est plus lourd que l'eau et environ cinq fois plus visqueux, surtout en raison de ses éléments figurés.

Il est légèrement alcalin : son pH varie entre 7,35 et 7,45. Sa température est toujours un peu plus élevée que celle du corps (38°C). (Elain, 2008)

Le sang constitue environ 8% de la masse corporelle. Chez l'homme sain, son volume est de 5 à 6 litres (Elain, 2008)

2.1.3.1 Fonctions du sang

Le sang assure plusieurs fonctions, à savoir :

2.1.3.1.1 Le transport de différentes substances

- Transporte des molécules (dioxygène et dioxyde de carbone)
- Transporte les nutriments provenant de la digestion
- Transporte des hormones produites par les glandes sécrétrices (endocrines)
- Transporte les déchets produits par les cellules qui constituent l'organisme (Laouamri, 2020).

2.1.3.1.2 La régulation

- Il intervient dans la régulation de la température corporelle (répartition dans tout l'organisme de la chaleur excédante)
- Maintient le pH normal (car certaines protéines sanguines jouent le rôle de tampon)
- Joue un rôle dans la protection de l'organisme (Laouamri, 2020)

2.1.3.1.3 Protection

- Prévention de l'hémorragie avec formation d'un caillot sanguin formé par les thrombocytes
- Prévention de l'infection, car le sang transporte leucocytes et anticorps (Laouamri, 2020)

2.1.4 La transfusion sanguine

L'approvisionnement suffisant en sang en temps opportun, nécessitant des transfusions, afin de satisfaire les besoins des patients. (Chadli, 2020)

2.1.4.1 Définition

La transfusion sanguine est une thérapeutique substitutive indispensable car il n'existe pas de produit capable de se substituer complètement au sang humain. Elle consiste à administrer un des composants du sang : globules rouges, plaquettes, plasma.

Ce sont les Produits Sanguins Labiles (PSL). Ils proviennent de dons de sang prélevés lors de collectes organisées. Ils sont prélevés, préparés, qualifiés et sécurisés selon des principes de bonnes pratiques définis Par la décision du 6 novembre 2006 (JORF N261 du 10 Novembre 2006).

Ils existent toujours des risques de la transfusion sanguine malgré les contrôles sérologiques de sang et l'examen clinique des donneurs ainsi que la connaissance des groupes de sang et des sous-groupes. **(Chadli, 2020)**

2.1.4.2 Les groupes sanguins

Même si la composition du tissu sanguin est la même pour tous, les différents éléments du sang portent à leur surface des marques d'identité individuelle. Il s'agit de molécules, les antigènes, qui varient d'une personne à l'autre. Le système ABO permet de déterminer quatre groupes sanguins selon la présence ou non de deux antigènes, A et B, à la surface des globules rouges. Les humains, selon qu'ils possèdent l'antigène A, l'antigène B, les deux ou aucun des deux, sont ainsi classés dans le groupe sanguin A, B, AB ou O.

- Un sujet de groupe A a ainsi l'antigène A et des anticorps anti-B.
- Un sujet de groupe B a l'antigène B et des anticorps anti-A.
- Un sujet de groupe AB a les antigènes A et B et n'a pas d'anticorps anti-A ou anti-B.
- Un sujet de groupe O n'a pas d'antigène A ou B et a des anticorps anti-A et anti-B.

Ces groupes sont déterminants pour les transfusions. Car si les anticorps anti-A (ou anti-B) du receveur se fixent sur les antigènes A (ou B) des globules rouges du donneur, ils provoquent l'agglutination de ces cellules, voire leur destruction (hémolyse). **(Chadli, 2020)**

Et entraînent donc l'échec de la transfusion, et dans certains cas, des réactions cliniques graves, voire dramatiques. C'est pourquoi, lors d'une transfusion, la compatibilité entre groupes sanguins doit absolument être respectée (voir la figure 07). **(Chadli, 2020)**

Compatibilité des
GROUPES SANGUINS

		Donneur							
		0-	0+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Receveur	AB+	●	●	●	●	●	●	●	●
	AB-	●		●		●		●	
	A+	●	●			●	●		
	A-	●				●			
	B+	●	●	●	●				
	B-	●		●					
	0+	●	●						
	0-	●							

Figure 07 : la compatibilité entre groupes sanguins

2.1.5 Quelques anomalies et pathologies du sang

Plusieurs pathologies peuvent toucher le tissu sanguin, nous citerons à titre d'exemple :

2.1.5.1 L'anémie

L'anémie est une diminution de la capacité du sang à transporter l'oxygène. Elle peut être causée par une baisse du nombre d'érythrocytes ou la quantité d'hémoglobine qu'ils contiennent. **(Elain, 2008)**

2.1.5.2 La polycythémie

La polycythémie est une augmentation anormale du nombre d'érythrocytes. Elle peut résulter du cancer de la moelle osseuse (polycythémie primitive) ; cette forme de polycythémie a une prévalence de 5 individus sur 1000000. Elle peut aussi constituer une réaction physiologique normale (homéostatique) à un séjour en haute altitude, où la pression atmosphérique et la teneur en oxygène de l'air sont faibles (polycythémie secondaire), ou être une conséquence de divers états pathologiques tels que des maladies pulmonaires et cardiaques. Le principal inconvénient d'une numération (dénombrement) érythrocytaire excessive est une augmentation de la viscosité du sang, qui entraîne un ralentissement de la circulation. **(Elain, 2008)**

2.2 Les analyses biologiques et biochimiques sanguines

2.2.1 Prélèvement et préparation des échantillons

2.2.1.1 Le prélèvement

Le prélèvement est un acte de soins qui consiste à prélever un échantillon biologique en vue d'analyse dans des conditions d'hygiène et de sécurité pour le patient et le personnel habilité à le faire, Les échantillons biologiques en biochimie correspondent aux liquides biologiques (sanguins, urines ,LCR, liquides de ponction..) ou des prélèvements tissulaires. **(Hannachi, 2022)**

2.2.1.2 Le prélèvement sanguin

Les prélèvements sanguins devraient être réalisés systématiquement à des moments semblables pour pouvoir comparer les résultats et suivre l'évolution. **(Hannachi, 2022)**

Les échantillons sanguins sont prélevés par une ponction veineuse, au niveau du pli du coude (voir la figure 08). Le sang est par la suite recueilli dans des tubes, préalablement étiquetés et numérotés pour chaque patient. **(Bouayed, 2013)**

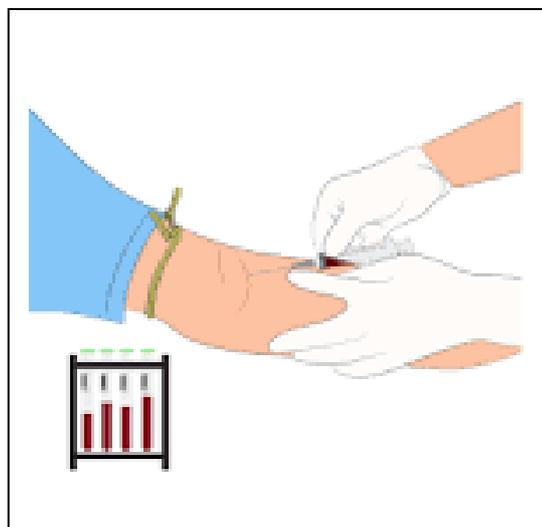


Figure 08 : Prélèvement d'échantillons sanguins par ponction veineuse

2.2.1.2.1 Le matériel de prélèvement sanguin

Le matériel nécessaire aux prélèvements sanguins : des aiguilles hypodermiques, des seringues médicales, Antiseptique, garrot des micros perfuseurs, des unités de prélèvements, des Tubes de prélèvement sanguin Compresses et ouate, Gants stériles, des garrots à clip et des cathéters de marques. **(Kaba, 2009)**

2.2.1.2.1.1 Les tubes de prélèvement sanguin

Le sang total rendu incoagulable est le spécimen utilisé dans la plupart des analyses hématologiques. Le choix des tubes doit être conforme à l'analyse qui sera réalisée ultérieurement (Messaoud ,2013)

2.2.1.2.1.1.1 Choix des anticoagulants

Pour réduire les interférences, plusieurs anticoagulants peuvent être utilisés. Les tubes pour la préparation du plasma distribués par les fournisseurs contiennent déjà leurs anticoagulants. Un code de couleur international pour le bouchon a été mis en place pour la détermination aisée du type d'anticoagulant utilisé.

- Les sels d'héparines (héparinate de lithium, héparinate d'ammonium)

Les sels d'héparine sont très utilisés pour l'obtention de plasma. Attention, il faut tenir compte du sel utilisé pour éviter les interférences. Par exemple, les sels de lithium ne peuvent pas être utilisés pour le dosage du lithium, les sels d'ammonium ne peuvent être pas être utilisés, ni pour le dosage de l'ammonium, ni pour le dosage de l'urée.

- L'EDTA

L'EDTA est l'acide éthylène diamine tetra-acétique. Il inactive le calcium nécessaire à la coagulation, ainsi que d'autres ions comme le magnésium, en formant un complexe inactif. Il ne peut donc pas être utilisé pour doser le calcium, le magnésium et certains métaux lourds (plomb).

- Le citrate de sodium

Le citrate de sodium inhibe également le calcium. Le citrate est souvent utilisé pour obtenir du plasma en vue d'examen de la coagulation ou pour la mesure de la vitesse de sédimentation. Il ne peut pas être utilisé, par exemple, pour le dosage du sodium.

- Les inhibiteurs de la consommation du glucose (fluorure de sodium, iodoacétate)

Entre le prélèvement et la préparation du plasma, les cellules sanguines présentes dans le tube sont vivantes et continuent la consommation du glucose et du lactate contenu dans le plasma. Elles réduisent donc leur concentration et faussent l'interprétation de leur dosage. Pour un dosage correct qui ne tient pas compte de ce phénomène, il est nécessaire d'empêcher la consommation de ces composés par les cellules. Le fluorure de sodium ou l'iodoacétate inhibent cette consommation et peuvent être utilisés conjointement à un autre anticoagulant pour le dosage de paramètres comme le glucose et le lactate.

2.2.1.3 Conditions d'un bon résultat

- L'ordre de remplissage des tubes permet d'éviter des interférences par transfert des additifs entre les tubes via l'aiguille ou le bouchon.

- Remplir les tubes selon l'ordre préconisé : Tube sec ; citrate de sodium ; héparine de sodium ; EDTA ; Fluorure
- Éviter la contamination du tube citrate coagulation par des additifs coagulant ou anticoagulant.
- Immédiatement après le prélèvement, les tubes doivent être inversés par retournements successifs complets (5 à 10 fois) afin d'assurer l'action adéquate de l'activateur de coagulation ou de l'anticoagulant présent dans le tube. Un mélange inadéquat de l'anticoagulant avec le sang pourrait provoquer la formation de micro-caillots et amener des résultats erronés. (**Charle et al., 2003**)
- Le ratio sang/anticoagulant de l'échantillon doit être optimal (**Dennis et al., 2007**) Il est donc primordial toujours de remplir le tube de sang selon sa capacité de remplissage (**Ernest et dennis, 2005**)
- Éviter le mélange accidentel d'additifs incompatibles.

2.2.2 Les analyses biologiques

2.2.2.1 Définition

Selon le code de la santé publique français « Les analyses de biologie médicale sont les examens biologiques qui concourent à la prévention, au dépistage, au diagnostic ou à l'évaluation du risque de survenue des pathologies, à la décision et à la prise en charge thérapeutiques, à la détermination ou au suivi de l'état physiologique ou physiopathologique de l'être humain, à l'exception des actes d'anatomie et de cytologie pathologiques, exécutés par des médecins spécialistes dans ce domaine » (**HAS, 2018**)

2.2.2.2 L'intérêt

Les analyses biologiques présentent un grand intérêt pour le diagnostic le dépistage et le suivis des patients, ainsi :

- Lors de la mise en place d'un traitement, la prescription d'examens de laboratoire peut être destinée à évaluer une fonction physiologique susceptible d'être altérée par ce traitement.
- L'objectif peut aussi être la prévention d'effets secondaires indésirables liés à la prise de certains médicaments.
- Suivre la réponse du patient à la thérapeutique mise en place.
- Contrôler l'évolution de certaines pathologies comme le dosage de l'HbA1c dans le cadre du diabète.
- La prescription ciblée d'examens de laboratoire peut avoir pour objectif d'établir le statut sérologique d'un patient, comme ceux réalisés dans un contexte prénatal, ou de participer à l'évaluation d'un score de risque comme les profils lipidiques dans le risque cardiovasculaire.

- Dans ces différentes situations cliniques, le résultat obtenu influencera favorablement les décisions cliniques et la prise en charge du patient. (Site 06)

2.2.2.3 Les différents types d'analyse

2.2.2.3.1 Quantitatif

Les méthodes de type quantitatif fournissent un résultat chiffré, sur une échelle continue (Cofrac, 2005) à partir de la mesure d'un signal en relation directe avec une quantité (analyte, molécule, substance, cellule ou organisme, etc.) Ou une activité donnée de l'analyte (enzymes). Les mesures effectuées doivent être exactes et fidèles et le résultat est une valeur numérique exprimé en unité de la mesure concernée. (Mounirou, 2019)

2.2.2.3.2 Qualitatif

Les méthodes de type qualitatif « n'apportent pas d'information sur la quantité de l'analyte, mais seulement sur sa présence ou son absence (positif/négatif) (Cofrac, 2005) ou l'identification de la caractéristique recherchée. Sont classés dans cette catégorie tous les examens où aucune mesure d'une donnée quantifiable ne peut être déterminée et ceux dont le résultat est obtenu par l'observation de la réaction, par comparaison avec des témoins positif et négatif.» (Azzaoui et lazouni, 2019)

2.2.2.3.3 Semi-quantitatif

Les méthodes de type semi-quantitatif correspondent aux « examens fournissant un résultat de type qualitatif, extrapolé à partir de la mesure d'un signal continu quantifiable (absorbance par exemple), avec interprétation par rapport à un seuil. On s'intéresse par une estimation de la quantité de la substance présente, et pas sa valeur exacte. Les résultats sont exprimés en utilisant les termes suivants (traces) (1+ 2+ 3+...) Exemples : bandelettes urinaires. Recherche des corps cétoniques

2.2.2.4 L'importance du délai de redondance

Les éléments, les plus fréquents, à l'origine d'une prescription inappropriée sont les délais de redondance et la pertinence de l'examen prescrit en fonction du contexte clinique.

Le délai de redondance se définit comme le délai utile entre deux prescriptions successives d'un même examen de laboratoire. Dans le tableau ci-dessous sont repris quelques examens pour lesquels des recommandations de délai de re-prescription existent (tableau 01). (Site 06)

TEST	DÉLAI DE RE-PRESCRIPTION
HbA1c	8 à 12 semaines
TSH	6-8 semaines (instauration d'un traitement hormonal) 6-12 mois (patient traité par hormonothérapie substitutive et correctement équilibré)
Folates/Vitamine B12	14 jours
Ferritine	14 jours
Bilan lipidique	6 semaines (après le début d'un traitement) 6-12 mois (en surveillance)
Sérologie virale	15 jours pour suivre une séroconversion

Tableau 01 : Délai de re-prescription des examens de biologie cliniques (Site 06)

2.2.2.5 Le concept des valeurs de référence pour les analyses biologiques

2.2.2.5.1 Généralités

Le concept des valeurs de référence en biologie clinique a vu le jour à la fin des années soixante, c'est l'un des moyens incontournables pour décrire les différentes valeurs que peuvent prendre les résultats des tests de biologie médicale c'est-à-dire, la variabilité des constantes biologiques dans des populations de référence, exemptes de pathologies ou de traitements susceptibles de modifier ces paramètres. N'oublions pas que ces mêmes constantes sont physiologiquement variables selon l'âge, le sexe, l'origine géographique et autres modalités qui seront détaillées plus tard.

Les valeurs de référence ont été introduites et élaborées afin de remplacer une multitude de termes ambigus qui sont utilisés par les cliniciens et biologistes mais aussi par la population tels que valeurs normales, valeurs usuelles et norme .

La notion de valeurs de référence a été développée par les experts de la société française de biologie clinique dont les conclusions ont été reprises par d'autres sociétés, et à l'échelle internationale par la fédération internationale de chimie clinique et médecine de laboratoire (IFCC) et mises à jour pour aboutir à la dernière version des recommandations par l'IFCC.

2.2.2.5.1.1 Notion de valeur de référence

C'est les valeurs obtenues par l'observation ou la mesure d'une quantité définie sur un individu de référence. Ce concept implique que pour toutes les grandeurs biologiques mesurées, la distribution des valeurs mesurées est donc obtenue à partir d'un groupe homogène d'individus en bonne santé sélectionnés selon des critères d'inclusion et d'exclusion et de partition bien définis, elles sont la plupart du temps présentées sous forme d'intervalle de référence. **(Haddab et Hamani, 2017)**

2.2.2.6 Les phases de l'analyse d'un paramètre biologique

L'analyse d'un paramètre biologique passe par 3 phases :

- La phase pré-analytique : phase allant de la prescription à l'analyse.
- La phase analytique : phase de la réalisation manuelle ou sur un automate de l'analyse.
- La phase post-analytique : phase de validation, d'interprétation et de rendu du résultat. **(Hannachi, 2022)**

2.2.2.6.1 La phase pré-analytique

Correspond au processus qui s'écoule entre la prescription et l'analyse, Elle comporte la préparation du patient et du matériel, l'acte de recueil d'un échantillon représentatif, sa conservation et son transport.

Elle se décompose en deux étapes :

- La première ; souvent externe au laboratoire. Elle est prise en charge par le prescripteur et le préleveur et inclue la prescription, le prélèvement et le transport de l'échantillon.
- La deuxième, interne au laboratoire, devrait débiter par la réception et la validation de la qualité du prélèvement, sa centrifugation, sa conservation et son chargement sur l'analyseur **(Hannachi, 2022)**

2.2.2.6.2 Phase analytique

Il s'agit de l'étape technique proprement dite de l'analyse. Elle correspond à la série d'étapes permettant l'obtention d'un résultat lors de l'analyse de l'échantillon (vérification des contrôles, du réactifs (validité, conservation, passage des contrôles), préparation de l'automate (calibration, maintenance), chargement des échantillons sur l'automate, application de la technique (respect scrupuleux des procédures et modes opératoires ...),

Cette étape analytique est de mieux en mieux maîtrisée grâce aux progrès techniques réalisés dans le domaine des instruments et de l'automatisation. **(Hannachi, 2022)**

2.2.2.6.3 Phase post-analytiques

Il s'agit de toutes les étapes après l'analyse jusqu'à l'arrivée du compte rendu au clinicien comprenant :

- la validation biologique des résultats,
- l'expression des résultats : claire avec valeurs de référence et méthodes d'analyse précisées,
- le compte rendu d'analyses avec papier en-tête du laboratoire et signature du biologiste,
- la transmission des résultats : confidentialité et fiabilité du système de transmission. **(Hannachi, 2022)**

2.2.3 Les analyses biochimiques sanguines

2.2.3.1 Définition

Les analyses biochimiques sanguines, ou chimie du sang, forment un groupe d'analyses qui permettent de mesurer de nombreuses substances chimiques dans le sang qui sont libérées par les tissus du corps ou produites lors de la décomposition (métabolisme) de certaines substances. Ces analyses sont effectuées sur un prélèvement sanguin **(Site 01)**.

2.2.3.2 Les paramètres biochimiques courants

Les paramètres biochimiques sont très nombreux et varient suivant les organes et les pathologies à explorer. Certains sont demandés aussi bien chez l'homme que chez la femme, d'autres sont caractéristiques du sexe ou dépendent de l'état physiologique du sujet comme la grossesse par exemple.

Le choix des paramètres biochimiques dépend donc de l'objectif d'utilisation notamment biologique ou médical. Le moment du prélèvement peut influencer sur les valeurs des paramètres (chronobiologie) **(Ouédraogo, 2001)**.

2.2.3.3 Les bilans métaboliques

2.2.3.3.1 Le bilan glycémique

Le bilan glycémique permet d'évaluer l'équilibre glycémique, de dépister ou de surveiller le diabète **(Bergmeyer, 1991)**.

2.2.3.3.1.1 Glycémie à jeun

Il est impératif d'être à jeun avant le prélèvement, c'est-à-dire de ne pas avoir consommé de boissons ou d'aliments depuis au moins 12 heures et au plus 16 heures avant le prélèvement **(Site 02)**.

2.2.3.3.1.1 Principe

La glycémie à jeun mesure le taux de sucre ou glucose dans le sang après au minimum 12 heures de jeun (16 heures au plus). Son dosage permet le suivi des patients diabétiques (Bilan du diabète), le diabète étant une maladie pouvant rester longtemps « silencieuse » (sans aucun symptôme).

La glycémie à jeun est aussi un examen de dépistage prescrit dans de nombreuses circonstances (surveillance d'une grossesse, bilan d'une fatigue, bilan général, etc.). Elle peut faire partie du bilan avant une anesthésie (Bilan préopératoire) (**Site 02**).

2.2.3.3.1.2 Glycémie post prandiale

L'état post prandial correspond à la période de 4 à 6 heures suivant un repas pendant laquelle les glucides sont progressivement hydrolysés et absorbés au niveau intestinal. Les phénomènes post prandiaux peuvent se recouvrir les uns les autres durant la journée, du fait de la succession des prises alimentaires (**Slama, 2007**).

2.2.3.3.2 Le bilan lipidique

Il comporte les examens suivants :

- Le cholestérol total ;
- Les triglycérides sanguins ;
- Le « bon » cholestérol (cholestérol HDL) ;
- Le « mauvais » cholestérol (cholestérol LDL).

2.2.3.3.2.1 Le cholestérol total

Le cholestérol est une substance naturelle vitale de l'organisme humain. Il tire son nom du grec ancien « chole » (bile) et de « stéréos » (solide). Le cholestérol appartient à la famille des stérols, une substance du groupe des lipides (**Belkadi, 2022**).

Les triglycérides (TG) et le cholestérol sont essentiels pour la structure et le fonctionnement de l'organisme, de sorte que les TG font partie des graisses de l'organisme, rapidement métabolisables pour fournir de l'énergie. Ils constituent la majeure partie des lipides alimentaires et des lipides de l'organisme stockés dans le tissu adipeux (**Dallongeville, 2006 in Bouayed, 2013**).

Ainsi le cholestérol est un constituant essentiel de la membrane plasmique. Il contrôle la fluidité membranaire, module l'activité de différentes protéines membranaires, et est le précurseur des hormones

stéroïdes, la vitamine D et des acides biliaires (**Edwards et Ericsson, 1999 in Bouayed, 2013**). Leur excès par contre est néfaste pour l'organisme.

2.2.3.3.2.1.1 Rôle

Le cholestérol est l'un des éléments les plus importants de l'organisme humain :

- Composant majeur des membranes cellulaires, il contribue à leur fonction, leur stabilité et au maintien de leur structure ;
- Tampon thermique, à 37°C il limite le mouvement des phospholipides, à des températures plus basses il empêche l'entassement des phospholipides ;
- Dans les neurones il permet la synthèse des neurotransmetteurs par exocytose et donc la propagation de l'efflux nerveux ;

Précurseur de nombreuses molécules comme les hormones stéroïdiennes, la vitamine D, et des sels biliaires. (**Haddab et Hamani, 2017**)

2.2.3.3.2.2 Les triglycérides sanguins

Les triglycérides sont les lipides de réserve. Ils sont apportés par l'alimentation où sont produits dans les hépatocytes (**Durand, 2012**).

Le dosage des triglycérides sériques complète celui du cholestérol.

2.2.3.3.2.3 High Density Lipoprotein (HDL)

Permet l'évacuation de l'excès de cholestérol des cellules vers le foie. Le HDL est un «bon» cholestérol, car tout le cholestérol superflu est évacué (**Site 03**).

2.2.3.3.2.4 Low Density Lipoprotein (LDL)

Transporte le cholestérol vers toutes les cellules de l'organisme. Le surplus de cholestérol s'accumule dans les artères, d'où la définition de « mauvais » cholestérol. Dans une situation optimale, le taux de HDL est élevé tandis que le taux de LDL est faible (**Site 03**).

2.2.3.3.3 Le bilan hépatique

Le bilan hépatique est un bilan sanguin couramment prescrit, utilisé pour évaluer les différentes fonctions du foie ou mettre en évidence une atteinte hépatique. Il est prescrit lors d'un bilan sanguin complet, en cas d'amaigrissement inexplicable, d'alcoolisme, de pathologies hépatiques mais également dans la surveillance de bon nombre de traitements médicamenteux. Certains signes cliniques peuvent aussi amener à une prescription d'un tel bilan, en particulier des nausées et des vomissements répétés (**Berthélémy, 2015**).

2.2.3.3.1 Les Transaminases

Les transaminases (ou aminotransférases) catalysent la réaction de transfert d'un groupe amine d'une acide amine. Le groupe amine est transféré à l'acide α -cetoglutarique et provient soit de l'acide aspartique soit de l'alanine. Ce qui définit l'aspartate aminotransférase (ASAT ou TGO) et l'alanine aminotransferase (ALAT ou TGP). Les transaminases sont largement distribuées dans divers tissus. L'ASAT est particulièrement abondante au niveau du cœur, du foie, des muscles squelettiques, des reins (par ordre décroissant). L'ALAT se retrouve essentiellement au niveau hépatique. L'ALAT est présenté uniquement dans le cytosol, alors que l'ASAT est également présente dans les mitochondries (**Janssens, 2009**).

2.2.3.3.1.1 Alanine Amino Transferase (ALAT)

L'ALAT est un marqueur sensible et spécifique d'une atteinte hépatocellulaire. Une élévation des ALAT fait conclure à une maladie hépatique sauf en cas de rhabdomyolyse sévère ou de myopathie systémique. Toutefois le taux des ALAT peut être normal en cas de maladie hépatique. Il n'y a pas toujours de corrélation entre le niveau de nécrose hépatocellulaire objectivée par biopsie et le taux des transaminases. (**Werner, 2013**)

2.2.3.3.1.2 Aspartate Amino-Transferase (ASAT)

Cette enzyme est moins sensible et moins spécifique que l'ALAT pour le foie. On le trouve également dans des autres organes, notamment dans les muscles squelettiques, le muscle cardiaque et le cerveau.

L'importance de l'augmentation des transaminases est classée comme suit :

- légère si $< 5x$ la limite supérieure de la norme
- élevée si $> 5x$ la limite supérieur de la norme

Cependant, une élévation légère n'exclue pas une atteinte hépatique sévère. (**Werner, 2013**)

2.2.3.3.2 Les Phosphatases alcalines (PAL)

Les phosphatases alcalines représentent un groupe d'enzymes qui catalysent l'hydrolyse d'esters phosphoriques. Les phosphatases alcalines sont largement distribuées dans les différents tissus, mais surtout dans le foie, les os, les intestins, le placenta (**Janssens, 2009**).

Cette enzyme se trouve notamment dans le foie et les os. Elle est élevée en cas de:

- atteinte hépatique choléstatique
- physiologiquement dans le 3ème trimestre de la grossesse ou chez les enfants en croissance
- maladies osseuses
- maladies intestinales inflammatoires

En cas d'élévation de la phosphatase alcaline un contrôle à jeun est recommandé, car la production de phosphatase alcaline peut être stimulée par un repas riche en graisse. Le dosage des GGT est utile pour confirmer que cette élévation est bien d'origine hépatique. Chez la femme enceinte, le dosage des fractions de la phosphatase alcaline est nécessaire. (Werner, 2013)

2.2.3.3.3 La bilirubine

La bilirubine est un pigment biliaire de couleur jaune-rouge (Cornus, 2010), c'est le produit de la dégradation de l'hémoglobine dans la rate. Libérée dans le plasma, sous une forme insoluble dans l'eau, elle est véhiculée vers le foie liée à l'albumine. Dans le foie elle est captée, conjuguée avec le glycuronate ce qui la rend soluble, puis elle est excrétée par les voies biliaires dans l'intestin (Caquet, 2010).

2.2.3.3.4 Les protéines totales

Les protéines plasmatiques ont une action collective en intervenant dans le maintien de l'équilibre acido-basique et en tant que composant de la pression osmotique sanguine. Elles constituent l'essentiel du pool des acides aminés (Janssens, 2009).

2.2.3.3.4 Le bilan rénal

Le bilan rénal permet d'évaluer la fonction rénale, notamment chez les personnes âgées et avant l'instauration ou le suivi de certains médicaments, en particulier ceux à élimination rénale et/ou néphrotoxiques. Il permet également d'analyser l'efficacité de la dialyse. Une variabilité inter- et intra-individuelle des paramètres doit être prise en compte (Berthélémy, 2015).

2.2.3.3.4.1 La créatinine sanguine

La créatinine est le constituant azoté sanguin dont le taux est le plus fixe. C'est un déchet de l'organisme filtré par les glomérules rénaux et excrété dans les urines. Son dosage dans les liquides biologiques en particulier le sang et l'urine est indispensable à l'évaluation de la fonction rénale. Le taux sanguin de la créatinine, du fait de son origine musculaire et de son élimination rénale varie en fonction de l'âge, du sexe et de certains états physiologiques tels que la grossesse (Charrel, 1991).

La clairance de la créatinine : permet d'identifier une insuffisance rénale en cas d'une élévation de la créatinémie (Rouquette, 2002)

2.2.3.3.4.2 L'urée sanguine

L'urée constitue la majeure partie azotée de l'urine. L'augmentation de son taux dans le sang est généralement liée à une altération rénale (Rouquette, 2002).

2.2.3.3.4.3 L'acide urique sanguin

L'acide urique représente le catabolisme des purines. L'augmentation de son taux dans le sang peut-être liée à une insuffisance rénale chronique (**Rouquette, 2002**)

2.2.3.3.5 L'ionogramme sanguin

C'est un examen biochimique indiqué dans l'évaluation de l'équilibre hydro électrolytique de l'organisme et qui consiste en la détermination de la concentration des principaux ions du sang (plasma ou sérum), et des urines. Les ions concernés sont Na⁺, K⁺, Mg⁺, Ca⁺⁺ pour les cations, et Cl⁻, CO₃H⁻, PO₄H²⁻ pour les anions. (**Borel et al., 1984 citée par Ouedraogo, 2001**)

2.2.4 Les biomarqueurs

2.2.4.1 Définition

Un biomarqueur est un paramètre mesuré qui sert à évaluer un processus physiopathologique ou physiologique, une maladie ou la réponse de l'organisme à une intervention pharmacologique. Lorsque le paramètre utilisé est le résultat d'un dosage ou d'une mesure à partir d'un échantillon biologique, le terme de biomarqueur est utilisé. Ces biomarqueurs peuvent être diagnostiques, utilisés pour estimer la survenue d'une maladie ou pronostiques, pour suivre la réponse à une intervention thérapeutique ou de substitution. (**Charpentier, 2011**)

Une définition précisée par un groupe de travail Américain des National Institutes of Health (**Froissart et al., 2008 citée par Bezzaich et Benguettat, 2017**) : « un biomarqueur est un indicateur quantitatif d'un processus biologique ou pathologique défini qui peut être utilisé à titre diagnostique ou pour piloter la thérapeutique ».

2.2.4.2 Classification des biomarqueurs

La classification des biomarqueurs diffère en fonction des domaines d'application.

Il existe plusieurs types de biomarqueurs : par exemple les biomarqueurs de maladie, d'efficacité et, les biomarqueurs prédictifs et les biomarqueurs de l'interaction entre un médicament et sa cible. Certains de ces marqueurs peuvent être « des marqueurs translationnels » c'est-à-dire qu'ils peuvent être utilisés à la fois en préclinique et en clinique (**Boventre, 2009 citée par Bezzaich et Benguettat, 2017**).

2.2.4.3 Intérêt des biomarqueurs

Les biomarqueurs, définis comme des outils d'origine biologique permettant de distinguer un état médical normal d'un état pathologique ou d'une réponse à un traitement thérapeutique, représentent aujourd'hui l'un des sujets qui suscitent le plus d'intérêt et de curiosité au sein de l'ensemble des laboratoires. Il s'agit aussi d'une procédure efficace de diagnostiquer des manifestations cliniques et infra cliniques. **(Benmansour, 2014)**

On distingue différentes finalités au stade d'intervention possible des biomarqueurs dans le domaine biomédical **(Benmansour, 2014)**:

- Le diagnostic : le biomarqueur permet d'identifier la présence d'une la maladie ;
 - Le pronostic : le biomarqueur permet de déterminer l'évolution prévisible de la maladie
 - Le mécanisme : le biomarqueur rend compte de l'effet observé en aval du médicament
 - La maladie : le biomarqueur traduit la conséquence clinique ou la mesure de la maladie
 - L'efficacité : le biomarqueur reflète alors le résultat bénéfique du traitement ;
 - La toxicité : le biomarqueur nous rend compte de l'effet toxicologique du médicament (ou autre) sur les systèmes in vivo et in vitro
 - Le stade : le biomarqueur permet de faire la distinction entre les différents stades de la maladie.
- (Benmansour, 2014)**

2.2.4.3.1 Les biomarqueurs rénaux

On distingue deux types de biomarqueurs rénaux :

2.2.4.3.2 Les biomarqueurs cliniques

2.2.4.3.2.1 Urée

Catabolite azoté fondamentale résultant de la dégradation des protéines, son excrétion rénale l'a rendu pendant des décennies indispensables pour apprécier le fonctionnement rénal.

Son taux normal est de 3,3 à 6,6 mmol/L (0,2 à 0,4 g/l) elle augmente quand, le rein fonctionne mal **(Validiguié, 2000)**.

2.2.4.3.2.2 Créatinine

Elle a le même intérêt que l'urée, c'est un bio marqueur de l'état rénal (bon marqueur du taux de filtration glomérulaire) lorsque la condition du patient est instable. Son dosage est colorimétrique ou enzymatique,

donnant comme valeurs usuelles 70 à 120 mmol/l (**Validiguié, 2000**), c'est le marqueur fonctionnel le plus utilisé en routine, son taux est influencé par de nombreux facteurs autres que la filtration glomérulaire telle que : l'âge, le sexe, l'état nutritionnel du patient et son excrétion urinaire peut être modifiée par certains médicaments (**Niroshini et al., 2011**).

2.2.4.3.2.2.1 Clairance de la créatinine

La clairance de la créatinine (Cr Cl) est l'évaluation de la capacité du rein à filtrer les urines. Plus généralement, la clairance est la capacité d'un organe à épurer l'organisme d'une substance donnée mesurée par unité de temps. (**Benmansour, 2014**)

La valeur normale de la clairance de la créatinine est de 100 à 125 ml/min pour une surface corporelle de 1,73 m². Elle diminue avec l'âge puisqu'elle chute de 50% entre l'âge de 50 ans et l'âge de 80 ans.

2.2.4.3.3 Les biomarqueurs infra-cliniques

Reposant sur les marqueurs rénaux glomérulaires et tubulaires, pour le premier on va s'intéresser à l'albumine qui est la plus utilisée et pour le marqueur tubulaire on va se contenter uniquement de la RBP (Retinol binding protein) bien qu'il y a une diversité des biomarqueurs tubulaires étudiés à ce jour tels : cystatine C5, neutrophil gelatinase associated lipocalin ou appelé (le NGAL), KIM 1 (Kidney injury molecule -1) –interleukine18- (Liver fatty acid protein) ou le L FABP, β 2 microglobuline, α 1 microglobuline... (**Niroshini et al, 2011**).

2.2.4.3.3.1 Albumine

Elle est la principale protéine urinaire dérivant du plasma, c'est une protéine de haut poids moléculaire, son coefficient de filtration glomérulaire est pratiquement nul (CF=0,6%; MM=70KDa) et sa concentration urinaire est très faible (<20mg/L). Elle constitue l'élément majeur de la fuite protéique glomérulaire et son dosage dans les urines s'est imposé comme marqueur biologique de référence pour ce type d'atteinte. Sur le plan clinique, l'albuminurie est dosée principalement dans la néphropathie du sujet souffrant de diabète de type 1 et est alors appelée microalbuminurie, ce terme correspond en fait à une augmentation de l'excrétion urinaire d'albumine non détectée par les méthodes quantitatives globales de dépistage (bandelette, limite de détection =150 mg/L), de nombreuses situations physiopathologiques peuvent faire augmenter sa concentration urinaire : l'exercice, l'hypertension, une infection urinaire.

Une albuminurie accrue, voire massive reflète par conséquent un dysfonctionnement glomérulaire. (**Bricon, 2006**).

2.2.4.3.3.2 Protéine liée au Rétinol

Plus connue sous le terme de RBP, souvent appelé α_2 microglobuline. Elle possède un faible poids moléculaire (21 400Da) et a été isolée pour la première fois par Kanai en 1968 à partir du plasma, puis par Peterson et Berggard en 1971 à partir de l'urine (**Benmansour, 2014**). Son rôle consiste à transporter le rétinol du foie vers les cellules épithéliales, la RBP libre est rapidement éliminée du plasma par filtration glomérulaire, puis réabsorbée et catabolisée par les cellules du tubule proximal. La RBP et la β_2 microglobuline partagent un mécanisme commun concernant leur transport tubulaire (**Benmansour, 2014**). Cependant la RBP urinaire a plus d'avantages que la β_2 microglobuline :

Contrairement à la β_2 M, la RBP est plus stable dans l'urine acide, on ne requiert aucune précaution en ce qui concerne la collection de l'échantillon d'urine. (**Niroshini et al., 2011**)

L'insuffisance rénale est pratiquement la seule état clinique susceptible d'augmenter les taux de la RBP libre dans le sérum. (**Niroshini et al., 2011**)

La nécessité d'identifier les marqueurs précoces et spécifiques du site de l'atteinte rénale est primordiale, afin de permettre une prise en charge rapide et adaptée de l'insuffisance rénale. (**Niroshini et al., 2011**)

De nombreux biomarqueurs urinaires et sanguins sont en cours d'étude et ont été validé dans des contextes cliniques variés. Ces biomarqueurs se sont montrées supérieures et plus précoce que la créatinine pour prédire la survenue d'une IR, pour distinguer entre une atteinte pré-rénale et rénale (tubulaire) ou chronique, ou encore pour prédire la mortalité ou nécessité de dialyse (**Niroshini et al., 2011**)

2.2.4.4 Les biomarqueurs hépatiques

2.2.4.4.1 La gamma-glutamyl-Transferase (GGT)

Cette enzyme se trouve dans les hépatocytes et les cellules épithéliales biliaires. Une élévation isolée des GGT concerne 10% de la population en bonne santé. Elle est comme la PA un marqueur de cholestase, mais peut être également élevé lors de pathologies rénales, de pancréatite, de maladie coronarienne et de carcinome de la prostate. Cet examen ne doit donc pas être utilisé comme test de screening d'une maladie hépatique. (**Werner, 2013**)

2.2.4.4.2 La Bilirubine

On distingue la bilirubine indirecte (non- conjuguée) et directe (conjuguée). Cette dernière est un marqueur de la fonction hépatique d'élimination.

La bilirubine directe est élevée en cas de cholestase extra-hépatique et intrahépatique.

Le dosage de Bilirubine, albumine et TP (taux de prothrombine) ou INR servent à évaluer le fonctionnement du foie. Toutefois ces test peuvent être anormaux en absence d'atteinte hépatique et ne doivent donc pas être utilisé comme tests de dépistage.

La bilirubine indirecte est élevée en cas de production élevée de bilirubine (ex. : hémolyse), en cas de perturbation de la recapture de la bilirubine, et d'une conjugaison de bilirubine dysfonctionnelle (ex. : syndrome de Gilbert, hyperthyroïdisme). (**Werner, 2013**)

2.2.4.4.3 Albumine et TP/INR

Ces biomarqueurs peuvent être anormaux en absence de maladie hépatique, notamment la malnutrition peut amener à une hypo-albuminémie, un déficit de vitamine K nutritionnel à un TP diminué. (**Werner, 2013**)

3 Matériels et méthodes

3.1 Objectif

L'objectif de cette modeste étude est de connaître les analyses biochimiques fréquentes demandées par le corps médical de la commune de Saida chef-lieu, et réaliser au niveau du service de laboratoire d'analyse médicale de l'Etablissement public de santé de proximité «Salem Ali Benaoumer » au niveau de la cite Salem 02. Puis de discuter statistiquement les différents résultats obtenus après dépouillement des questionnaires, pour essayer de dégager un tableau qui reflète l'état de santé de l'échantillon étudiée.

Cette étude est le fruit d'un stage que nous avons fait pendant un mois (01) à partir du 20 mars jusqu'à 20 Avril 2023 au sein de cet établissement. Nous tenons à remercier la direction de santé de la wilaya de Saida pour nous avoir autorisées à réaliser ce travail.

3.2 Description de l'établissement d'accueil

3.2.1 Description générale

L'Etablissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » est situé dans la cité «El Salem 2» au sud-est de la ville de Saida (voir la figure 09). Il s'agit d'une structure accueillant les cas d'urgences des citoyens, et assurant les consultations analyses et autres actes médicales.

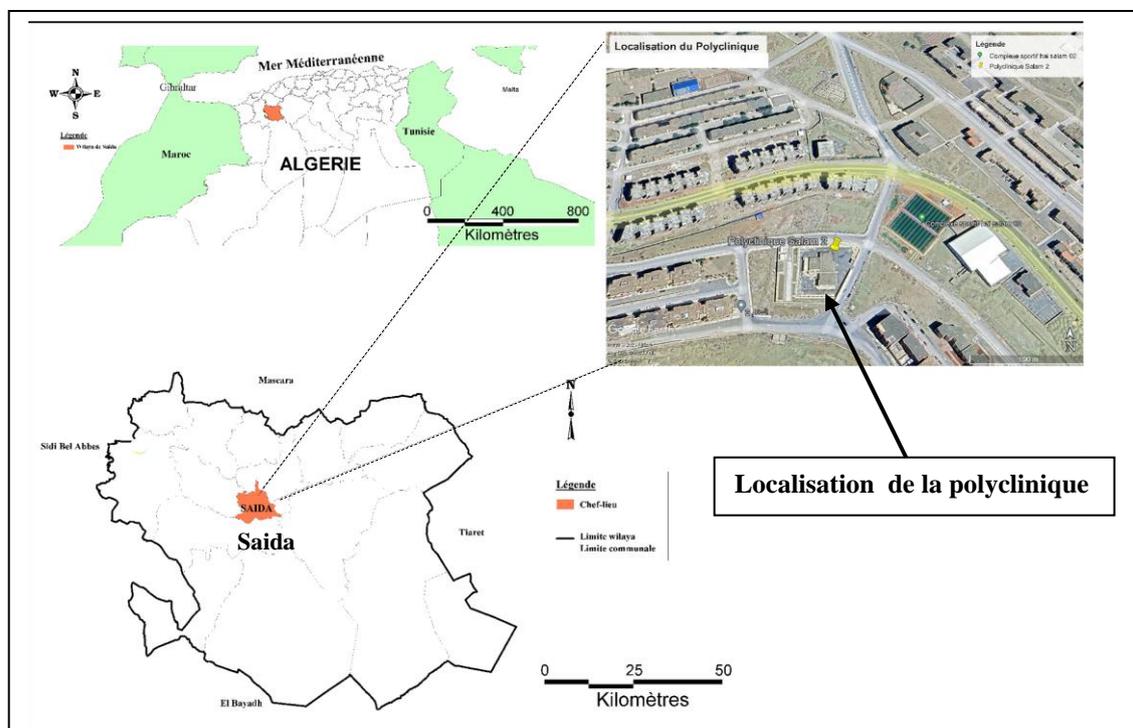


Figure 09 : la carte géographique de la ville de Saïda et localisation de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » cité « El Salem 2»

Il été inauguré le 01/11/2022. Le corps médicale, paramédical et administratif de la polyclinique nord cite « Lamarine » a été détaché vers cet établissement en raison de la fermeture de la polyclinique nord pour travaux de réhabilitation.

3.2.1.1 Structure

Il est situé au sein du secteur sanitaire de Saïda et est financé en termes de matériel et de réactifs par l'EPSP de Saïda. Cette structure comprend les éléments suivants :

Le Réez De Chaussé contient :

- Accueil et orientation collection
- Salle de soins urgents
- Unité de vaccination contre la rage
- Bureau des admissions
- Bureau des examens médicaux d'urgence
- Salle d'observation médicale femme / homme
- Service d'analyse médicale (laboratoire)
- Magasin / stocke des vaccins
- Service de radiologie
- pharmacie

Le 1^{er} étage contient :

- Bureau des examens médicaux spécialisés 1-2-3
- Salle des relaxations semi médical femme / homme
- Salle de garde médicale
- Bureau du médecin coordinateur
- Bureau du coordinateur des activités paramédicales
- Bureau des examens médicaux d'urgence
- Chirurgie dentaire
- Sanitaires femmes / hommes
- Soins à l'enfance et la maternité.

3.2.1.2 Activités

L'Etablissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » effectue :

- Consultations médicales
- Soins à l'enfance et la maternité
- Chirurgie dentaire

- Service de radiologie
- Vaccination contre la rage
- Analyses de biochimie, d'hématologie et de sérologie

3.2.1.3 Horaires

L'établissement assure ses activités de 8h à 16h la permanence est pour de 16 h à 8h matin et les weekends et jour fériés 24h/24 en forme de permanence.

3.2.2 Description du laboratoire d'analyse

Le laboratoire d'analyse médical « Salem Ali Benaoumer » cite Salem 02 se compose de :

- Une grande salle dote de 3 automates (Spectrophotométrie (mindray BA-88A), Automate de biochimie (mindray B5-240), automate FNS (coultter mindray BC30s) ; une centrifugeuse (NUVE NF 200) pour réaliser les analyses des différents paramètres concernant la biochimie, hématologie et la sérologie.
- La salle de prélèvement n'est pas indépendante, il s'agit d'un espace aménagé dans l'une des deux salles d'observation des malades.

Les effectifs du laboratoire comprennent :

- 1 chef de laboratoire (laborantine).
- 2 laborantines.
- 8 biologistes.

Le laboratoire assure ses activités de 8h à 16h la permanence est de 16 h à 8h du matin ; les weekends et jour fériés 24h/24 en forme de permanence assuré par deux laborantin.

3.3 Méthode d'étude

Nous avons réalisé un sondage par questionnaire élaboré par nous. Les informations ont été recueillies par l'interrogation des patients venants faire des analyses au laboratoire de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer ».

Tous les patients faisant partie de cette enquête ont été informés sur le but de notre étude et leurs consentements ont été obtenus préalablement.

3.3.1 Méthode d'échantillonnage

Lorsque nous effectuons une enquête, nous nous intéressons à une population dite échantillon qui est représentatif de la population mère (population totale). Habituellement une petite partie de la requête, c'est

l'échantillon à redimensionner car il est très important pour la précision et l'estimation des caractéristiques démographiques de la population-mère. (François, 2012)

L'échantillon est dit représentatif lorsqu'il possède les mêmes caractéristiques que la population que l'on souhaite étudier. (François, 2012)

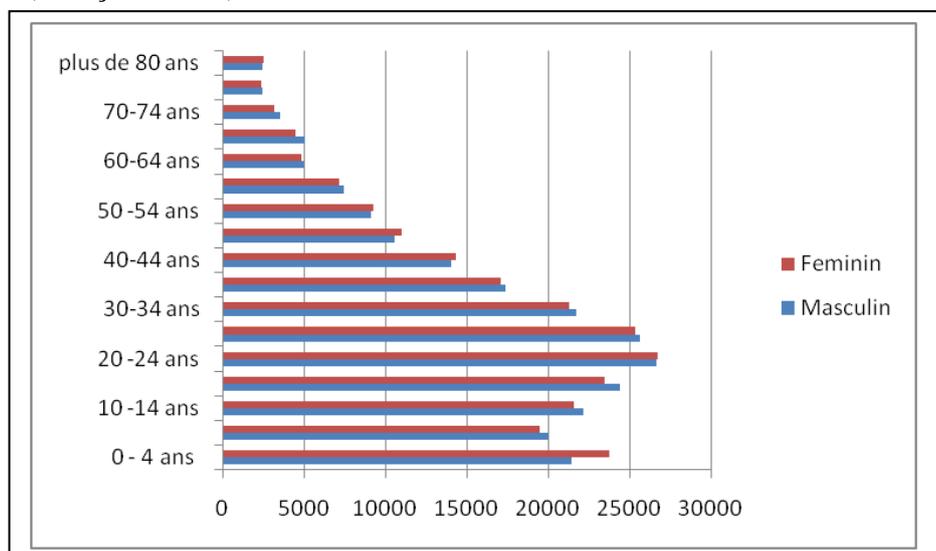


Figure 10 : la population de la wilaya de Saïda

Selon le recensement de 2022, la population de Saïda-chef lieu (voir la figure ci-dessous) est de 185 924 habitants.

Parmi les patients qui se sont présentés au laboratoire de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer » pour faire des analyses, 168 patients ont consentis à participer à notre étude. Il s'agit donc d'un échantillonnage réalisé de manière aléatoire.

Un entretien avec chaque patient nous a permis de lui expliquer le but de notre étude et d'avoir son accord pour y participer.

3.3.1.1 Données des patients

Les caractéristiques de la population étudiée que nous avons pris en considération sont cite ci-dessous :

- Sexe : homme / femme
- L'âge : <20, [20-30] – [31-40] – [41-50] – [51-60] – >60.
- Poids : <30 [31-40] – [41-50] – [61-70] – [71-80] [81-90] – [91-100] – >100
- Le niveau scolaire
- La culture médicale (Comment le patient juge t- il l'utilité des analyses ?)
- L'état de santé des malades (quel est/sont les pathologies qui ont été la cause de prescription des analyses ? HTA ; diabète ; insuffisance rénal ; grossesse ...) et leur traitement

- Le médecin qui a prescrit les tests : un médecin généraliste ou un spécialiste (si spécialiste, quelle est sa spécialité)
- Examens biochimiques demandés
- État de jeûne (oui / non et combien d'heures)
- Leur habitude (activité physique, sport, régime alimentaire ...)
- Consommation des médicaments sans avis médical : (automédication) oui /non
- Consommation de tabac : oui / non.

3.4 Matériels utilisés

Au cours de cette étude le matériel utilisé est :

- Matériels de prélèvement (aiguilles hypodermiques, seringues médicales, Antiseptique, coton, tubes de prélèvement sanguin héparines, porte tube, Gants stériles, garrots)
- Centrifugeuse (NUVE NF 200)
- Spectrophotométrie (mindray BA-88A) : n'est utilisée que pendant les pannes d'automate.
- Automate de biochimie (mindray B5-240) : est utilisé quotidiennement pour effectuer les analyses.

3.5 Méthodes de prélèvement et d'analyse au sein du laboratoire de l'établissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer »

Le prélèvement et l'analyse des échantillons de sang sont réalisés selon les étapes suivantes :

3.5.1 Accueil et enregistrement du patient

Le patient est reçu en salle de prélèvement, sa filiation est écrite sur une nouvelle ordonnance avec les analyses demandées, et un numéro (code d'identification) lui est assigné sur l'ordonnance et sur les tubes de prélèvements.

3.5.2 Prélèvements sanguins

Le prélèvement du sang a été réalisé le matin à jeun. Au niveau de la veine du pli du coude. Le sang est recueilli dans des tubes à anticoagulants héparines.

Après l'étiquetage, l'identité de chaque patient est enregistrée.

3.5.3 Centrifugation des tubes et recueil du plasma sanguin

Le tube héparine est centrifugé à 3000 tours par minutes pendant cinq minutes. Par la suite, le plasma est récupéré pour le dosage des paramètres biochimiques : glycémie à jeun, urée, créatinine, cholestérol total, triglycéride, cholestérol-HDL, cholestérol-LDL, les transaminases (TGO, TGP).

3.5.3.1 Principe de fonctionnement de la centrifugeuse

La centrifugeuse permet de séparer des éléments cellulaires ou solides, d'éléments liquides.

Le tube d'échantillon est placé dans un rotor, lui-même placé dans la cuve de la centrifugeuse. L'accélération produite par la rotation entraîne les particules les plus lourdes vers le fond du tube, ce qui permet de séparer le culot du surnageant.

La rotation est créée par un moteur entraînant un rotor

3.5.4 Dosage des différents paramètres biochimiques par l'automate

Le dosage est réalisé par un automate de biochimie (mindray B5-240). Les résultats obtenus sont affichés sur l'écran de l'automate.

3.5.4.1 Principe de fonctionnement de l'automate de biochimie

L'analyseur effectue dans l'ordre les différentes étapes du dosage comme suit :

- le prélèvement du liquide biologique à analyser, à partir du tube de prélèvement,
- sa dilution dans des proportions appropriées, le plus souvent dans de l'eau distillée ou une solution tampon spécifique,
- le mélange de cette dilution à un ou plusieurs réactifs, en respectant les volumes et les temps de contact,
- l'incubation du mélange, le plus souvent à 37°C, pendant un temps déterminé afin que la réaction biochimique ou enzymatique se développe,
- la mesure du signal : densité optique à une longueur d'onde déterminée pour les méthodes spectrophotométriques ou potentiel électrique pour les méthodes électrochimiques,
- la comparaison à une courbe d'étalonnage préétablie qui convertira la densité optique ou le potentiel électrique en concentration de l'élément à doser.

Les techniques mises en œuvre dépendent du composé à doser :

- techniques enzymatiques (glucose, cholestérol, enzymes...),
- techniques chimiques (calcium, créatinine...),
- techniques électrochimiques (sodium, potassium, lithium...),

- techniques immunologiques (protéines),
- techniques immunoenzymatiques (hormones, médicaments...).

Tout élément dosé doit être validé par un contrôle de qualité, passé dans la série analytique.

3.5.5 Remise des résultats et enregistrement

Les résultats affichés sur l'écran de l'automate sont réécrit manuellement par le technicien manipulateur sur l'ordonnance du patient et remis au celui-ci. Il est à noter que ces résultats sont portés sur un registre.

3.6 Traitement des données et étude statistique

Nous avons réalisé un sondage par questionnaire pendant un mois. Pour connaître les analyses biochimiques demandées par le corps médical dans la commune de Saida chef-lieu et réaliser au niveau du service du laboratoire d'analyse médicale de l'Etablissement public de santé de proximité «Salem Ali Benaoumer » cite Salem 02.

Les informations ainsi recueillies après interrogation des patients ont été reportées sur les questionnaires. Après dépouillement ces informations ont été codées, saisie sur une base de données puis elles ont été traitées en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences), pour réaliser les différentes analyses statistiques : les différentes opérations de calcul, le tracé des graphes correspondant et les différentes analyses de relation entre paramètres (corrélation etc.).

3.7 Techniques de dosage

3.7.1 Le dosage du glucose

3.7.1.1 Généralités

Le dosage du glucose est un des tests les plus fréquemment réalisés au laboratoire d'analyses médicales, conjointement avec d'autres tests de tolérance (épreuve d'hyperglycémie provoquée, glycémie postprandiale...). ce dosage permet de mesurer la quantité de glucose dans le plasma.

3.7.1.2 Principe

3.7.1.2.1 Méthode de Trinder

Le glucose est oxydé par la GOD en acide gluconique et H₂O₂ qui réagit en présence de POD avec le chloro-4-phénol et le PAP pour former une quinonéimine rouge. L'absorbance du complexe coloré, proportionnelle à la concentration en glucose dans le spécimen est mesurée à 500nm.

3.7.1.3 Intervalles de référence

Dans le sérum ou le plasma	g/L	[mmol/L]
Enfant	0,60-1,00	[3,3-5,6]
Adulte	0,74-1,06	[4,1-5,9]
60-90ans	0,82-1,15	[4,6-6,4]
> 90ans	0,75-1,21	[4,2-6,7]

Tableau 01 : valeurs usuels de référence pour le dosage de glucose

3.7.1.4 Procédure

Ramener les réactifs et échantillons à température ambiante.

Réactif	1000 μ L
Blanc, Calibrateur, Contrôle ou spécimen(1)	10 μ L
Bien mélanger. Incuber 10 minutes à 37°C ou 20 minutes à température ambiante. Lire les absorbances à 500 nm (460-560) contre le blanc réactif. La coloration est stable 15-20 minutes à 37°C, puis décroît lentement.	

Tableau 02 : tableau représente le mode opératoire du glucose

3.7.2 Le dosage de l'urée

3.7.2.1 Généralités

Plus de 90% de l'urée est éliminée par les reins dans les urines. La concentration plasmatique ou sérique en urée est souvent considérée comme un indicateur de la fonction rénal. Cependant certains facteurs non rénaux influencent également la concentration en urée : l'urémie est augmentée, entre autres, dans les cas de catabolisme accéléré des protéines, brûlures, traumatismes, infarctus du myocarde... Le taux d'urée est abaissé au stade terminal de grande insuffisance hépatique et s'accompagne alors d'une augmentation de l'ammoniémie. Le taux d'urée est généralement étudié conjointement au taux de créatinine (ratio urée/créatinine) pour affiner le diagnostic d'une azotémie post-rénale ou pré-rénale.

3.7.2.2 Principe

Méthode enzymatique et colorimétrique basée sur l'action spécifique de l'uréase qui hydrolyse l'urée en ions ammonium et carbonate. Les ions ammonium forment ensuite avec le chlore et le salicylate un complexe coloré bleu-vert.

L'intensité de coloration, proportionnelle à la quantité d'urée dans le spécimen, est mesurée à 600 (570–610) nm

3.7.2.3 Intervalles de références

Dans le sérum ou le plasma	g/L	[mmol/L]
Enfant	0,11-0,39	[1,8-6,4]
18-60ans	0,13-0,43	[2,1-7,1]
60-90ans	0,17-0,49	[2,9-8,2]

Tableau 03 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'urée sanguin

3.7.2.4 Mode opératoire

Comparaison avec réactif de la concurrence

$$y = 0,9816x + 0,0087 \quad r = 0,9961$$

3.7.3 Dosage de la créatinine sanguin

3.7.3.1 Généralités

La créatinine est un produit résiduel de la créatine indispensable pour la production d'énergie par les muscles. Elle est excrétée principalement par filtration glomérulaire au niveau des reins et éliminée par les urines. Sa concentration chez le sujet sain est pratiquement constante. Ainsi, des valeurs élevées de créatinine dans le sang sont un signe d'une fonction rénale altérée (diminution de l'excrétion).

Le dosage de la créatinine sanguin permet de mesurer la quantité de créatinine présente dans le sérum et le plasma humains.

3.7.3.2 Principe

Méthode colorimétrique Trinder enzymatique selon le schéma suivant :

Phase 1: Les enzymes créatinase et la sarcosidase hydrolysent la créatine endogène qui transformée en peroxyde est ensuite éliminée par la catalase.

Phase2 : la catalase est inhibée par l'azide de sodium et la créatininase et le 4-amino-antipyrine (4-AA) sont ajoutés. Ainsi, seule la créatine générée à partir de la créatinine par la créatininase est hydrolysée séquentiellement par la créatinase et la sarcosine oxydase pour produire du peroxyde d'hydrogène.

Ce peroxyde d'hydrogène est mesuré par couplage avec une réaction de catalyse des peroxydes, qui forme un complexe coloré avec le N-ethyl-n-sulphopropyl-mtoluidine (TOPS)/4-AA.

3.7.3.3 Intervalles de référence

Sérum ou plasma	[$\mu\text{mol/L}$]	mg/L
Homme	[55 - 96]	6,2– 11,0
Femme	[40 - 66]	4,5–7,5

Tableau 04 : valeurs usuels de référence pour le dosage de la créatinine sanguine

3.7.3.4 Mode opératoire

Porter les réactifs et spécimens à température de mesure.

RéactifR1	450 μL
Spécimen(*)	10 μL
Mélanger et incuber 5 minutes à 37°C. Lire l'absorbance A1 à 545nm (525-565) contre le blanc réactif. Ajouter:	
RéactifR2	150 μL
Bien mélanger et incuber 5 minutes à 37°C Lire l'absorbance A2 à 545 nm (525-565) contre le blanc réactif.	

Tableau 05 : tableau représente le mode opératoire du la créatinine sanguine

(*) Eau déminéralisée, calibrant(s), contrôles ou spécimen comme suit : sérum, plasma, ou urines (diluées 1+49 dans l'eau déminéralisée)

3.7.4 Dosage du Cholestérol Total

3.7.4.1 Généralités

L'hypercholestérolémie peut être rencontrée dans le cas de déséquilibre alimentaire, d'une atteinte hépatique ou thyroïdienne, d'un diabète, d'un syndrome néphrétique, d'une pancréatite, d'un myélome ou d'une hypercholestérolémie familiale. L'hypercholestérolémie peut être isolée ou associées à une hypertriglycéridémie (hyperlipémie).

Un taux abaissé en cholestérol peut être un signe de carences ou mal nutrition, cancer, hyperthyroïdie.

Le dosage du cholestérol total permet de déterminer la quantité de cholestérol total dans le sérum ou le plasma humain dans le cadre de l'évaluation du bilan lipidique.

3.7.4.2 Principe

Méthode enzymatique décrite par Allainetal., selon le schéma réactionnel suivant :

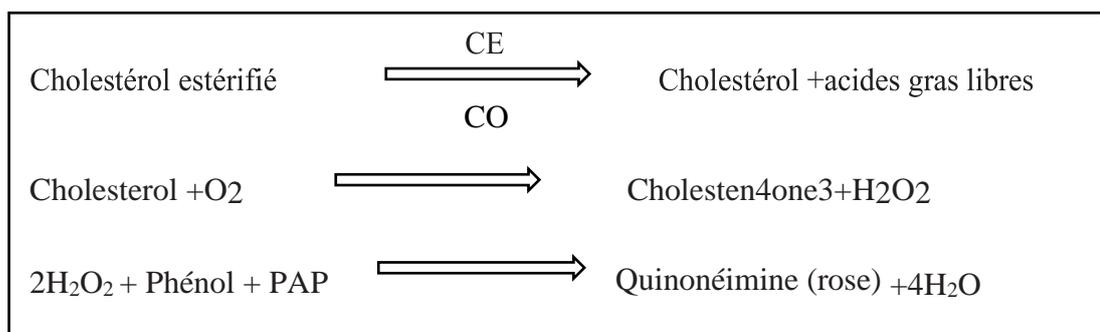


Figure 11 : schéma représente le principe de dosage de cholestérol

3.7.4.3 Intervalles de référence

Chez l'adulte, en termes de risque de maladie cardio-vasculaire

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeur recommandée	<2	[<5,18]
Risque modéré	2,00-2,39	[5,18-6,19]
Risque élevé	≥ 2,4	[>6,22]

Tableau 06 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol

3.7.4.4 Procédure

Porter les réactifs et spécimens à température ambiante.

Réactif	1000μL
Blanc, Etalon, Contrôle ou spécimen	10μL
Mélanger. Laisser reposer 10 minutes à température ambiante ou 5 minutes à 37°C. Lire les absorbances à 500 nm (480-520) contre le blanc réactif.	
La coloration est stable une heure	

Tableau 07 : tableau représente le mode opératoire de cholestérol

3.7.5 Dosage de triglycéride

3.7.5.1 Généralités

L'augmentation des triglycérides dans le sang peut être d'origine génétique ou secondaire à d'autres désordres métaboliques tels que : le diabète mellites, les hyperthyroïdies, les maladies hépatiques, les pancréatites aiguës et chroniques, les néphroses.

Une élévation des triglycérides est aussi un facteur de risque athérogène.

Elle est responsable de l'opalescence, voire la lactescence du sérum. Des traitements aux corticoïdes et aux oestroprogestatifs peuvent également induire une augmentation de la triglycéridémie.

3.7.5.2 Principe

Méthode de Fossati et Prencipe couplée à une réaction de Trinder. Le schéma réactionnel est le suivant :

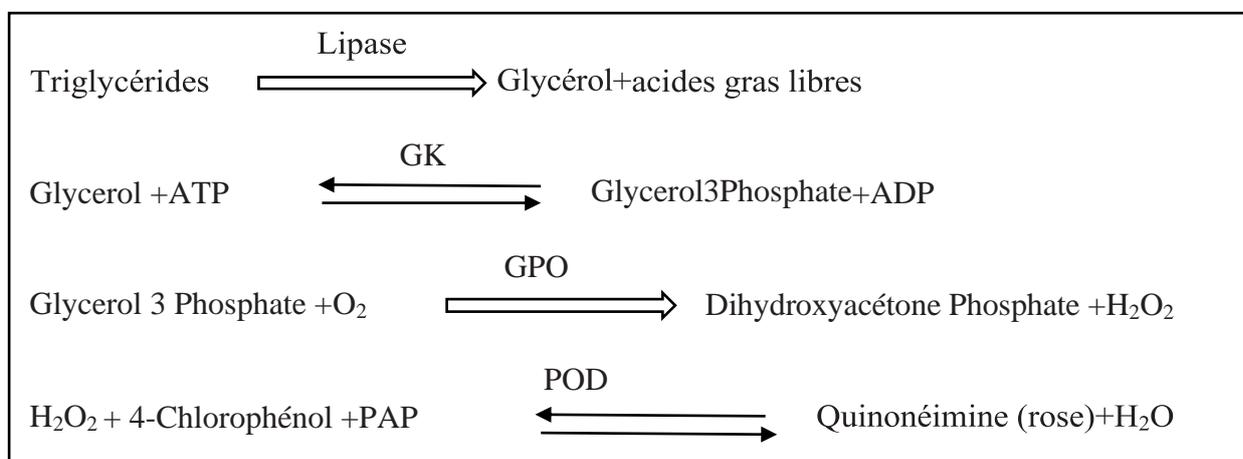


Figure 12 : schéma représente le principe de dosage de cholestérol

L'absorbance mesurée à 500 (480-520) nm, est proportionnelle à la concentration en triglycérides dans le spécimen

3.7.5.3 Intervalles de références

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeur recommandée	0,35-1,60	[0,40-1,82]

Tableau 08 : valeurs usuels de référence pour le dosage de triglycérides

3.7.5.4 Mode opératoire

Ramener les réactifs et échantillons à température ambiante

Réactif	1000µL
Blanc, Calibrateur, Contrôle ou spécimen	10µL
Mélanger. Laisser reposer 10 minutes à température ambiante ou 5 minutes à 37°C. Lire les absorbances à 500 nm (480-520) contre le blanc réactif. La coloration est stable une heure	

Tableau 09 : tableau représente le mode opératoire de triglycéride

3.7.6 Dosage du Cholestérol-HDL

3.7.6.1 Généralités

Le dosage du cholestérol-HDL permet le dosage quantitatif du Cholestérol-HDL dans le sérum et le plasma humains.

On considère que le rôle majeur des lipoprotéines de haute densité (HDL) est le transfert du cholestérol de puis les tissus périphériques vers le foie. Les HDL exercent un effet protecteur vis-à-vis de l'athérosclérose en générale et en particulier de l'athérosclérose coronarienne. La diminution du taux de Cholestérol-HDL est donc un indicateur de risque athérogène. L'augmentation du rapport Cholestérol Total/Cholestérol-HDL, est significative d'un risque athérogène accru.

3.7.6.2 Principe

Méthodologie « détergent sélectif et accélérateur » Méthode directe, sans prétraitement du spécimen.

Au cours de la première phase, les particules LDL, VLDL, et Chylomicrons libèrent du Cholestérol libre qui, soumis à une réaction enzymatique, produit du peroxyde d'hydrogène, lequel est dégradé sous l'effet de la réaction avec la POD et le DSBmT. Aucun dérivé coloré n'est formé.

Au cours de la seconde phase, un détergent spécifique solubilise le cholestérol-HDL. Sous l'action combinée de la CO et CE, le couple POD+ 4-AAP développe une réaction colorée proportionnelle à la concentration en cholestérol-HDL. La lecture s'effectue à 600 nm.

3.7.6.3 Intervalles de références

Serum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Taux faible (facteur de risque)	< 0,40	< 1,0
Taux élevé (facteur protecteur)	> 0,60	> 1,5

Tableau 10 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol-HDL

3.7.6.4 Mode opératoire

Ramener les réactifs et spécimens à température ambiante

Vérifier et régler l'appareil pour lecture sur des micro-volumes	Blanc	Calibrateur	Dosage
RéactifR1	300 μ L	300 μ L	300 μ L
Calibrateur		3 μ L	
Spécimen			3 μ L

Bien mélanger, laisser reposer 5 minutes à 37°C.
Enregistrer les absorbances A1 à 600 nm contre le blanc réactif

Ajouter	Blanc	Calibrateur	Dosage
RéactifR2	100 μ L	100 μ L	100 μ L

Tableau 11 : tableau représente le mode opératoire de triglycéride

Bien mélanger, laisser reposer 5 minutes à 37°C.

Enregistrer les absorbances A2 à 600 nm contre le blanc réactif

3.7.7 Le dosage du cholestérol-LDL

3.7.7.1 Généralités

Le dosage du cholestérol-LDL permet le dosage quantitatif du Cholestérol-LDL dans le sérum et le plasma humains.

Les lipoprotéines de faible densité (LDL), sont synthétisées dans le foie sous l'action de différentes enzymes lipolytiques sur les lipoprotéines de très faible densité (VLDL) riches en triglycérides. De nombreuses études cliniques et épidémiologiques ont montré qu'une augmentation du Cholestérol-LDL sérique peut être significative d'une augmentation du risque d'athérosclérose et de maladies des artères coronaires. D'autres études ont montré qu'une diminution du Cholestérol-LDL sérique peut être corrélée avec une régression des lésions athérosclérotiques.

3.7.7.2 Principe

Méthode directe avec détergents sélectifs, sans prétraitement du spécimen.

Au cours de la première phase, seules les lipoprotéines non-LDL sont solubilisées par le détergent 1. Le cholestérol ainsi généré, soumis à l'action du cholestérol Oxydase (CO) et du cholestérol Estérase (CE), produit un composé incolore.

Au cours de la seconde phase, le détergent 2 solubilise le cholestérol-LDL. Le couple chromogénique développe une réaction colorée proportionnelle à la concentration en cholestérol-LDL. La lecture s'effectue à 546 nm (520-580).

3.7.7.3 Intervalles de références

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeurs recommandées	< 1,30	[< 3,36]
Risque faible	1,30-1,59	[3,36 –4,11]
Risque élevé	≥ 1,60	[≥ 4,13]

Tableau 12 : valeurs usuels de référence pour le dosage de cholestérol-LDL

3.7.7.4 Mode opératoire

Se référer à l'application validée de l'analyseur Kenza utilisé

3.7.8 Le dosage de l'activité Aspartate amino transférase(ASAT)

3.7.8.1 Généralités

Le dosage de l'activité Aspartate amino transférase(ASAT) permet la détermination quantitative de l'ASAT pour évaluer son activité dans le sérum et le plasma humains.

L'ASAT est répandue dans tous les tissus du corps, mais la plus forte activité est mesurée dans le foie, le cœur, les muscles squelettiques et dans les érythrocytes. Dans la peau, les reins et le pancréas, on mesure une activité plus faible. Bien que l'activité de l'AST et de l'ALT dans le sérum soient augmentée dans tous les cas où l'intégrité des cellules hépatiques est atteinte (hépatite virale, nécrose hépatique, cirrhose), une augmentation de l'activité AST dans le sérum ou le plasma apparaît dans 97% des cas après un infarctus du myocarde. Une activité AST élevée (et occasionnellement ALT) peut être rencontrée dans des cas de dystrophie musculaire progressive, embolie pulmonaire, pancréatite aiguë

3.7.8.2 Principe

Méthode développée par Karmen et Al., et optimisée par Henry et Al. (Conforme aux recommandations de l'IFCC):

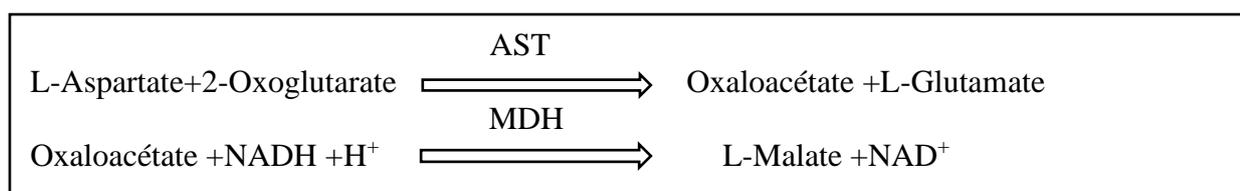


Figure 13 : schéma représente le principe de dosage de l'ASAT

La diminution de l'absorbance proportionnelle à l'activité AST dans le spécimen, est mesurée à 340 nm

3.7.8.3 Intervalles de référence

UI/L	à 37°C
Nouveau-né	39-117
Enfant	23-94
Adulte	13-31

Tableau 13 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'ASAT

3.7.8.4 Mode opératoire

Ramener les réactifs et spécimens à température ambiante.

Introduire dans une cuve de lecture de 1 cm de trajet optique (thermostatée à 37°C):
Réactif 1 1000 µL
Laisser la température s'équilibrer à 37°C puis ajouter:
Calibrateur, Contrôle ou Spécimen 100µL
Mélanger. Après 60 sec, lire l'absorbance initiale à 340 nm puis toutes les 60 sec pendant 180sec.
Mesurer la moyenne des variations d'absorbance par minute (D Abs/min).

Tableau 14 : tableau représente le mode opératoire de l'ASAT

3.7.9 Le dosage de l'activité Alanine amino transférase(ALAT)

3.7.9.1 Généralités

Le dosage de l'activité Alanine amino transférase(ALAT) permet la détermination quantitative de l'alanine amino transférase(ALAT) pour évaluer son activité dans le sérum ou le plasma humain.

L'ALAT est très largement répandue dans les tissus hépatiques et rénaux, et dans une moindre mesure dans le muscle squelettique et cardiaque. Bien que l'activité ALAAT et ASAT augmentent dans le sérum quel que soit l'atteinte des cellules hépatiques, l'ALAT est l'enzyme la plus spécifique.

Une augmentation importante de l'activité ALT dans le sérum ou le plasma est rarement observée dans d'autres conditions qu'une atteinte hépatique (cirrhose, carcinome, hépatite, ictère par obstruction biliaire ou congestion hépatique).

3.7.9.2 Principe

Méthode développée par Wroblewski et La Due, optimisée par Henry et Bergmeyer (conforme aux recommandations de l'IFCC). Le schéma réactionnel est le suivant:

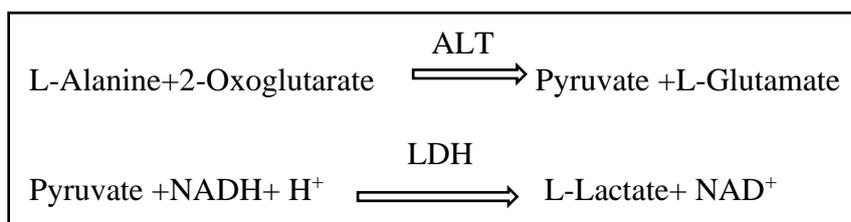


Figure 14 :schéma représente le principe de dosage de l'ALAT

La diminution d'absorbance proportionnelle à l'activité ALAT, est mesurée à 340 nm. L'absence de P5P contribue à une forte amélioration de la stabilité du réactif reconstitué

3.7.9.3 Intervalles de référence

	(UI/L) 37°C
Nouveau nés, enfants	13-45
Hommes	10-40
Femmes	7-35

Tableau 15 : valeurs usuels de référence pour le dosage de l'ALAT

3.7.9.4 Mode opératoire

Ramener les réactifs et spécimens à température ambiante.

Introduire dans une cuve de lecture de 1 cm de trajet optique (thermostatée à 37°C):	
Réactif1	1000µL
Laisser la température s'équilibrer à 37°C puis ajouter:	
Calibrateur, Contrôle ou Spécimen	100µL
Mélanger. Après 60 secs, lire l'absorbance initiale à 340 nm puis toutes les 60 sec pendant 180 secs.	
Mesurer la moyenne des variations d'absorbance par minute (D Abs/min).	

Tableau 16 : tableau représente le mode opératoire de l'ALAT

4 Résultats et discussion

4.1 Présentation de l'échantillon étudié

4.1.1 Répartition des patients en fonction du sexe

L'échantillon étudié est constituée de 168 patients, la prédominance de sexe féminin et remarquable (71,43%) 120 patients, alors que le sexe masculin est représenté par (28,57%) soit 48 patients.

La répartition de la population étudiée en fonction du sexe est représentée dans la Figure 15

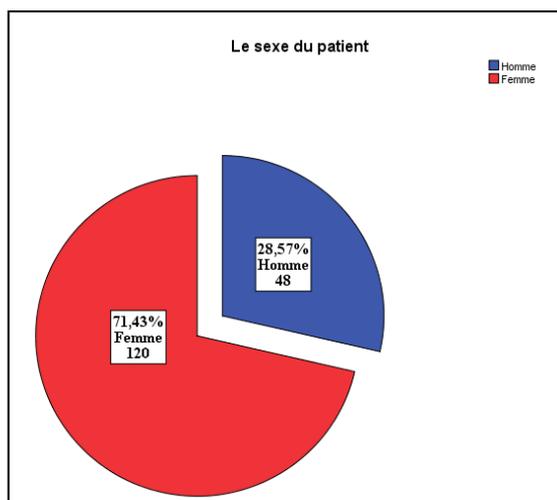


Figure 15 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction du sexe

En se référant aux statistiques fournis par Direction de la Santé et de la Population de la wilaya de Saida pour l'année 2022 (voir annexe 02), on retient que la population du sexe masculin à une légère prédominance avec 242 163 individus soit 50,42% de la population, alors que le sexe féminin est représenté par 238 107 individus soit 49,58% de la population (voir figure 16). **(DSPWS, 2022)**

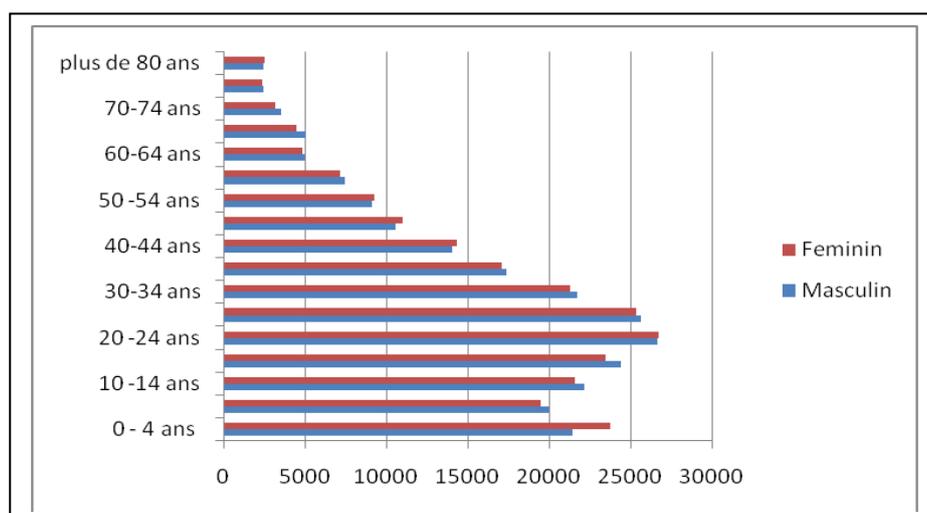


Figure 16 : Histogrammes rapportant la répartition de la population de la wilaya de Saida par sexe. **(DSPWS, 2022)**

On peut alors se demander si notre échantillon est représentatif de la population de la wilaya ?

Il faut se rappeler que notre étude porte sur les patient venant faire des analyses au niveau de l'établissement de santé publique, il s'agit donc non pas de choisir un échantillon pour un sondage par exemple mais d'un recensement des individus demandant des analyses. Il s'agit d'un échantillon aléatoire non choisi.

Cette prédominance féminine pourrait s'expliquer, par le fait que les femmes font plus de consultation que les hommes, elles font souvent plus attention a leur état de sante que les hommes. Ou alors se sont les femmes qui présentent plus de pathologies que les hommes.

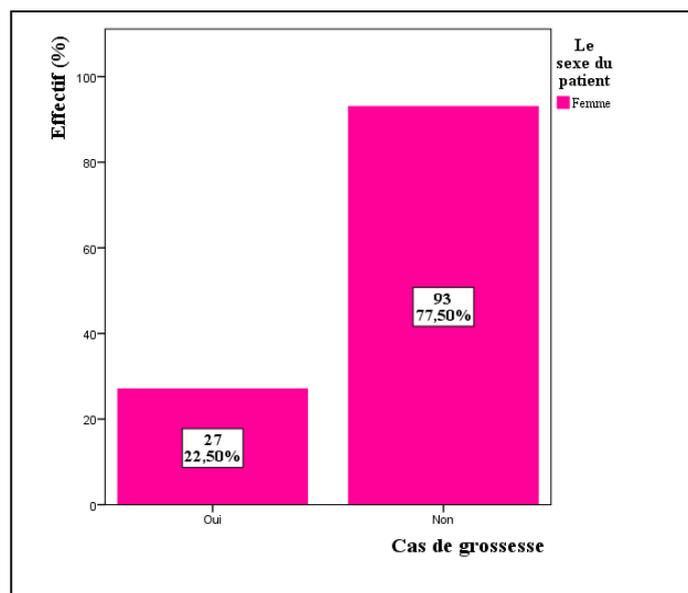


Figure 17 : diagramme en barre représente la répartition des patients femmes en fonction du cas de grossesse 22,50% (27 femmes sur 120) des femmes étaient enceintes.

4.1.2 Répartition des patients en fonction d'âge

Les analyses biochimiques prennent cette variable en considérant la répartition de la population étudiée selon les tranches d'âge est rapporté par la figure suivante :

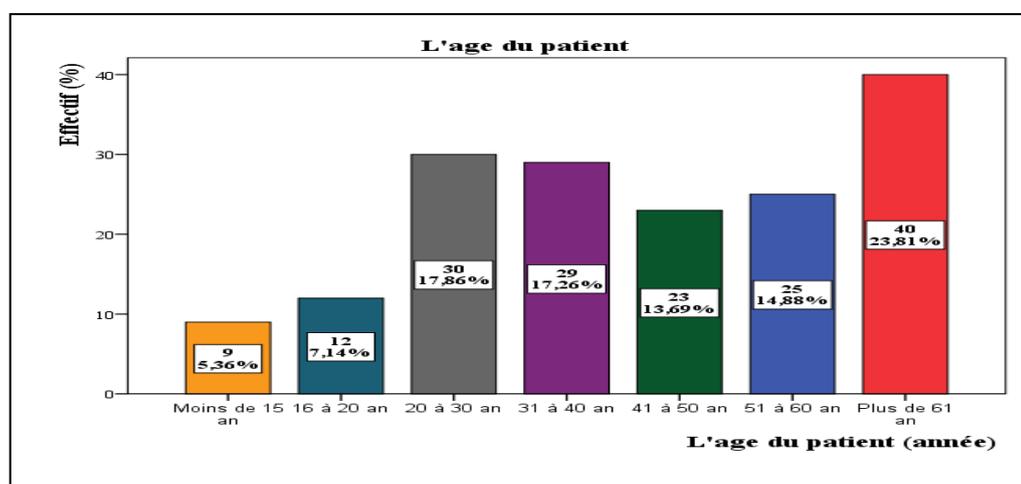


Figure 18 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du l'âge

La population étudiée a été répartie en 7 tranches d'âge : [moins de 15 ans], [16-20ans], [20-30 ans], [31-40 ans], [41-50 ans], [51-60 ans] et [plus de 61 ans]. La tranche d'âge [plus de 61 ans] représente celle dont l'effectif est le plus important avec 23,81% (40 patients). Le minimum de fréquence a été observé chez les patients âgés de [moins de 15 ans] 5,36% avec effectif de (9 patients).

Les résultats obtenus montrent que la majorité des patients consultants le laboratoire sont de plus de 60 ans, le facteur âge et la prévalence de certaines maladies chroniques comme le diabète, l'HTA chez les personnes de cette tranche d'âge peut expliquer ces résultats.

On note également que les sujets âgés [20-30 ans] et [31-40 ans] présentent (17,86%) et (17,26%) respectivement. Ces chiffres peuvent être source d'alarme : cette tranche d'âge est en pleine jeunesse et activité, elle doit présenter moins de problèmes de santé. D'autre part cela paraît aussi un signe positif : la disponibilité des établissements de santé de proximité et la gratuité des soins d'une part ainsi que le fait que les jeunes sont de plus en plus conscients que le dépistage et le suivi des maladies à un stade précoce réduit les risques de complications ultérieures.

4.1.3 Répartition des patients en fonction du poids

En médecine on établit généralement un lien fort entre âge et le poids qui fait un premier diagnostic de l'état de santé des patients, pour cette raison nous avons fait la répartition des individus étudiés selon le poids et qui sont présentés dans la figure suivante :

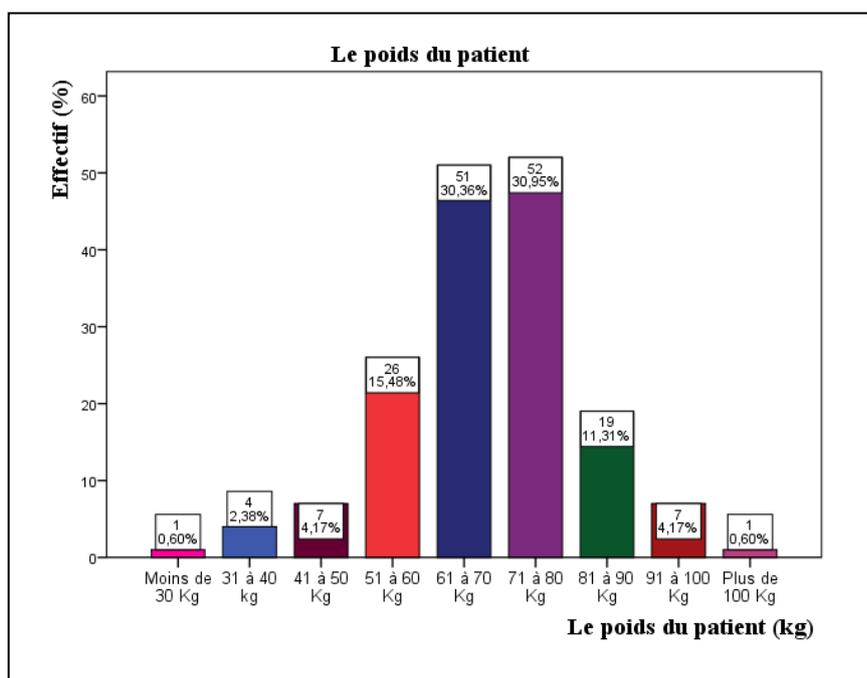


Figure 19 : diagramme en barres représente la répartition des patients en fonction du poids

Dans cette population que nous avons menés cette étude, la majorité sont entre 61 et 80 kg de poids, alors que moins de 30 et plus de 100 kg sont le minimum et le maximum successivement.

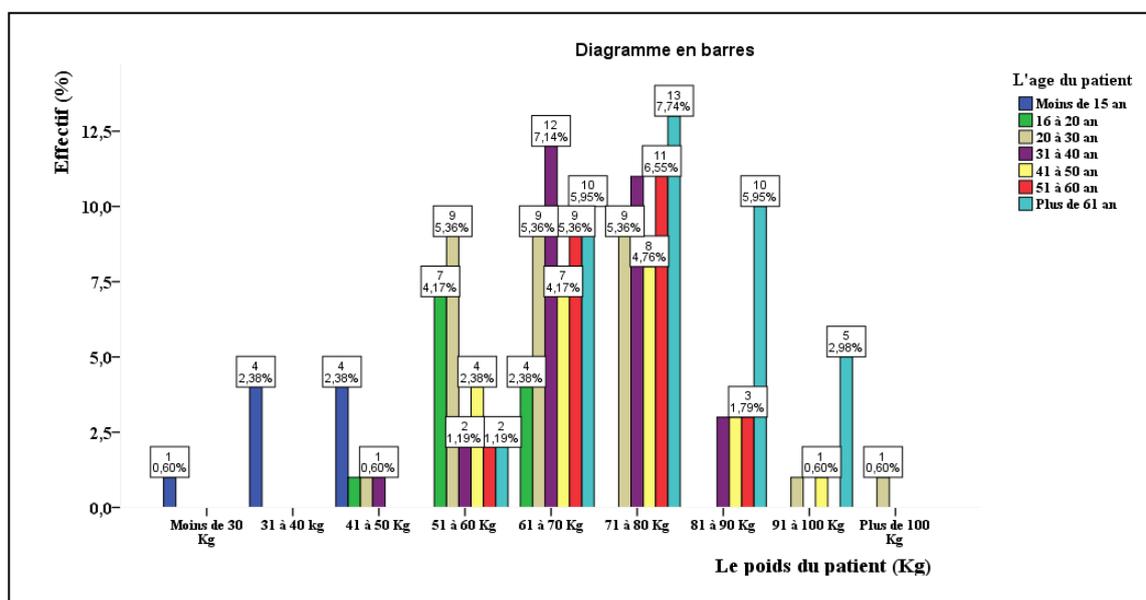


Figure 20 : diagramme en barre représente la répartition d'âge des patients en fonction du poids

4.1.4 Répartition des patients en fonction du niveau scolaire

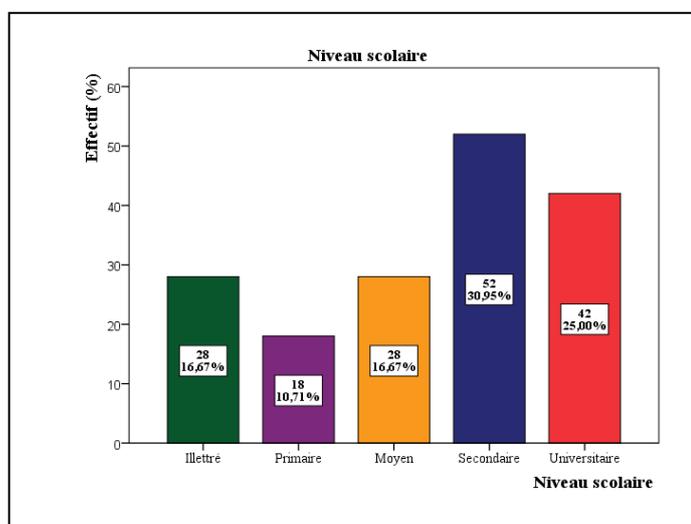


Figure 21 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du niveau scolaire

Notre groupe des patients avaient un niveau d'instruction majoritairement secondaire (30,95%), universitaire (25,00%), moyenne (16,67%) et (16,67%) d'illettrés, (10,71) primaire.

Ce qui nous a paru inquiétant c'est nombre d'illettré ; mais en revenant aux statistiques national selon une enquête datant de 2002 le taux d'analphabétisme est de 26.5% ; alors qu'elle a chuté a 7.94 en 2021 selon APS.

D'après les résultats obtenus on conclut que notre population se classe a mi-chemin elle compte un nombre assez important d'analphabètes.

4.1.5 Répartition des patients en fonction de la consommation du tabac

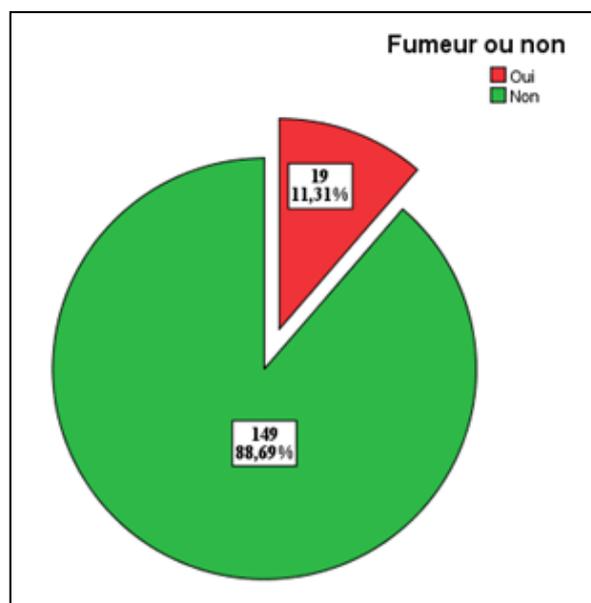


Figure 22 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la consommation du tabac. L'une des mauvaises habitudes humaines propagées surtout chez les hommes est la consommation du tabac. Ce critère est pris en considération dans notre étude et faire le lien entre le tabagisme et les tranche d'âge les plus touchés et les maladies les plus courants. Les résultats sont décrits dans la figure ci dessus. Où nous avons remarqué que 89.33% (149 personnes) sont non-fumeur ; d'autre part 11.31% (19 personnes) sont des fumeurs.

Ces 19 fumeurs sur 48 hommes représentent 39.58% des hommes ;

Nos résultats sont en accord avec les travaux de (chahmi et dris, 2022) portant sur Etude biostatistique des bilans sanguins (hématologiques et biochimiques) de la commune d'Adrar. Ils ont trouvé 10.67% de leur population sont des fumeurs.

L'intérêt que l'on doit porter au tabagisme résulte du fait que c'est un facteur à risque et un facteur aggravant pour plusieurs pathologies (notamment dans les maladies cardiovasculaire).

Il y a aussi une relation de causalité entre hypertension et le tabagisme où chaque cigarette entraîne, chez le fumeur, une élévation de la pression artérielle durant une période de 20 à 40 minutes, ainsi qu'une augmentation du rythme cardiaque d'environ 40 %. (Chahmi et Dris, 2022)

4.1.6 Répartition des patients en fonction de l'activité physique et pratique de sport

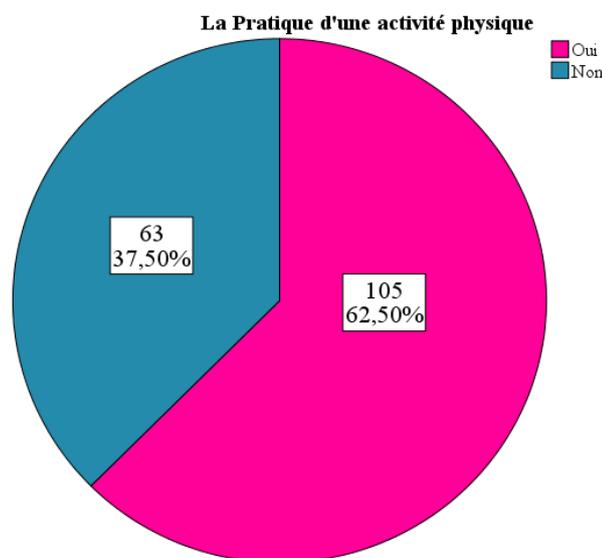


Figure 23 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la pratique d'activité physique

37,50% des patients n'avaient exercé aucune activité physique, alors que 62,50% ont une activité physique.

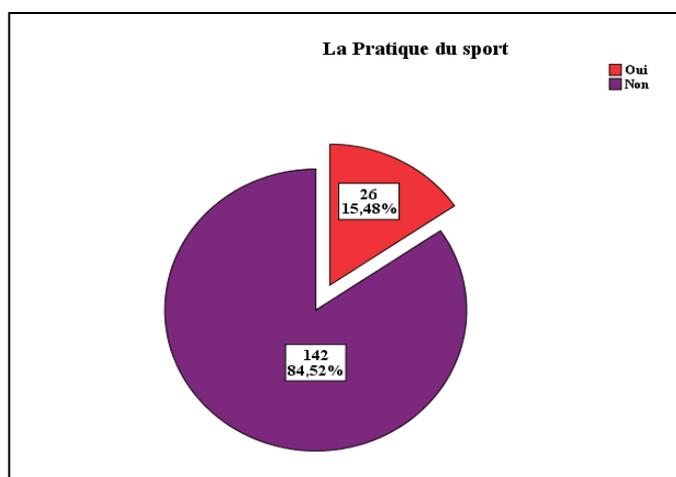


Figure 24 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction de la pratique du sport

La pratique de l'activité physique est du sport a un effet bénéfique sur l'amélioration et le bien être physique. Leur effet sera discuté avec les résultats des bilans lipidique en partie analyses des résultats biochimiques.

Il convient de noter ici que le pourcentage des patients pratiquant un sport est très insuffisant vu leurs états de santé

4.1.7 Répartition des patients en fonction des pathologies à l'origine de la demande des analyses biochimiques

Le monde a connu une forte augmentation de la population démographique, qui a en revanche conduit à l'émergence de plusieurs maladies, pour cette raison nous avons fait la répartition des individus étudiés selon les maladies et la cause qui les a poussés à effectuer ces analyses et qui présentés dans la figure (25)

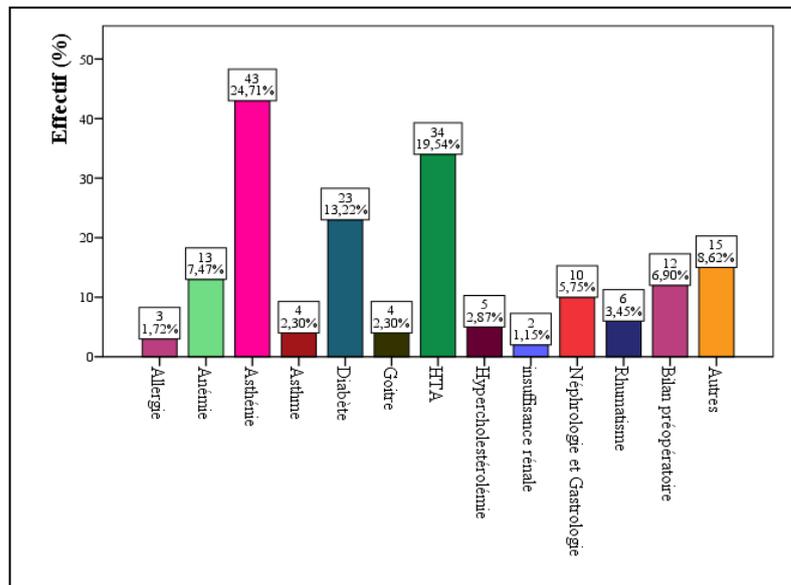


Figure 25 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du des pathologies à l'origine de la demande des analyses biochimiques

Si les pathologies en causes pour la prescription des analyses chez les patients de notre échantillon sont diverses l'asthénie ; l'hypertension artérielle (HTA) et le diabète sont les maladies les plus fréquentes chez les patients de notre échantillon avec un pourcentage de 24.71 ; 19,54% et 13,22% successivement.

L'hypertension artérielle et le diabète dont la prévalence sont très élevée dans le monde constitue l'un des problèmes majeurs de santé publique en Algérie et dans le monde.

Selon l'OMS 1,28 milliard de personnes dans le monde sont atteintes d'hypertension dont une prévalence en Algérie de 35%, et le diabète affecte plus de 425 millions de personnes dans le monde dont une prévalence en Algérie de 14,4%.

Le fait que l'HTA et le diabète soient les causes les importantes de la demande des analyses et de la consultation peut être compréhensible et aggravé aussi par un âge avancé, la surcharge pondérale ou l'obésité, le manque d'activité physique, une alimentation riche en sel ou sucre.

Mais ce qui a retenu notre attention parmi tous les autres symptômes qui attirent c'est l'asthénie qui représentait la majorité 24.71%, une fatigue inexplicée : serait-elle la conséquence de maladies non encore diagnostiquée ? Ou serait-elle plutôt le reflet du stress imposé par une mutation sociale de notre société ?

L'asthénie est un état de fatigue intense et durable, qui n'est pas forcément liée à l'effort. Cette fatigue peut trouver son origine dans de nombreuses maladies hématologiques, cardio-vasculaires, diabète ou même la dépression, et représente un motif très fréquent de consultation chez les patients de tous âges.

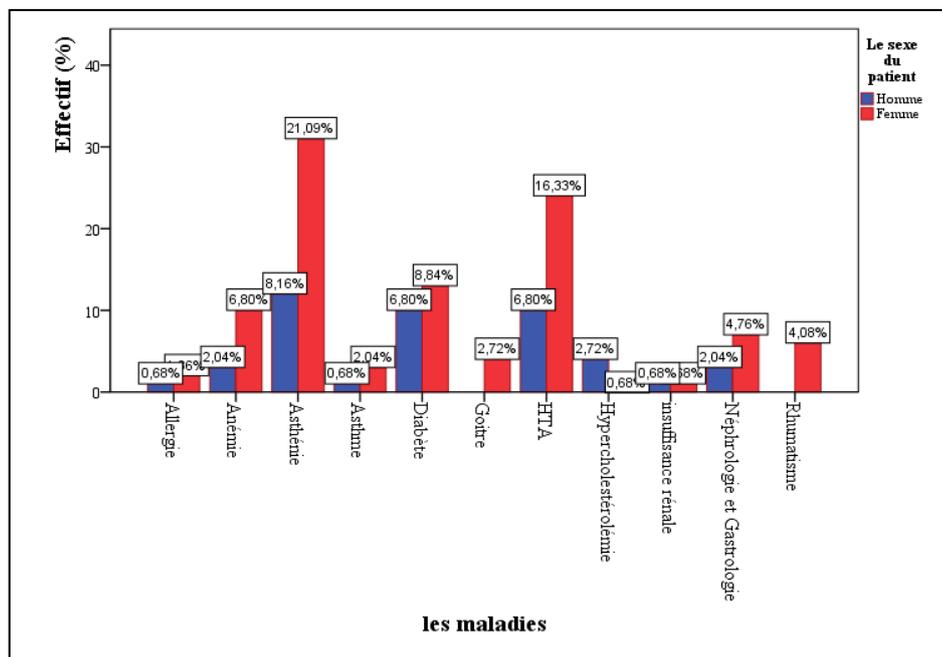


Figure 26 : diagramme en barres représente la répartition de sexe des patients en fonction des maladies

D'après l'OMS en collaboration avec le ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière. L'enquête menée en 2007 relève que les femmes sont plus affectées que les hommes, respectivement 60,3% et 42%. Ces résultats sont identiques aux résultats de (chahmi et dris 2022) qui ont été 64,04% pour les femmes et 35,96% pour les hommes.

Ce qui est proche en termes de statistique des résultats de notre échantillon qui révèle que 68,7% de femmes sont affectées ; versus 30,6% d'homme.

4.1.8 Répartition des patines selon l'utilité des analyses demandées

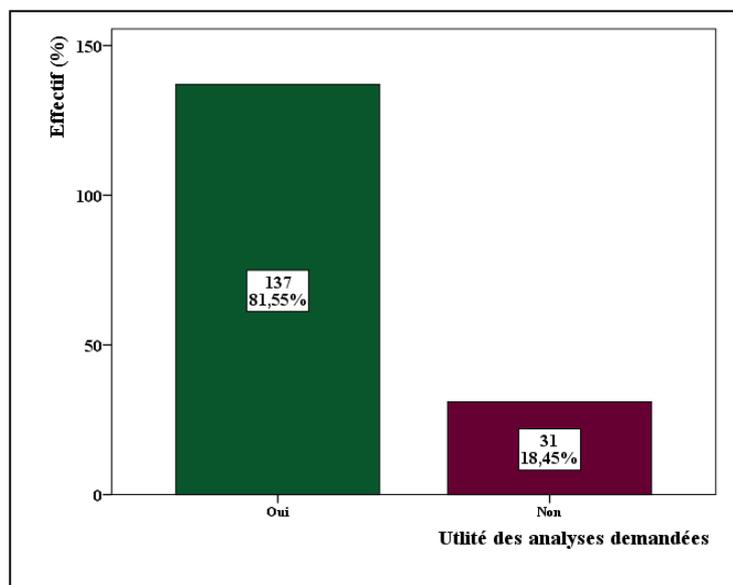


Figure 27 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du l'utilité des analyses demandées

On a distingué qu'il y a 81,55% des patients jugent « utiles » les analyses biochimiques qui leur sont prescrit. Cet état de fait est positif, car si le patient ne coopère pas avec le corps médical surtout en termes de suivi tout le processus médical sera bloqué.

4.1.9 Répartition des patients en fonction des examens biochimiques

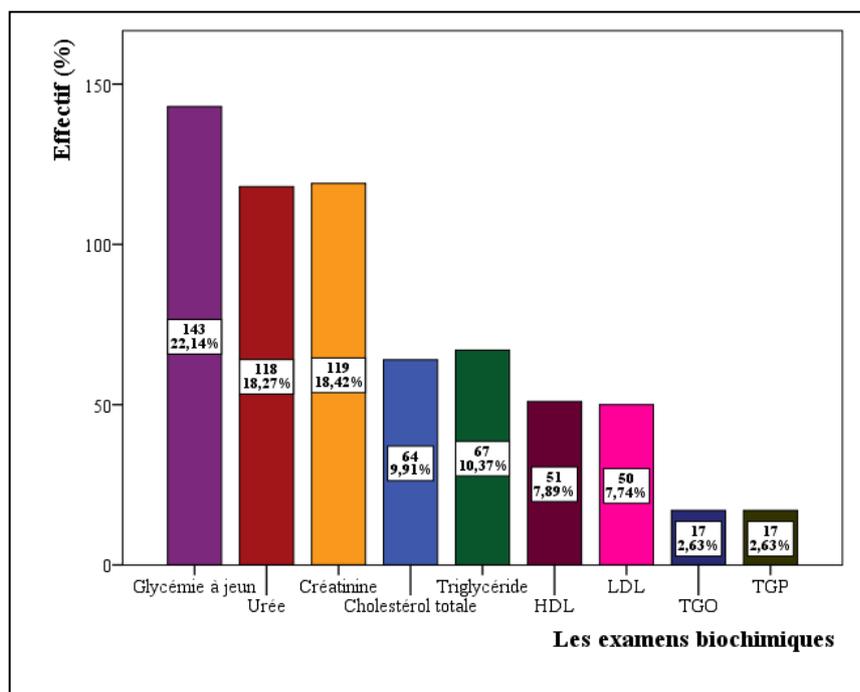


Figure 28 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction des examens biochimiques

Chaque prescription présentait une demande d'un examen ou plus.

Le graphe rapporte les examens biochimiques par ordre décroissant ; ainsi la glycémie a jeun vient en tête avec 22,14% de patients demandant cette analyse, en seconde position le bilan rénal avec (Urée 18,27% et Créatinine 18,42%) ; en troisième position bilan lipidique (cholestérol totale 9,91% ; triglycéride 10,37% ; HDL 7,89 % ; LDL 7,74%) classée au dernier rang vient la demande du bilan hépatique était faible avec un pourcentage de (TGO 2,63% et TGP 2,63%).

4.1.10 Répartition des patients en fonction du médecin traitant

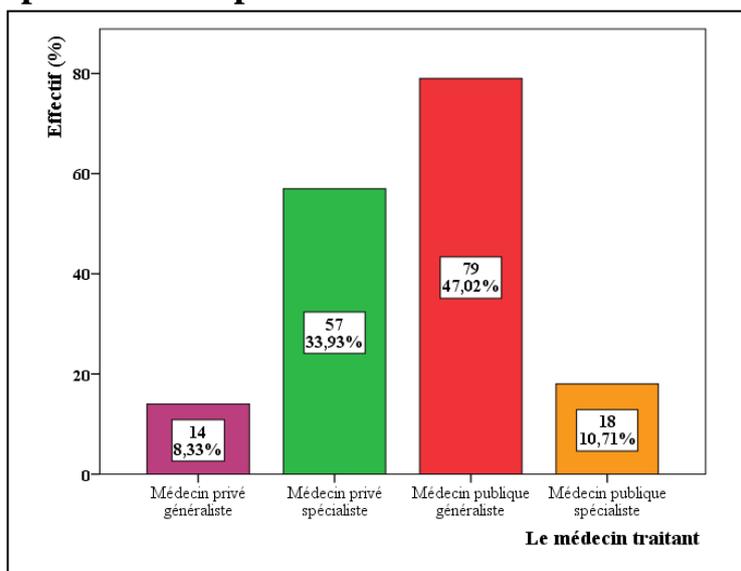


Figure 29 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction des médecins traitant

Les résultats montrent que 47,02% des examens biochimiques sont demandé par un médecin publique généraliste, tandis que 33,93% sont demandé par un médecin privé spécialiste ; 10,71 sont demandé par un médecin publique spécialiste, enfin 8,33% sont demandé par un médecin privé généraliste.

4.1.11 Répartition des patients en fonction de la fréquence de la demande d'analyse

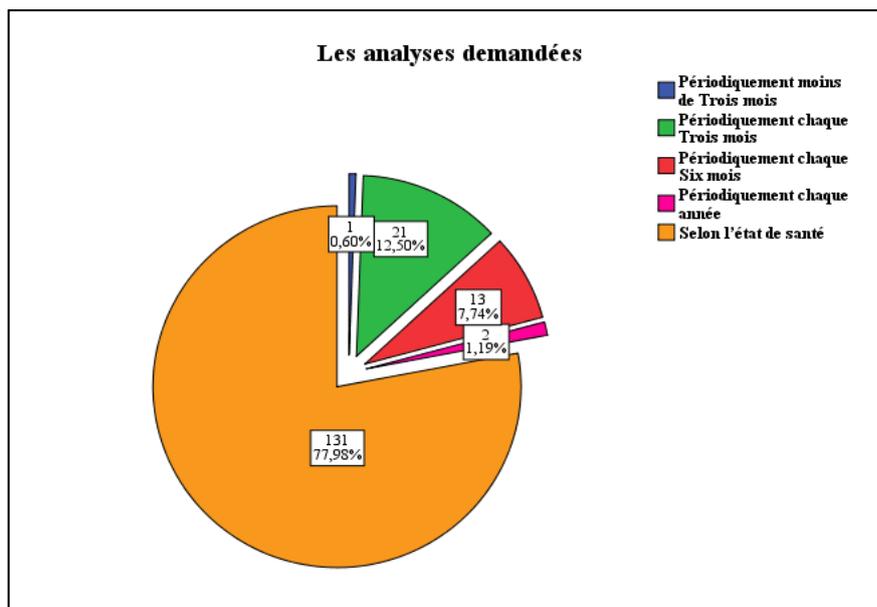


Figure 30 : Cercle proportionnel de la répartition des patients en fonction des fréquences

La majorité des patients dans notre échantillon (77,98%) faisaient des examens biochimiques selon l'état de santé (autrement dit que s'ils sont malades ; ou se sentent mal a l'aise). Cet état d'esprit est celui de la plupart d'entre nous. Beaucoup de travail de sensibilisation et de culture médicale reste a faire.

22,03% des patients dans notre échantillon faisaient ces examens périodiquement (moins de 3 mois 0,60% ; chaque 3 mois 12,50% ; chaque 6 mois 7,74% ; chaque année 1,19%). Il s'agit souvent des patients faisant ces analyses pour suivre l'évolution d'une pathologie chronique

4.1.12 Répartition des patients en fonction d'état de jeun

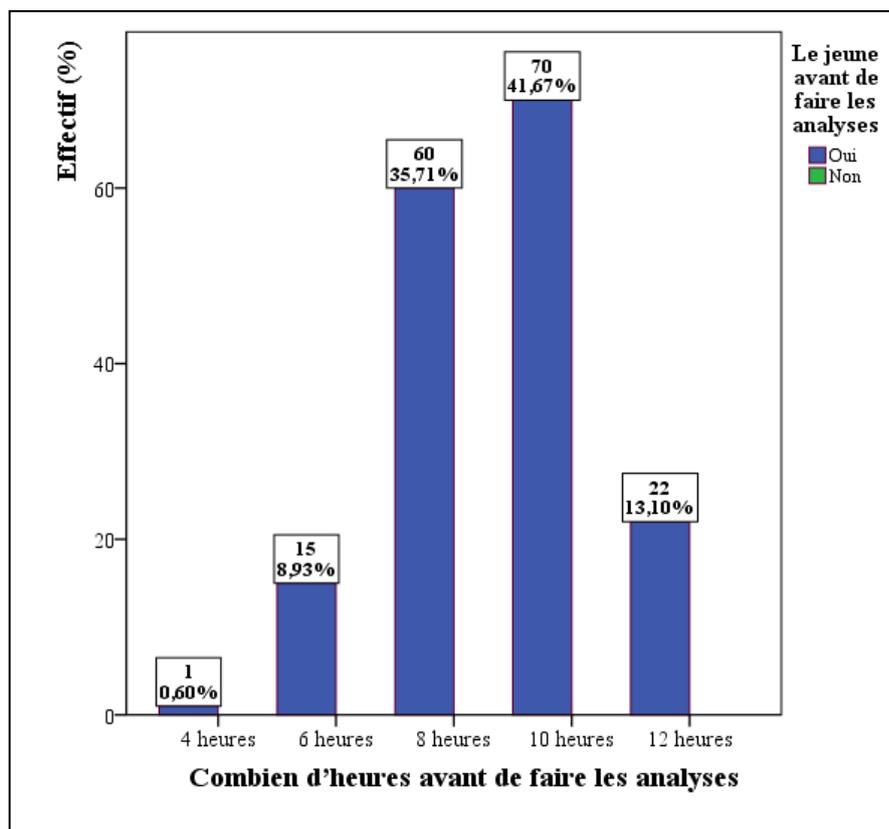


Figure 31 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction d'état de jeûne

Un état de jeûne stricte (10h) était observé chez 41,67% des patients ; prolongé (12h) chez 13,10 % des patients ; raccourci (8h) chez 35,71% et 8,93% ; 0,60% des patients avaient présenté un état de jeûne de 6h 4h successivement.

Plus de 90% des patient ont respecté la durée de jeun recommandée. Il faut savoir que si certain paramètre biochimiques ne sont pas affectés par la proximité d'un repas (sodium, potassium), d'autres nécessitent un jeun strict (12h pour les triglycérides). (**Hamma, 2021**)

4.1.13 Répartition des patients en fonction du régime alimentaire

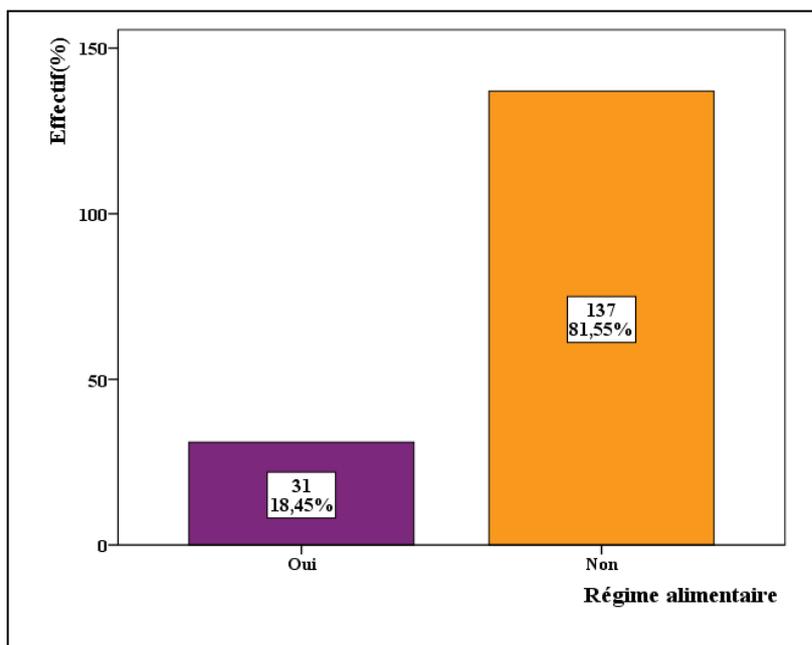


Figure 32 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction de suivie d'un régime alimentaire

18,45% des patents suivent un régime alimentaire par contre 81,55% ne suivent aucun régime alimentaire

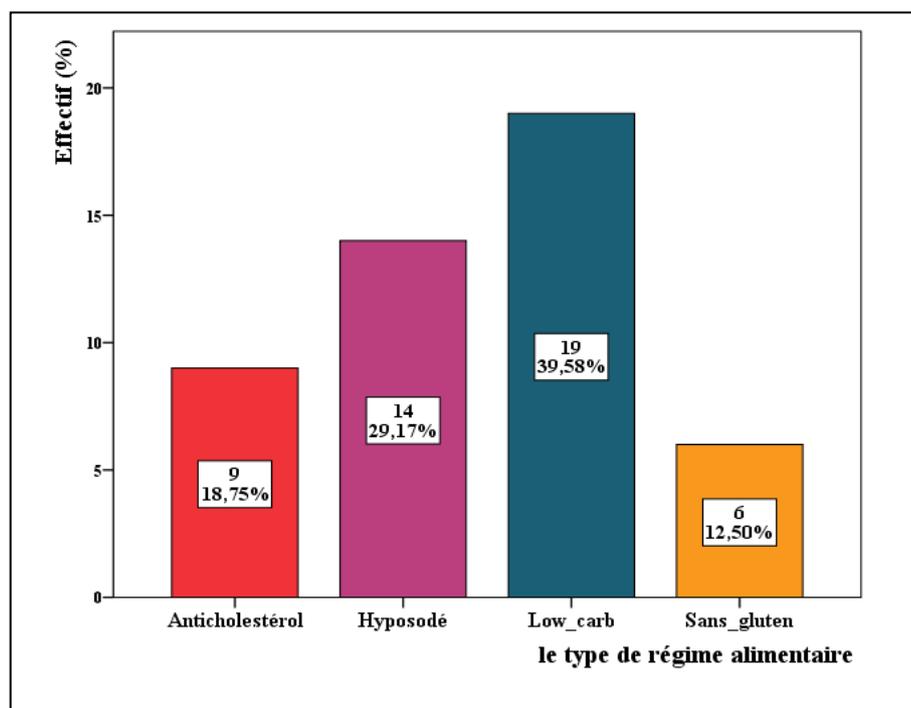


Figure 33 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du type de régime alimentaire

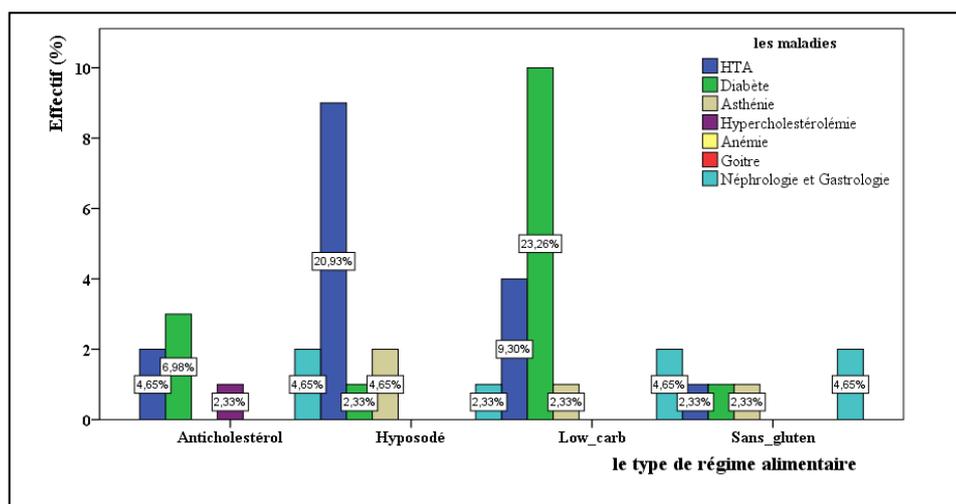


Figure 34 : diagramme en barre représente la répartition des patients en fonction du type de régime alimentaire et de leurs maladies.

Les deux diagrammes s’expliquent mutuellement ; l’HTA et les maladies cardiovasculaires impliquent un régime hyposodé et hypolypidique et pauvre en cholestérol alors que le diabète implique un régime Low-carb (pauvre en apport hydrate de carbone).

4.1.14 Répartition des patients selon l’automédication

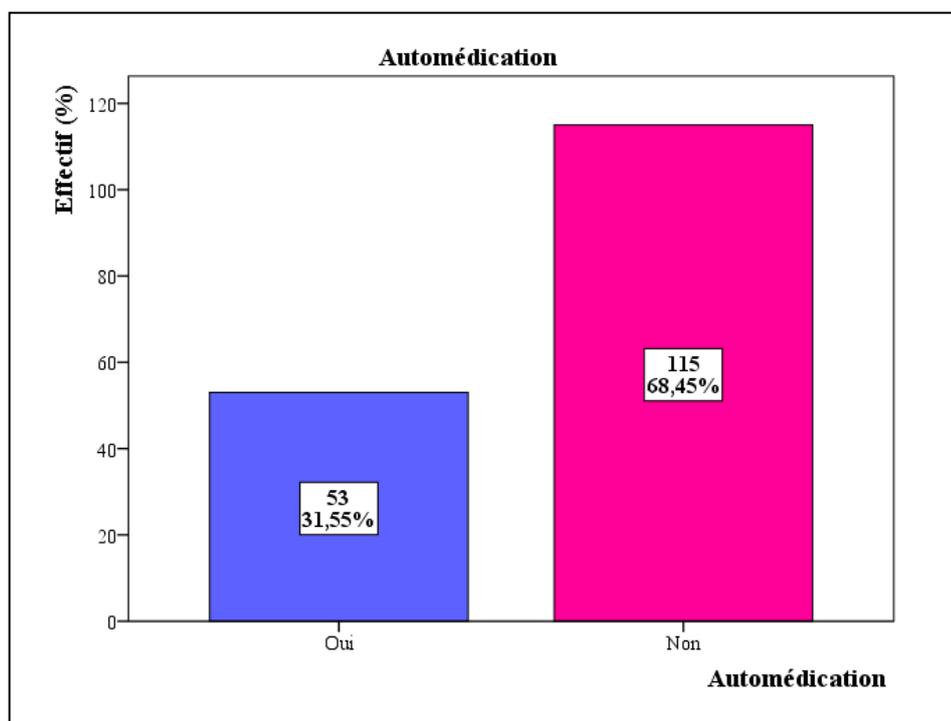


Figure 35 : diagramme en barre représente la répartition des patients selon l’automédication

L’automédication est un problème réel ; 31.55% y en recourt, c’est un geste banal mais ses conséquences peuvent être très graves.

En Algérie, l'automédication est un phénomène qui n'est pas très récent et présente un problème d'éducation sanitaire ou 52% des algériens recouraient à l'automédication et 45% s'orientaient vers les herboristes selon l'union nationale des opérateurs de la pharmacie qui a «évoqué un résultat d'après un sondage mené par son organisme en 2017, et en parallèle il y a 65% des médicaments vendus sans avis médical (UNOP, 2018 in **Baraika et al., 2022**)

4.2 Evaluation des paramètres biochimiques

4.2.1 La glycémie

La glycémie correspond à la concentration de glucose dans le sang, elle est mesurée à jeun (au minimum 12 heures).

Les valeurs normales se situent entre 0,70 et 0,95 g/L (soit entre 3,9 et 5,4 mmol/L), on parle de diabète lorsque cette valeur excède 1,26 g/L (soit 7 mmol/L) à deux reprises (**Rerhrhaye et al., 2010 in Bouali et Menad, 2018**).

Est l'un des paramètres le plus souvent demandé en urgence et en routine au laboratoire de biochimie. Le dosage de la glycémie, qui permet de diagnostiquer et de suivre un diabète (**Gaspert, 1981 in Bouali et Menad, 2018**)

La discussion des résultats concernant la glycémie se fera sur trois tranches d'âge :

- La première tranche est celle des enfants ≤ 15 ans
- La deuxième tranche est celle des adultes dont l'âge est compris entre 16 à 60 ans
- La troisième tranche est celle des adultes dont l'âge est supérieur à 60 ans.

Cette distinction de ces trois classe n'est pas fortuite, elle a été dictée par les références adopte par la firme produisant le réactifs utilisé par le laboratoire d'analyse de notre établissement d'accueil. Il s'agit de la firme française « BIOLABO ». Nous reproduisons ici ces dites références concernant le dosage du glucose, tel qu'ils ont été publiés sur la notice accompagnant les réactifs. Voir la notice en annexe « Réactif pour le dosage quantitatif du glucose dans le sérum et le plasma humains, les urines ou le liquide céphalorachidien (LCR) » cette notice ce réfère a la référence suivante : « Clinical Guide to Laboratory Test, 4th Ed., N.W. Tietz (2006) p. 444-455 ».

Le tableau suivant a été recopie a partir de la dite notice :

Dans le sérum ou le plasma	g/L	[mmol/L]
Enfant	0,60-1,00	[3,3-5,6]
Adulte	0,74-1,06	[4,1-5,9]
60-90ans	0,82-1,15	[4,6-6,4]
> 90ans	0,75-1,21	[4,2-6,7]

Tableau 17 : Valeurs usuels de références pour le dosage du glucose (BIOLABO, 2022).

Les résultats concernant les trois tranches d'âge sont représentés dans les figures suivantes :

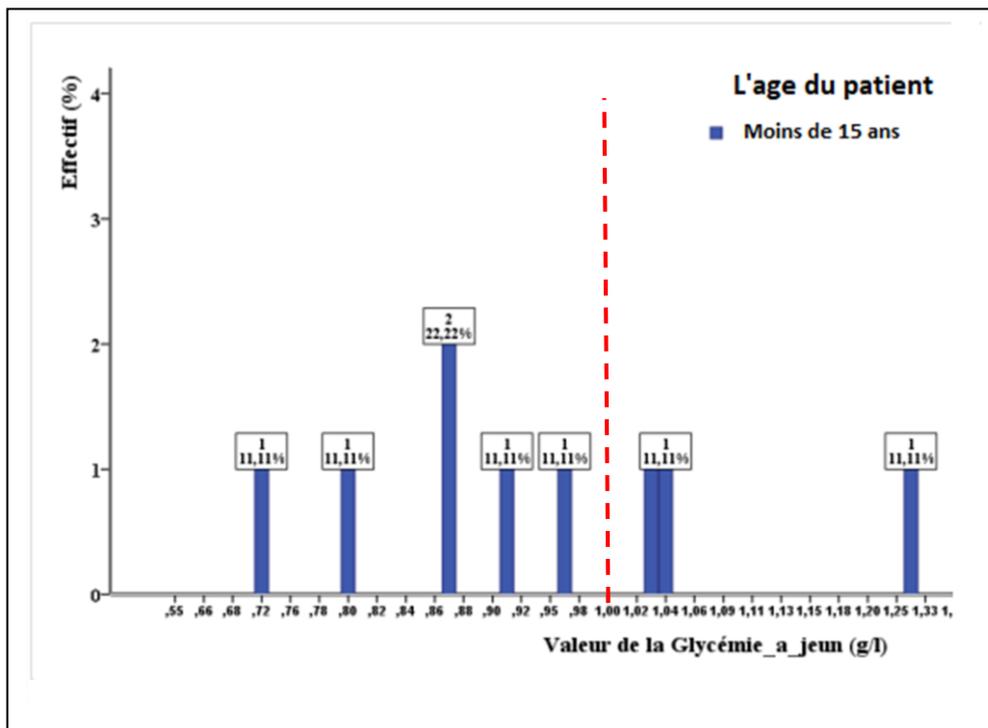
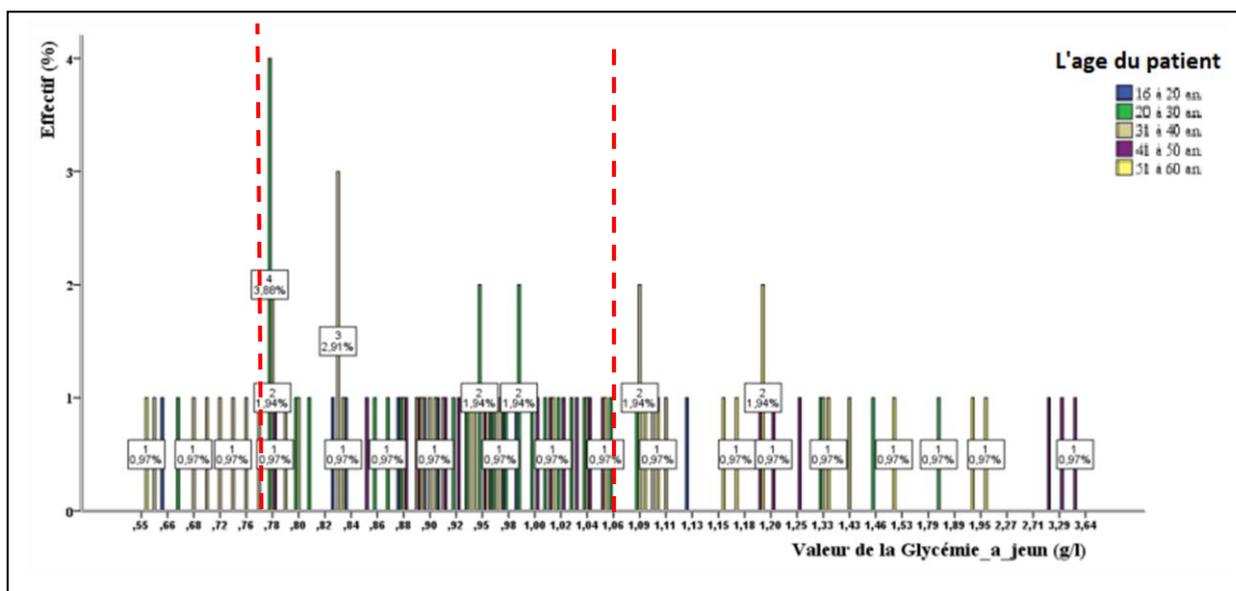


Figure 36 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'âge moins de 15 ans.

Pour les patients dont l'âge ≤ 15 ans (enfants), sachant que les valeurs de référence sont de 0,60-1,00 g/l. On remarque que 33,33% c'est à dire trois enfants sur neuf ont des résultats non conformes aux normes, la confirmation ou non d'un diabète repose sur un deuxième test effectué une semaine après ce premier test l'enfant doit être à jeun (moins de 12 h). On remarque aussi que les résultats de 66,67 % sont dans les valeurs de référence.



Pour cette tranche d'âge 16 à 60 ans, les valeurs de références sont (0,74-1,06 g/l) ; nous remarquons que 57,27% des patients (adulte) ont une glycémie dans la plage de référence, et on trouve que 42,73% ont des résultats non conforme aux normes (hypoglycémie 5,52% ; hyperglycémie 37,21%)

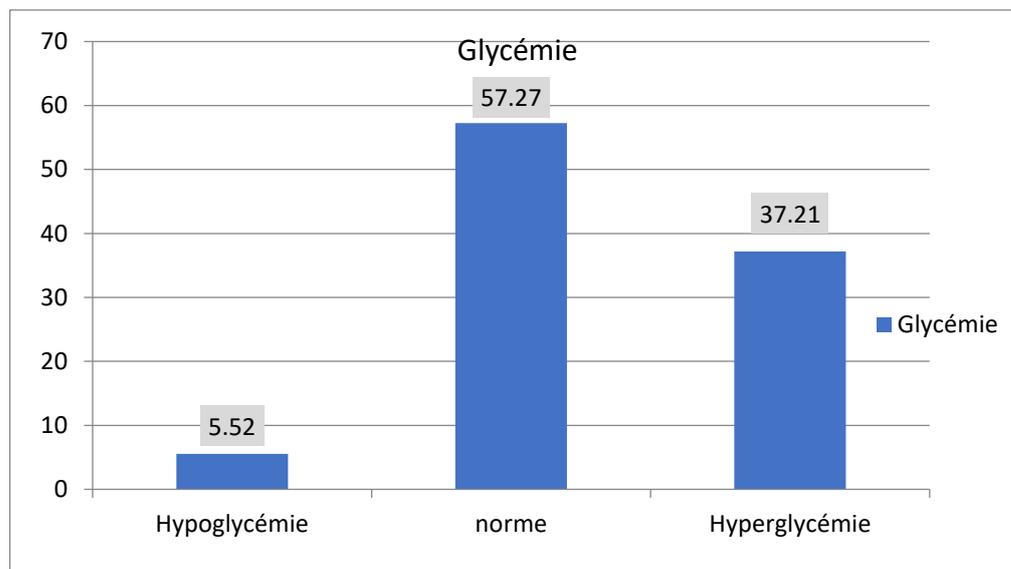


Figure 38 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'âge adulte (de 16 à 60 ans) en %.

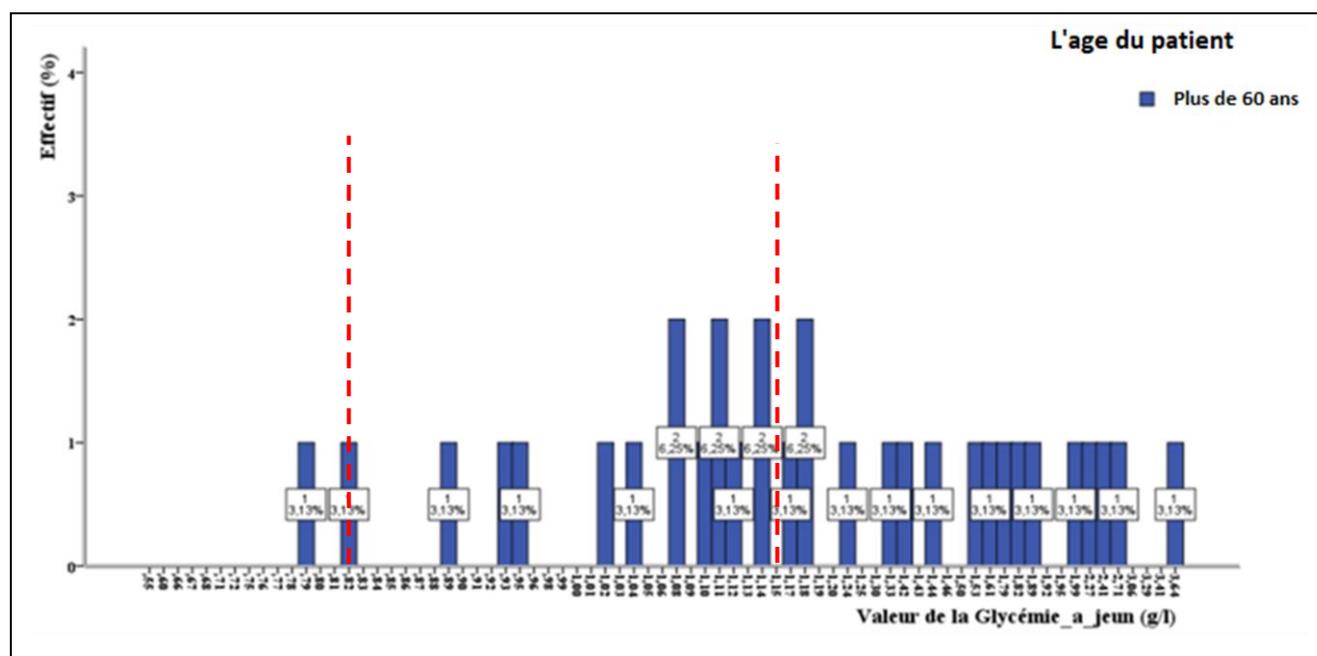


Figure 39 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la glycémie pour la tranche d'âge adulte plus de 61 ans.

Pour les patients d'âge >61 ans il y a 56,34% de ce groupe sont hors référence (0,82-1,15 g/l), alors que le reste 43,66 % sont dans les valeurs de référence.

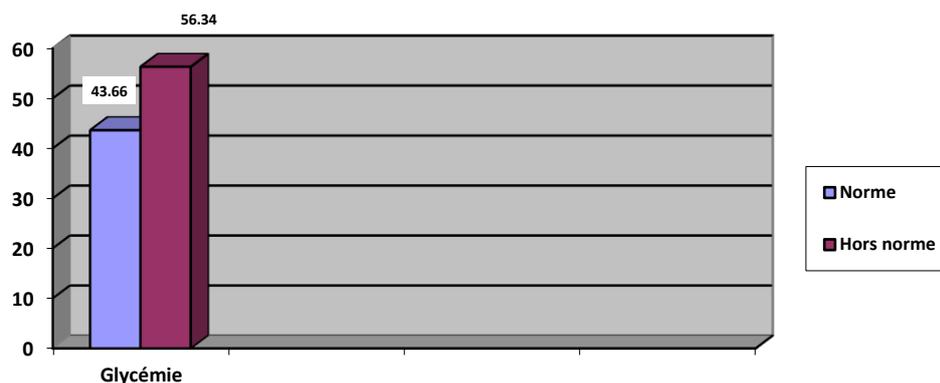


Figure 40 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition de la glycémie pour les patients dont la tranche d'âge d'âge >61

Comme on verra pour la plupart des paramètres biochimiques étudiés, on trouvera dans la quasi-totalité des analyses effectuées ; des cas dans la marge de référence ; alors qu'une autre partie (ici 56.34%) est hors de la marge de référence, d'où l'intérêt de ces tests que ce soit pour le dépistage ou le suivi de malades souffrant de divers pathologies (ici il s'agit du diabète).

Rappelons que « l'hyperglycémie se définit les personnes diabétiques d'une valeur supérieure à la valeur normale. Elle se produit lorsque la quantité d'insuline dans le sang est insuffisante ou inefficace, il est causé aussi par une alimentation plus riche en glucides, diminution de l'activité ou un stress physique (maladie, chirurgie, infection, etc.). L'augmentation de la glycémie surtout chez les femmes et les enfants, s'explique également par les mécanismes de stress et d'inflammation ». (Selon l'étude de l'Équipe de professionnels de la santé de Diabète Québec en 2014) (**Euzenne, 2012 in Bouali et Menad ; 2018**)

L'hypoglycémie fait référence à une baisse du taux de sucre dans le sang. Il peut baisser en raison d'une maladie, comme notamment le diabète, de certains médicaments, de l'insuline, d'un exercice physique ou du fait de sauter des repas conformément (**Correia, 2021 in Bouali et Menad ; 2018**).

4.2.1.1 Intérêt clinique

Le dosage du glucose est le paramètre central dans l'investigation des troubles du métabolisme glucidique ; toutefois l'interprétation d'une valeur isolée peut soulever de nombreux problèmes qui pourront être abordés dans un contexte biologique plus large comprenant des paramètres de diagnostic (glucosurie, glycémie postprandiale, épreuve de tolérance au glucose, courbe d'insulinémie) et de surveillance (hémoglobine glyquée) (**Janssens, 2009 in Bouali et Menad ; 2018**).

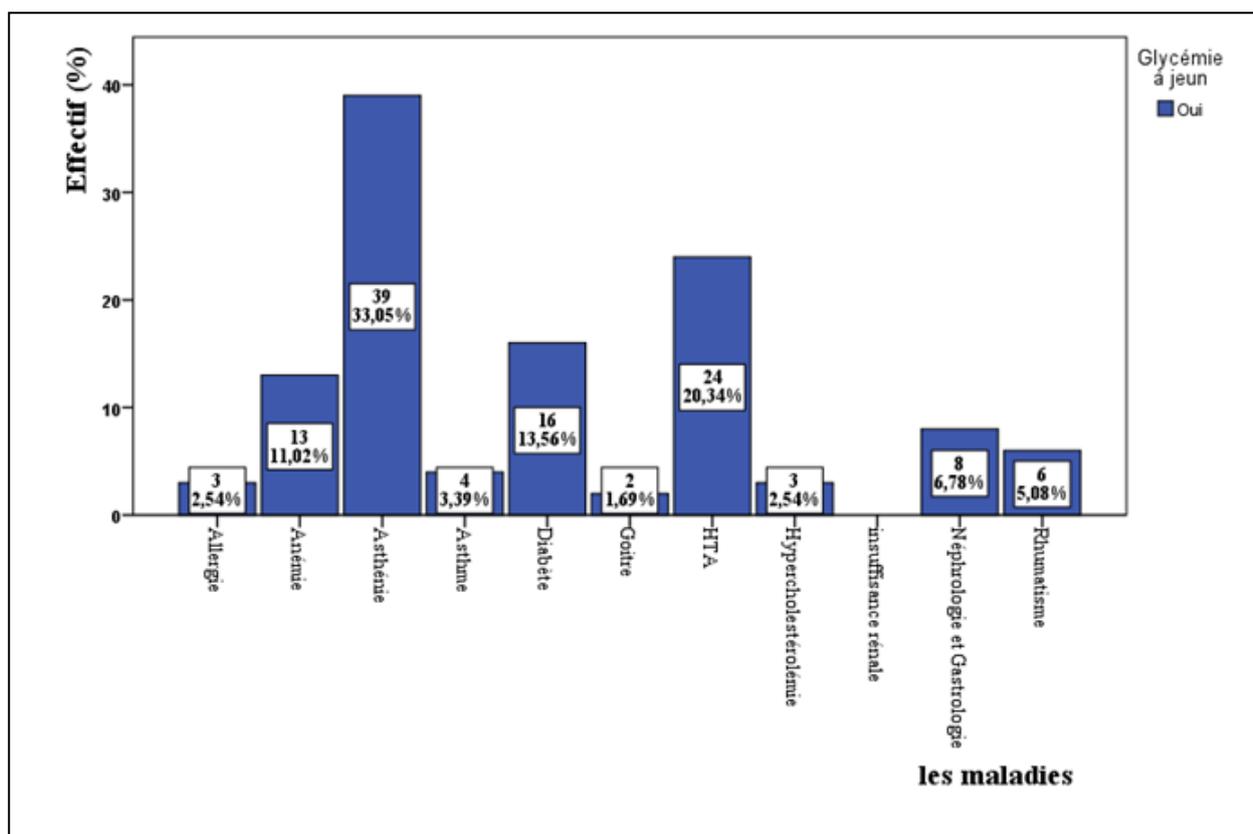


Figure 41 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition des pathologies à l'origine de la demande du dosage de la glycémie.

4.2.1.2 Maladie en cause pour la demande cette analyse

L'asthénie (avec 33.05%) est la cause majeure de la demande d'une glycémie dans notre échantillon. L'asthénie n'est pas une pathologie en soit, elle peut cacher des pathologies sous-jacentes, d'où la demande du dosage de la glycémie ; car l'asthénie est un symptôme possible du diabète mal équilibré. Souvent un état général de fatigue évoque un diabète silencieux et non encore diagnostiqué. Le diabète est une tare supplémentaire pour les patients souffrant aussi d'HTA et de néphropathie ; leur glycémie doit être équilibrée car le diabète a des effets secondaires sur les maladies cardiovasculaires et rénales ; d'où la nécessité de la prescription d'un dosage périodique de la glycémie. Ces résultats sont donc tout à fait logiques et prévisibles. La glycémie chez un sujet normal est comprise entre 0,7 et 1,1 g/l (3,9 et 6,1 mmol/l). Trois situations permettent de poser le diagnostic d'un diabète :

- Présence de symptômes du diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement inexplicable, somnolence voire coma) avec une glycémie plasmatique aléatoire ≥ 2 g/l (11,1 mmol/l).
- Glycémie plasmatique à jeun (au moins 8h) $\geq 1,26$ g/l (7,0 mmol/l), vérifiée sur deux prélèvements différents.

- Glycémie plasmatique à deux heures de l'hyperglycémie provoquée par voie orale ≥ 2 g/l (11,1 mmol/l) (**Khennaf, 2010 in Bouali et Menad ; 2018**).

4.2.1.3 Diabète et risque cardiovasculaire

Pour tous les groupes d'âge, la fréquence des maladies cardio-vasculaires est plus élevée chez le sujet diabétique que chez le non diabétique.

Les données épidémiologiques montrent que le diabète, par le biais de la macroangiopathie multiplie par 2 ou 3 chez l'homme et 3 à 5 chez la femme, le risque de maladie coronaire.

L'athérosclérose apparaît précocement ; l'existence de sténoses modérées pourrait être un substrat anatomique prédisposant à une future rupture de plaque (**Henry et al., 1999**).

L'atteinte coronaire est souvent diffuse et sévère. Plus de 50 % des diabétiques meurent des complications d'insuffisance coronaire. (**Bouayed, 2013**)

4.2.2 L'urée

La discussion des résultats concernant l'urée se fera sur trois tranches d'âge :

- La première tranche est celle des enfants ≤ 15 ans
- La deuxième tranche est celle des adultes dont l'âge est compris entre 16 à 60 ans
- La troisième tranche est celle des adultes dont l'âge est supérieur à 60 ans.

Cette distinction de ces trois classes selon les références concernant le dosage de l'urée, tel qu'ils ont été publiés sur la notice accompagnant les réactifs.

Le tableau suivant a été recopié à partir de la dite notice :

Tableau 18 : les Valeurs usuels de références pour le dosage de l'urée (BIOLABO, 2022).

Dans le sérum ou le plasma	g/L	[mmol/L]
Enfant	0,11-0,39	[1,8-6,4]
18-60ans	0,13-0,43	[2,1-7,1]
60-90ans	0,17-0,49	[2,9-8,2]

Les résultats concernant les trois tranches d'âge sont représentés dans les figures suivantes :

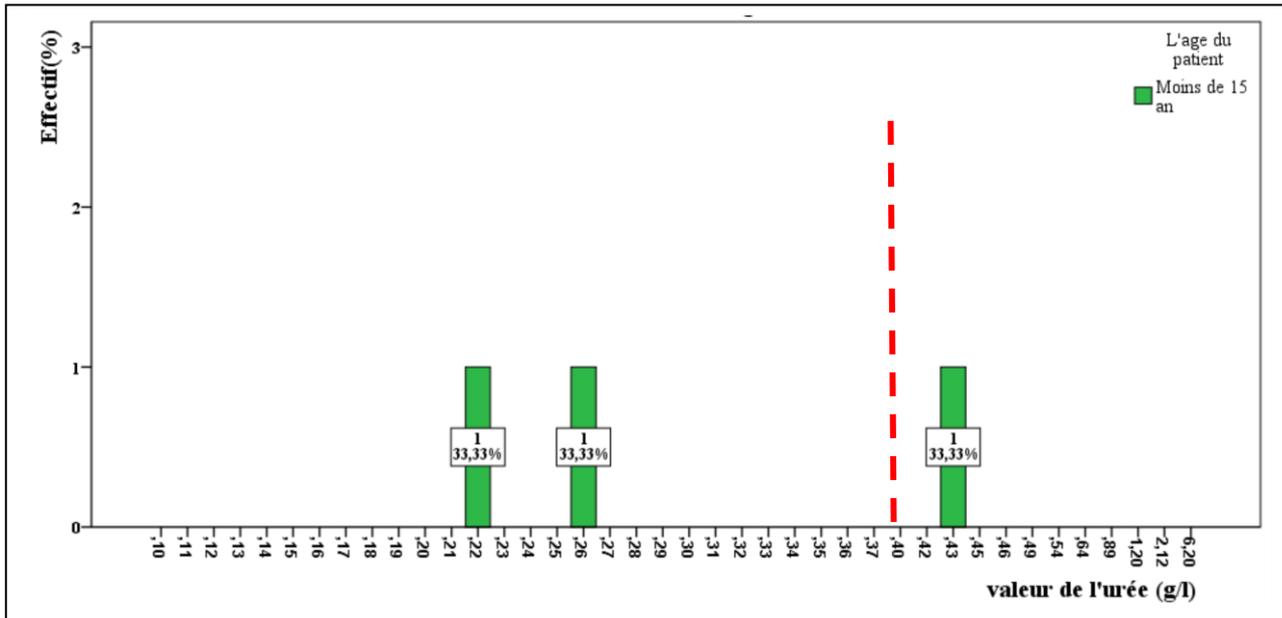


Figure 42 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l'urémie pour la tranche d'âge moins de 15 ans.

La barre rouge en pointillé indique la limite superieur de l'intervalle de référence

La discussion de ces resultats se fera avec la discussion des trois tranches d'âge.

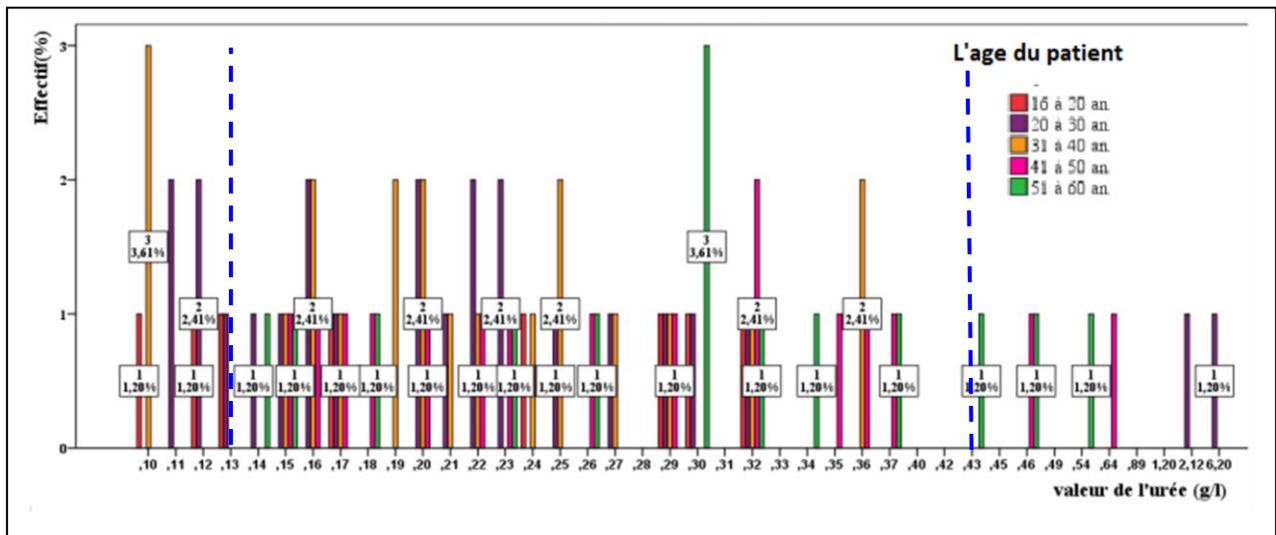


Figure 43 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l'urémie pour la tranche d'âge 16-60 ans. Le trait bleu en pointillé indique les limites de l'intervalle de référence pour ce parametre.

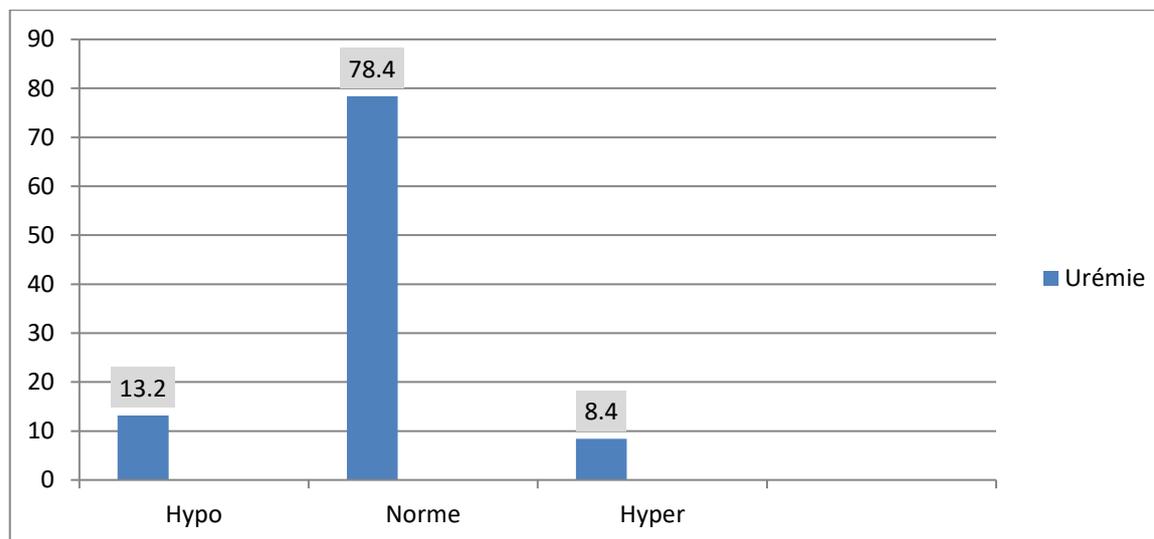


Figure 44 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l’urémie pour la tranche d’âge 16-60 ans en %.

Comme il a été dit dans la discussion des résultats de la glycémie ; on voit des résultats de patients dans la marge de référence ; alors qu’une autre partie (ici 21.6%) est hors de la marge de référence, d’où l’intérêt de ces tests que ce soit pour le dépistage ou le suivi de malades souffrant de divers pathologies (ici il s’agit de l’urée).

Les valeurs de référence d’urée plasmatique sont 0,13-0,43 g/l pour les personnes adultes 16-60 ans on a trouvé que 21,60% (hyper urémie 8,40% ; hypo urémie 13,20%) ont des résultats non conformes aux référence avec deux patients qui ont une urée très élevée (2,12g/l ; 6,20g/l) cependant il y a 78,40% sont dans les valeurs de référence.

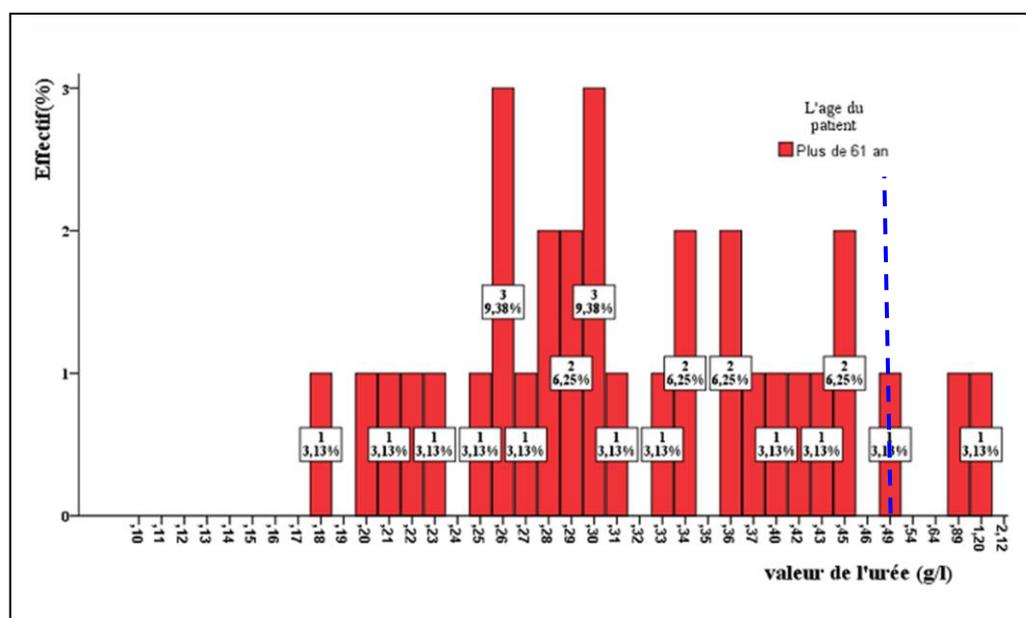


Figure 45 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la l’urémie pour la tranche d’âge plus de 61 ans.

Pour les patients d'âge >61 ans il y a deux cas d'hyper urémie sont hors des valeurs de référence (0,17-0,49 g/l) représentant 6,26%, alors que le reste 93,74% sont dans les valeurs de référence.

Rappelons ici l'origine de cette pathologie : Un défaut de filtration glomérulaire du rein entraîne une concentration exagérée du sang en certaines substances toxiques, particulièrement l'urée.

Le taux d'urée dépend à la fois de la fonction rénale, des apports alimentaires protéiques, de la destruction des protéines de l'organisme, de l'âge et de l'état d'hydratation de la personne, l'augmentation d'urée est due à des atteinte rénale (glomérulonéphrite, pyélonéphrite, ischémie ...), syndrome urémique (destruction des globules rouges) et des hémorragies gastro-intestinales.

4.2.2.1 Intérêt clinique

Les valeurs usuelles de l'urée sanguine sont comprises entre 0,10 à 0,50 g/L (2,5 et 10 µmol/L). Lorsque ce chiffre est augmenté, il s'agit, en général, d'une insuffisance Rénale. **(Rouquette, 2002 in Belkadi, 2022).**

L'augmentation de l'urée sanguine traduit un déficit de la fonction d'excrétion des reins, avec ou sans lésion de l'organe **(Picard et al., 1855 in Bouayed, 2013).**

Dans son étude Richet conclu « L'augmentation de valeur de l'urée chez les trois groupes d'âge est proportionnelle avec le degré de l'atteinte rénale, il est évident qu'une augmentation de l'urée sanguine traduit un déficit de la fonction de l'excrétion des reins » (Richet, 2005).

L'hyper urémie peut également être dû à : à une fièvre ou à des infections aiguës, un défaut d'excrétion de l'urée qui peut être rencontré lors d'oligurie des insuffisances cardiaques, des cirrhoses ascitiques, des fuites hydro sodées (diarrhées, vomissements) , des néphropathies aiguës et chroniques, des obstructions au niveau de l'appareil urinaire (adénome, cancer de la prostate), la prise de médicaments tels que les antibiotiques, les diurétiques, les antihypertenseurs, et les médicaments entraîne une néphrotoxicité. (Njikeutchi, 2003)

Au contraire, un taux d'urée bas dans le sang peut être le signe des hépatites toxique, insuffisance hépatique sévère au d'alcoolisme selon Odou 2020.

Nous remarquons le grand nombre de pathologie pouvant être à l'origine d'une hyperurémie ; il s'agit donc de pousser les investigations pour connaître cette origine et la traiter.

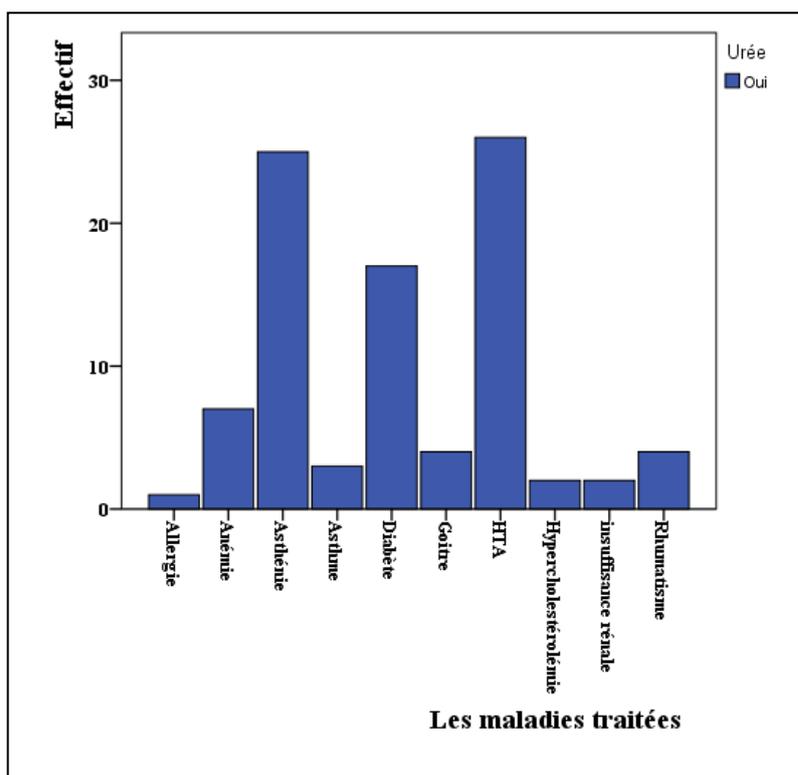


Figure 46 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des pathologies à l'origine de la demande du dosage de l'urémie.

Comme pour le cas de la glycémie ; les trois pathologies : asthénie, diabète et HTA sont les principales cause de demande du dosage de l'urémie.

4.2.3 La créatinine

La discussion des résultats concernant la créatinine se fera selon le sexe du patient : féminin ou masculin. Cette distinction est dictée par les références adoptées par la firme produisant le réactif utilisé par le laboratoire d'analyse de notre établissement d'accueil. Il s'agit de la firme française « BIOLABO ».

Le tableau suivant a été recopié à partir de la dite notice :

Tableau 19 : les valeurs usuels de références pour le dosage de la créatinine (BIOLABO, 2022).

Sérum ou plasma	mg/L	[μ mol/L]
Homme	6,2– 11,0	[55 - 96]
Femme	4,5–7,5	[40 - 66]

Les résultats obtenus sont représentés dans les figures suivantes :

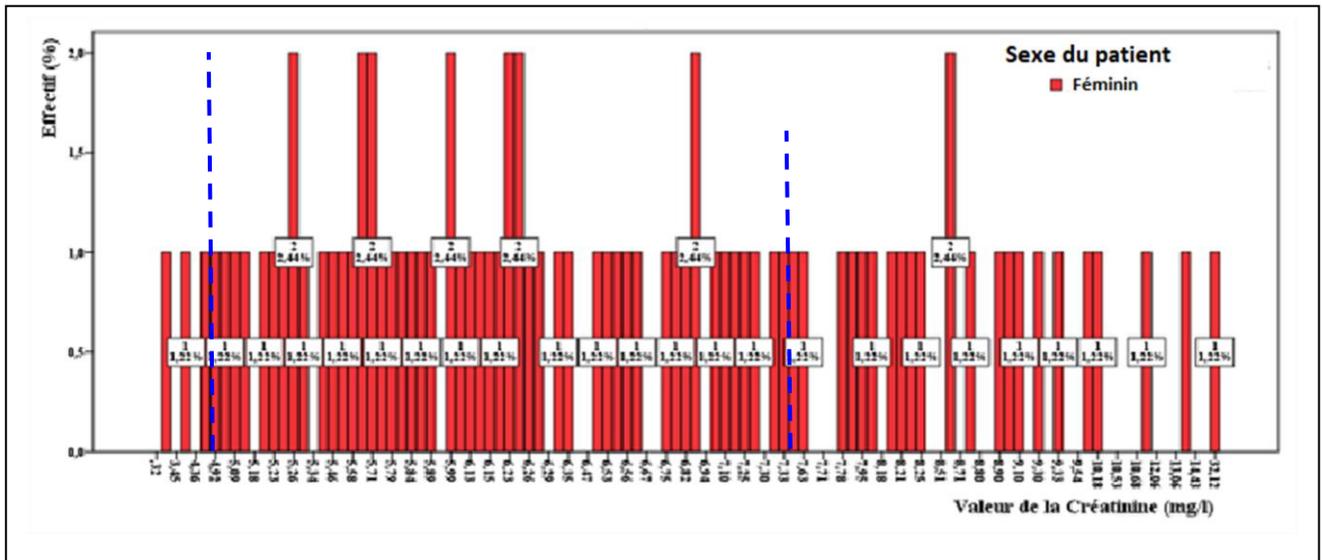


Figure 47 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient de sexe féminin.

70,72% des femmes avec un taux de créatinine correspondent aux normes, et 29,28% hors des normes (hypo créatinémie 2,44% ; hyper créatinémie 26,84%).

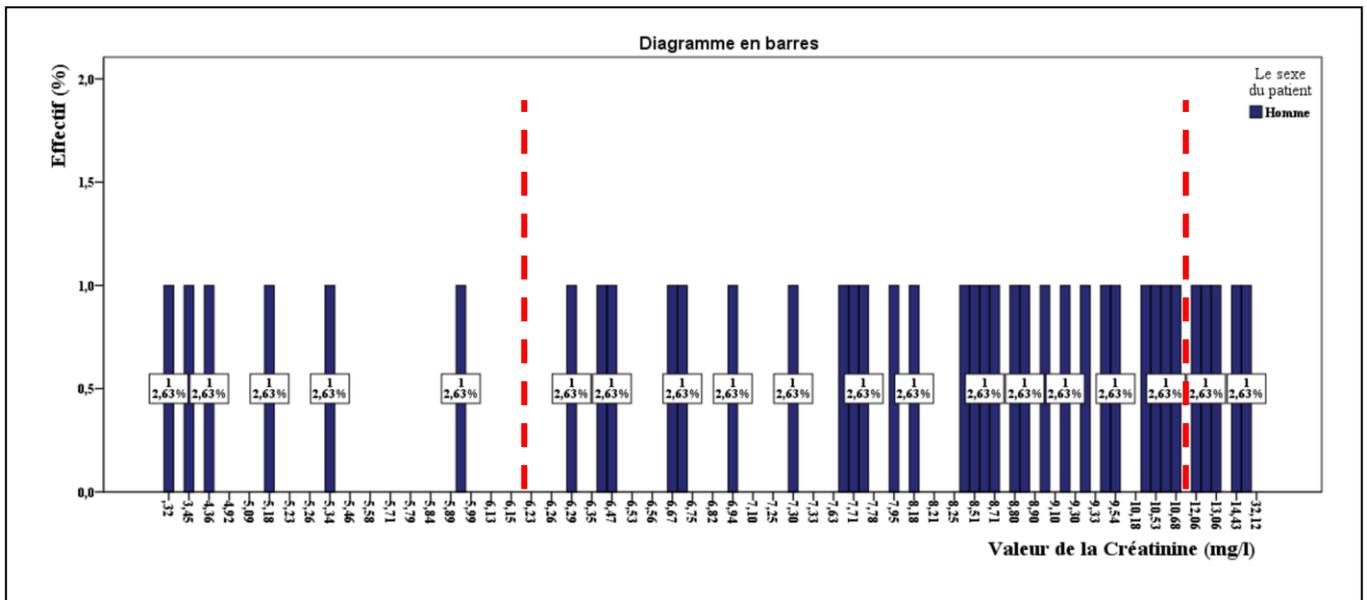


Figure 48 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient de sexe masculin

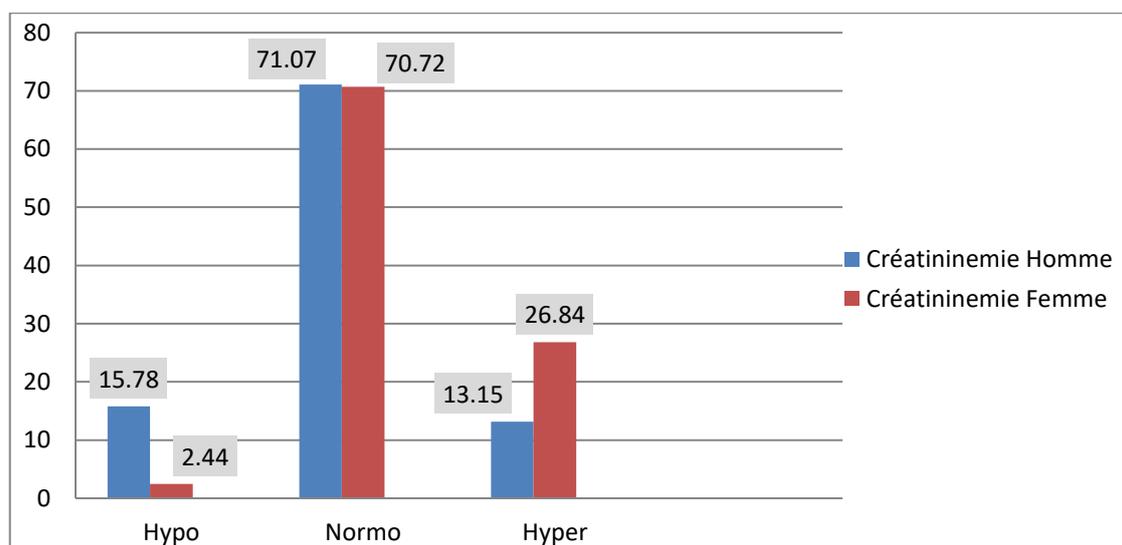


Figure 49 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la la créatinémie pour les patient des deux sexe.

28,93% des hommes ont une créatinine hors références, avec (13,15%) en hypercréatinémie et (15,78%) en hypocréatinémie ; alors que 71,07% des hommes une créatinémie dans les intervalles de référence. D'après le diagramme les résultats des patients sont majoritairement normaux .Ce qui signifie que la majorité des patients n'ont pas des problèmes liés à la créatinémie.

La production de la créatinine apparaît plus élevée chez l'homme. Cette différence serait liée à la masse musculaire plus importante chez l'homme. Elle doit être basse chez le nourrisson et plus élevée chez l'adulte (Njikeutchif, 2003).

La créatinine est un produit de dégradation du muscle squelettique. Sa concentration sérique est donc très dépendante de la masse musculaire des individus. En conséquence, la créatinémie peut être modifiée même en l'absence de pathologie. Un taux élevé de créatinine dans le sang peut s'observer chez les personnes souffrant d'insuffisance rénale (néphropathie, personnes sous dialyse), chez les personnes souffrant de leucémie, hyperthyroïdie, hypertension artérielle et insuffisance cardiaque et les prématurés aussi les femmes enceintes souffrant de prééclampsie plus les personnes souffrant d'épuisement physique ou d'une blessure musculaire.

Un taux bas de créatinine dans le sang peut s'observer chez les personnes souffrant d'une myopathie, les personnes souffrant d'une maladie du foie on adition les femmes enceintes conformément (Oudou, 2018).

4.2.3.1 Variations pathologiques de la créatinine

Les variations pathologiques de la créatinine vont presque toujours dans le sens d'une augmentation

4.2.3.1.1 Augmentation de la créatinémie

Les causes d'augmentation de la créatinine peuvent être classées en causes pré-rénales (diminution du flux sanguin, ...), rénales ou post-rénales (calculs, hypertrophie prostatique, tumeurs ...). De nombreuses affections et pathologies sont susceptibles de faire varier le taux de créatinine sanguin à la hausse. Parmi les principales, on peut citer : Les insuffisances rénales, néphropathie, sujets hémodialysés, Prématurés, Pré-éclampsie, leucémie, Goutte, Hyperthyroïdie, Acromégalie, Gigantisme, Diabète, Hypertension, insuffisance cardiaque et Ischémie (Siest et al. 1981 in Bouali et Menad, 2018).

4.2.3.1.2 Diminution de la créatinémie

En cas d'hémodilution, dénutrition sévère, dans certains cas de myopathie (atrophie musculaire sévère), lésion hépatique, dystrophie musculaire et la grossesse peut aussi influencer le dosage de la créatinine à la baisse (Siest et al, 1981 in Bouali et Menad, 2018).

4.2.3.2 Intérêt clinique

L'évaluation de la fonction rénale est un examen de routine.

La fonction rénale peut être explorée par des examens biochimiques divers tels que l'urée sanguine, la créatinémie, la clairance de la créatinine, l'ionogramme sanguin et urinaire et la recherche de protéines dans les urines où protéinurie.

Cependant du fait de son non spécificité, l'azotémie est moins préférée à la créatinémie et la clairance de la créatinine. L'ionogramme sanguin et urinaire permet certes de mesurer les conséquences de l'atteinte rénale mais c'est un examen très coûteux. La créatinémie et la protéinurie restent dans notre contexte les examens les plus indiqués et les plus couramment demandés dans l'exploration de la fonction rénale. (Ouedraogo, 2001 in Bouali et Menad, 2018).

Le dosage de l'urée, comme test de surveillance de la fonction rénale, est un paramètre à intégrer dans une investigation plus large ou une place prépondérante est laissée au dosage de la créatinine et à la détermination de sa clairance. (Bouali et Menad, 2018).

L'élévation de l'urée et celle de la créatinine vont de pair dans l'insuffisance rénale organique. Il n'y a pas lieu de demander à la fois un dosage de l'urée et de la créatinine pour dépister une insuffisance rénale.

Au cours des insuffisances rénales fonctionnelles (ou pré-rénales), une élévation proportionnellement plus importante de l'urée que de la créatinine est habituelle, et le rapport urée / créatinine est >100 en notation molaire. (Caquet, 2010 in Bouali et Menad, 2018)..

Comme la créatinine est éliminée par le rein presque uniquement par filtration et n'est ni réabsorbée ni sécrétée (ou très peu) par le tubule, la concentration plasmatique de créatinine est corrélée avec le débit de filtration glomérulaire (Rene, 2015 **in Bouali et Menad, 2018**).

L'intérêt du dosage est de prendre une valeur sémiologique pour mesurer l'activité des reins, pour établir un diagnostic d'une éventuelle altération de la fonction rénale, de surveiller l'évolution d'une "quelconque" insuffisance rénale et pour suivre le traitement d'une pathologie rénale (Dussol, 2010 **in Bouali et Menad, 2018**).

On peut donc conclure que « La mesure de l'urée sanguine permet d'estimer en partie le fonctionnement des reins, mais cette mesure est moins précise que celle de la créatinine. » (**Belkadi, 2022**)

La créatinine associée à la clairance de la créatinine, constitue l'examen de choix pour l'appréciation de la fonction rénale. (**Charrel, 1991 in Belkadi, 2022**)

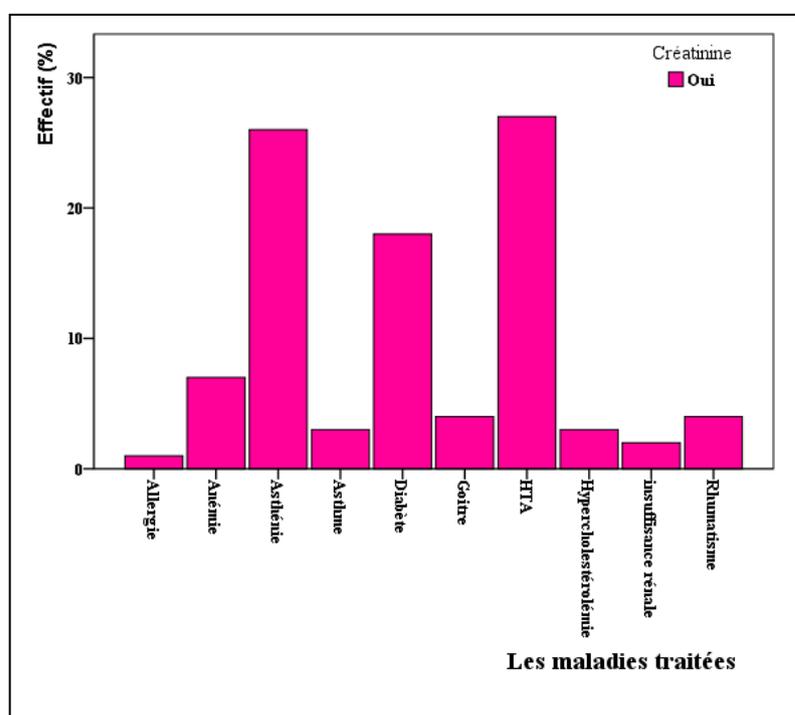


Figure 50 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition des pathologies à l'origine de la demande de dosage de la créatinémie.

L'asthénie, le diabète et l'HTA sont les causes majeures pour la demande de cette analyse. La première parce qu'elle implique une investigation sur le bilan hépatique et rénal entre autre. Le diabète et l'HTA parce qu'ils sont tous deux cause d'atteinte rénale.

4.2.4 Le bilan lipidique

Le bilan lipidique permet de mesurer les différents composants lipidiques présents dans le sang comprenant le cholestérol total, le LDL, le HDL et les triglycérides.

4.2.4.1 Définition

Le bilan lipidique est un ensemble d'analyses permettant de mettre en évidence des anomalies du métabolisme des lipoprotéines, et d'en optimiser la prise en charge diététique et si besoin thérapeutique (**Bonnefont-Rousselot, 2016 in Madjoudj et Moulla, 2017**)

4.2.4.2 Intérêt

Mise en évidence des anomalies du métabolisme des lipides appelées dyslipoprotéinemies qui se traduisent par des variations des concentrations circulantes des lipoprotéines dans le sang et/ou par l'existence de lipoprotéines anormales.

Evaluation du risque athérogène par l'appréciation des proportions des lipoprotéines athérogènes (LDL) et antiathérogènes (HDL). (**Ferrières et al., 2005 in Madjoudj et Moulla, 2017**)

Les valeurs usuelles de références utilisées pour la discussion des résultats obtenus pour le cholestérol et le bilan lipidique ont été dictées par les références adoptées par la firme « BIOLABO ».

Il est à noter que ces valeurs usuelles et pathologiques des lipides sériques sont en accord avec les recommandations américaines du NCEP Adult Treatment Panel III. (**NCEP, 2002 in Madjoudj et Moulla, 2017**)¹

4.2.4.3 Le cholestérol total

La discussion des résultats concernant le cholestérol total se fera selon le sexe du patient femme ou hommes.

En termes de risques de maladies cardiovasculaires :

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeur recommandée	<2	[<5,18]
Risque modéré	2,00-2,39	[5,18-6,19]
Risque élevé	≥ 2,4	[>6,22]

Tableau 20 : les valeurs usuelles de références pour le dosage du cholestérol total (BIOLABO, 2022).

¹ Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report *Circulation*; 2002.

Les résultats sont représentés dans les figures suivantes :

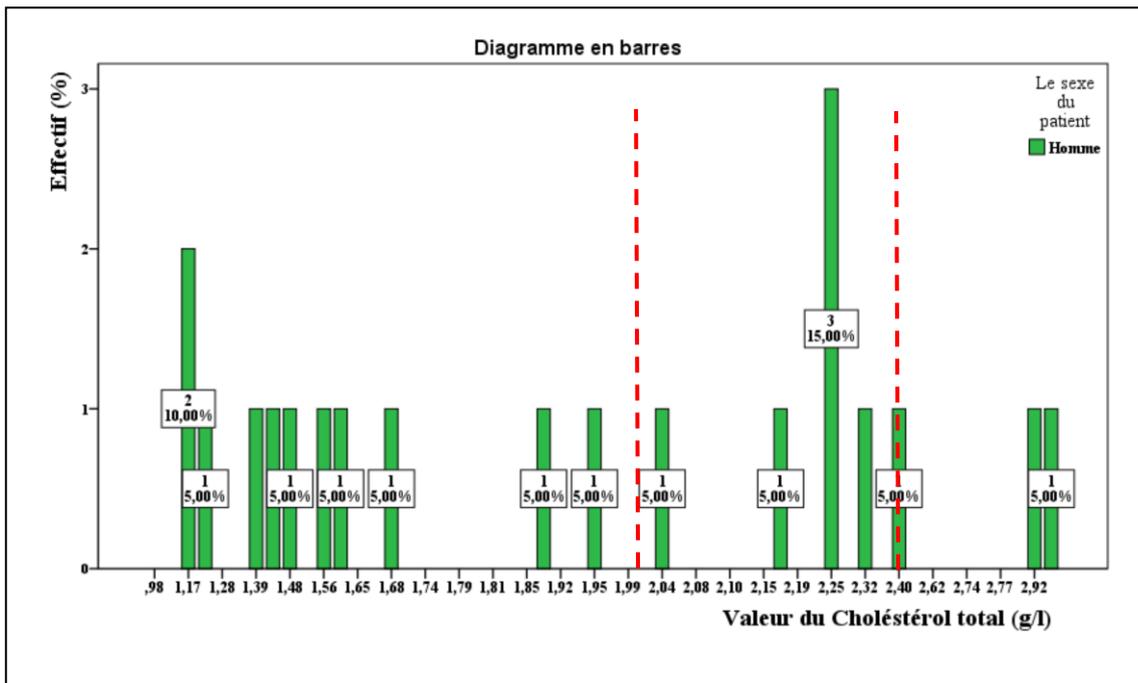


Figure 51 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patient de sexe masculin.

Pour les hommes (g/l) on a trouvé 55% dans les normes, et 30% ont des valeurs de risque modéré, et 15% ont des valeurs de risque élevé.

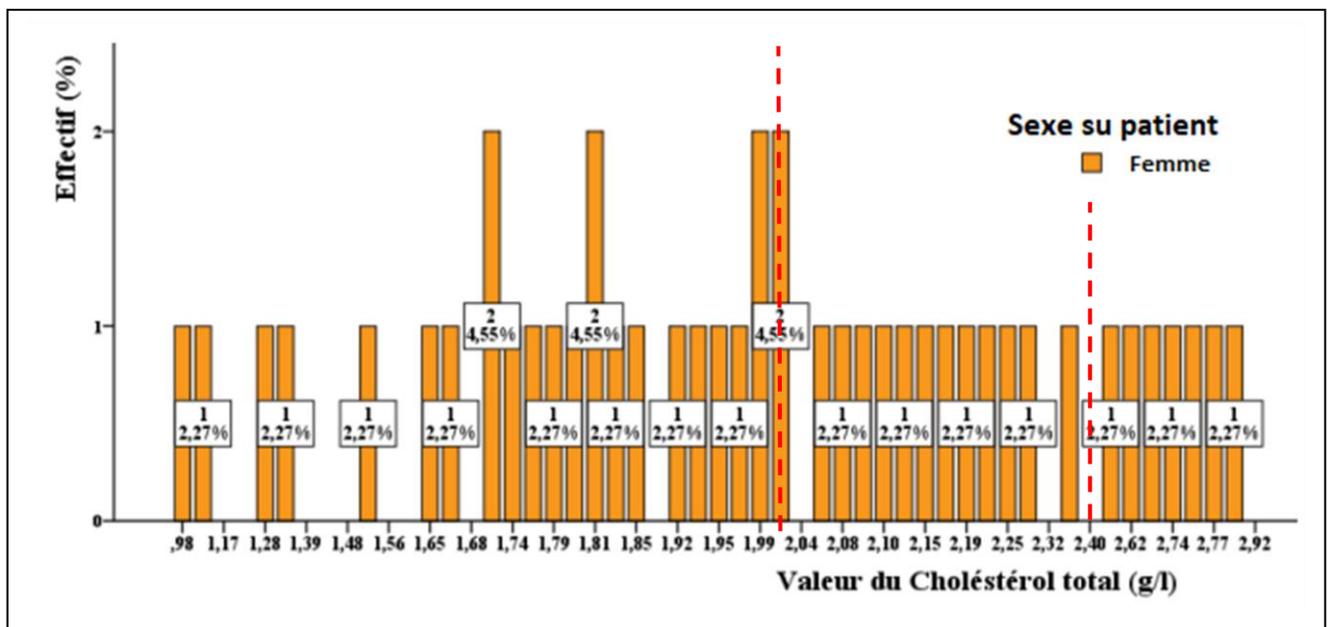


Figure 52 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patient de sexe féminin.

Pour les femmes (g/l) on a trouvé 52,33% dans les normes, et 31,78% ont des valeurs de risques modérés, et 15,89% ont des valeurs de risque élevé.

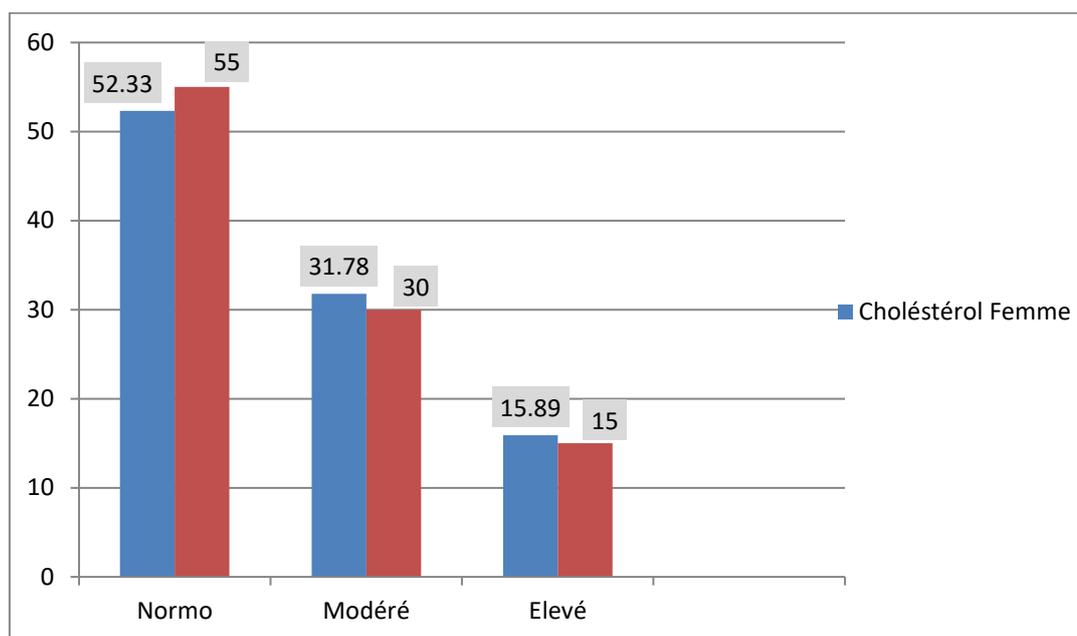


Figure 53 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol total pour les patientes des deux sexes.

47,67% des hommes ont des résultats les plaçant dans la catégorie « risque modéré à élevé », en termes de risques de maladies cardiovasculaires. 45% pour les femmes affichent le même classement.

Ces résultats peuvent être qualifiés d'alarmants.

Ainsi le cholestérol est un constituant essentiel de la membrane plasmique. Il contrôle la fluidité membranaire, module l'activité de différentes protéines membranaires, et est le précurseur des hormones stéroïdes, la vitamine D et des acides biliaires (Edwards et Ericsson, 1999). Leur excès par contre est néfaste pour l'organisme.

Le taux de cholestérol total (CT) souhaité est de moins de 2 g/l ; le risque cardiovasculaire double lorsque ce taux passe de 2 à 2,5 et quadruple lorsqu'il passe de 2,5 à 3 g/l (**BÂ, 2002**).

Sachant que "Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde et en Algérie avec un taux de 34% par an selon les chiffres de l'Institut national de la santé publique (INSP)", selon le ministre de la santé.

Ces maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde : on estime à 17,3 millions le nombre de décès qui leur est imputable, soit 30% de la mortalité mondiale totale. (**Mansouri, 2012**) soit 30% de l'ensemble de décès dans le monde. D'ici 2030, selon l'OMS, près de 23,6 millions de personnes mourront de maladies cardiovasculaires surtout de cardiopathies et d'accidents vasculaires cérébraux. (**Hmaiddouch, 2021**)

Il faut se rappeler que le cholestérol joue un rôle majeur dans formation de l'athérosclérose.

Le cholestérol appartient à la famille des stérols, une substance du groupe des lipides (**Röthlisberger, 2009**). Le cholestérol circulant est catabolisé au niveau du foie par conversion en sel biliaires et stéroïdes neutres éliminés avec la bile (**Haddab et Hamani, 2017**). Le dosage du cholestérol permet de dépister une hypercholestérolémie isolée ou associée à une hyper-triglycéride, considéré comme un facteur majeur de formation de l'athérosclérose, il est utilisé pour l'évaluation du risque cardiovasculaire. (**Belkadi, 2022**)

4.2.4.3.1 Intérêt clinique

Le dosage du cholestérol permet de dépister une hypercholestérolémie isolée ou associée à une hypertriglycéridémie, considéré comme un facteur majeur de formation de l'athérosclérose, il est utilisé pour l'évaluation du risque cardiovasculaire. Toutefois son dosage est effectué aussi pour une exploration hépatique et le suivi de certains traitements comme la corticothérapie. (Legrand et *al.*, 2008 in **Haddab et Hamani, 2017**)

L'athérosclérose est une pathologie multifactorielle dont l'un des facteurs de risque prépondérants est l'hypercholestérolémie. (**Madjoudj et Moulla, 2017**)

L'hypercholestérolémie est un facteur de risque cardiovasculaire majeur. De principe tout patient ayant présenté un problème vasculaire doit avoir une évaluation complète des facteurs de risques vasculaires et un bilan lipidique complet (fresco et *al.*, 2002)

Un taux de cholestérol total élevé peut indiquer qu'il y a un régime riche en graisses saturés ou d'une atteinte thyroïdienne, le diabète, un myélome ou une hypercholestérolémie familiale aussi l'hypertension. Cependant dans certains cas, le taux de cholestérol total bas peut être le signe des malnutritions et une hyperthyroïdie ou d'une pathologie infectieuse (tuberculose grave) plus de cancer (cancer de sein par exemple) conformément (Iglesias, 2018).

4.2.4.3.2 Maladies cardiovasculaires et Athérosclérose

4.2.4.3.2.1 Définition

Les maladies cardio-vasculaires (MCV) sont la première cause de mortalité et de handicap dans les pays développés. L'OMS estime qu'environ un tiers des décès dans le monde sont causés par les maladies cardiovasculaires. Sous la terminologie de MCV, la littérature médicale fait référence à différentes pathologies chroniques ou événements ayant en commun une physiopathologie liée à l'athérosclérose et responsable de mort prématurée. Elles comprennent principalement: les cardiopathies coronariennes, les maladies cérébro-vasculaires et les artériopathies périphériques (**Leray, 2013 ; Hammoud, 2010 in Madjoudj et Moulla, 2017**).

4.2.4.3.2 Les maladies vasculaires périphériques

Les maladies vasculaires périphériques sont provoquées par la formation d'une plaque athéroscléreuse dans les artères extérieures au cœur. (Daigle, 2006 in **Madjoudj et Moulla, 2017**).

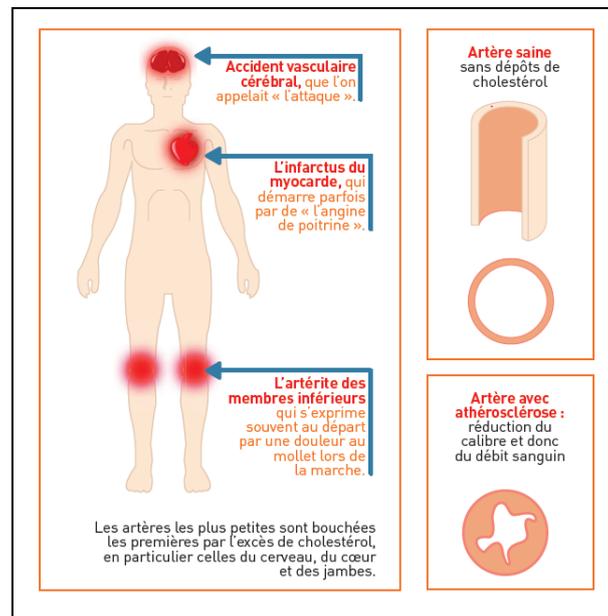


Figure 54: principales maladies provoquées par l'athérosclérose (FFC in **Madjoudj et Moulla, 2017**).²

4.2.4.3.3 Protéines véhiculant le cholestérol dans le plasma : rôle des HDL et LDL

Le cholestérol est véhiculé dans le plasma lié à des protéines formant ainsi les lipoprotéines dont il existe deux variétés principales :

- **Les lipoprotéines de basse densité LDL (Low Density Lipoprotein)** : dans lesquelles la protéine de transport dominante est l'apoprotéine B ; c'est sous cette forme que le cholestérol est amené aux cellules : plus les concentrations de LDL ou d'apoprotéine B sont élevées et plus le risque athéroscléroseux est important. Les LDL sont en quantité plus importantes chez les sujets hypertriglycéridémiques et probablement, surtout chez ceux qui ont une hyperlipidémie familiale combinée (**Brucker et Turpin, 1994**).
- **Les lipoprotéines de haute densité HDL (High Density Lipoprotein)** : dans lesquelles la protéine de transport est l'apoprotéine A1 ; c'est sous cette forme que le cholestérol excédentaire est exporté des cellules : plus les concentrations de HDL ou d'apoprotéine-A1 sont élevées et plus le risque athéroscléroseux est faible. Un taux de HDL inférieur à 0,4 g/l est pathologique. (**Bouayed, 2013**)

² Fédération française de cardiologie. Cholestérol agir contre le cholestérol pour réduire les risques cardio-vasculaires. Paris.

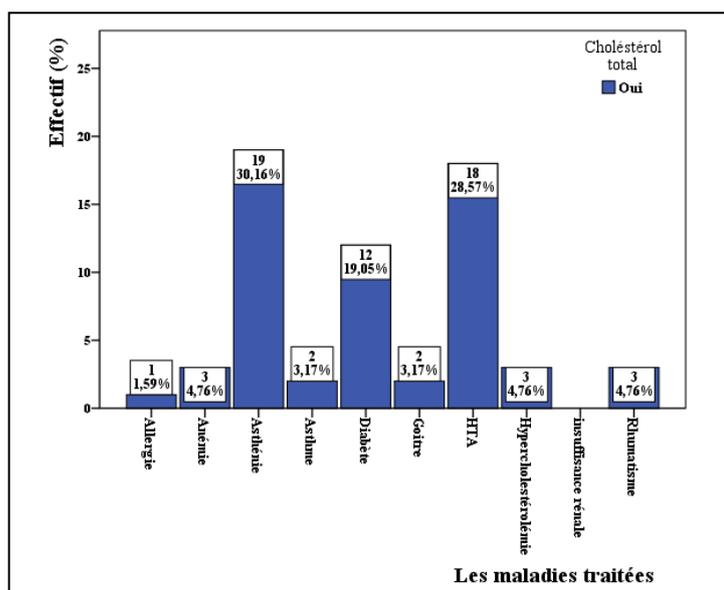


Figure 55 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition des pathologies à l'origine de la demande de dosage du cholestérol total.

4.2.4.4 Les triglycérides

La discussion des résultats concernant les triglycérides se fera séparément pour chacun des deux sexes. Les références sont ceux adoptées par la firme « BIOLABO ».

Le tableau suivant a été recopié à partir de la notice de la dite firme.

Tableau 21 : les valeurs usuelles de références pour le dosage des triglycérides (BIOLABO, 2022).

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeur recommandée	0,35-1,60	[0,40-1,82]

Les résultats sont représentés dans les figures suivantes :

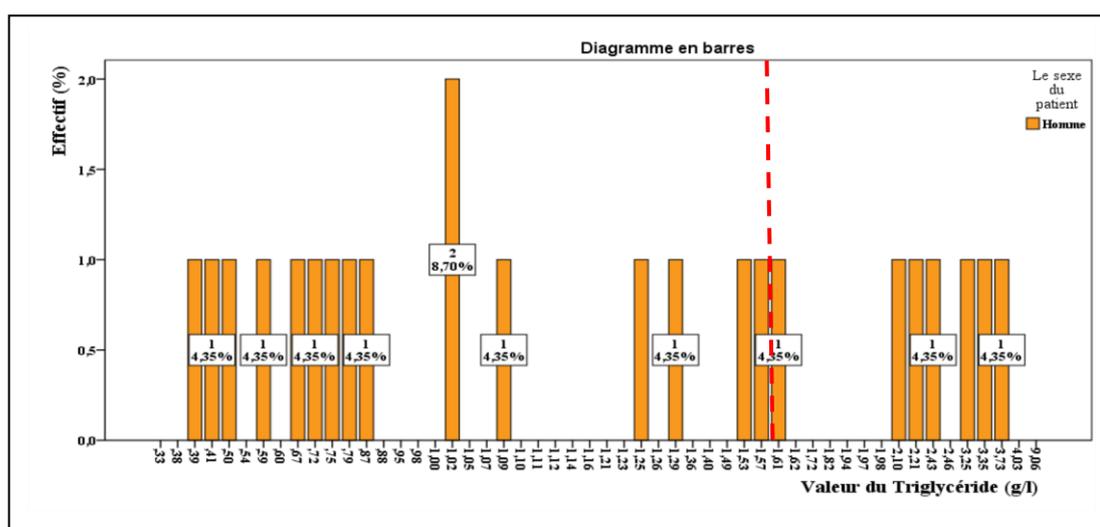


Figure 56 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patients de sexe masculin.

Pour les hommes (g/l) on a trouvé 69,60% dans les valeurs de références, et 30,40% ont des valeurs de risques athérogène.

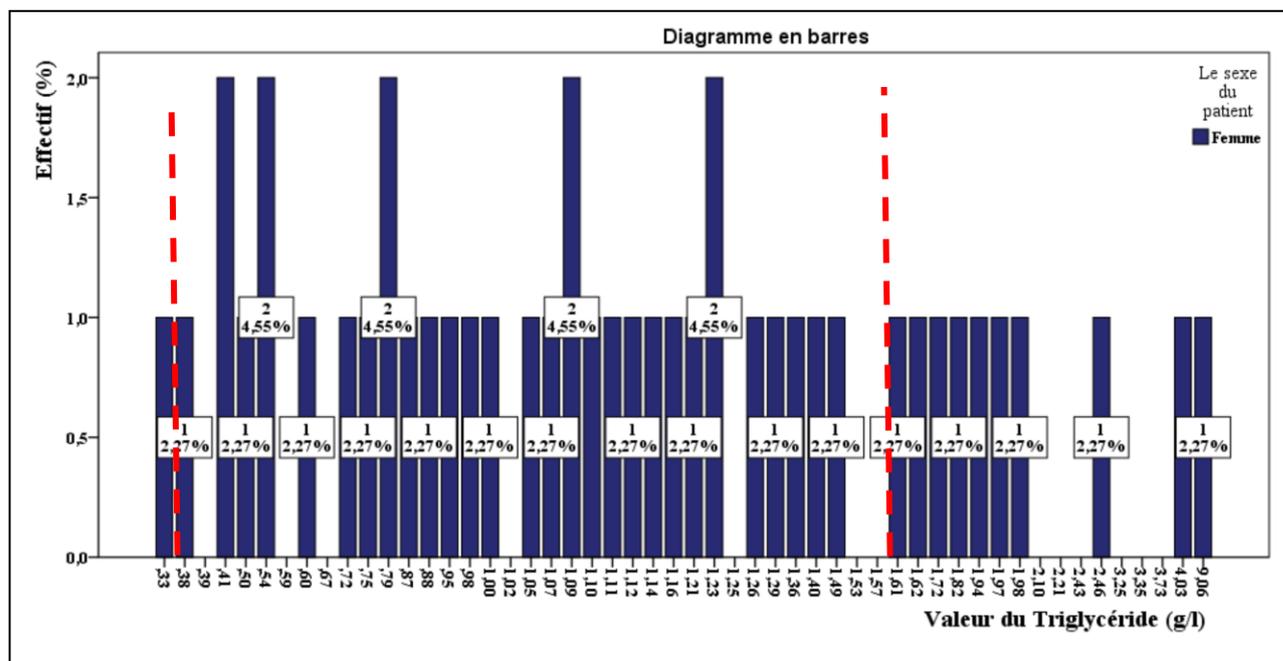


Figure 57 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patient de sexe féminin.

Pour les femmes (g/l) on a trouvé 75,03% dans les normes, et 24,97% ont des valeurs de risques athérogène.

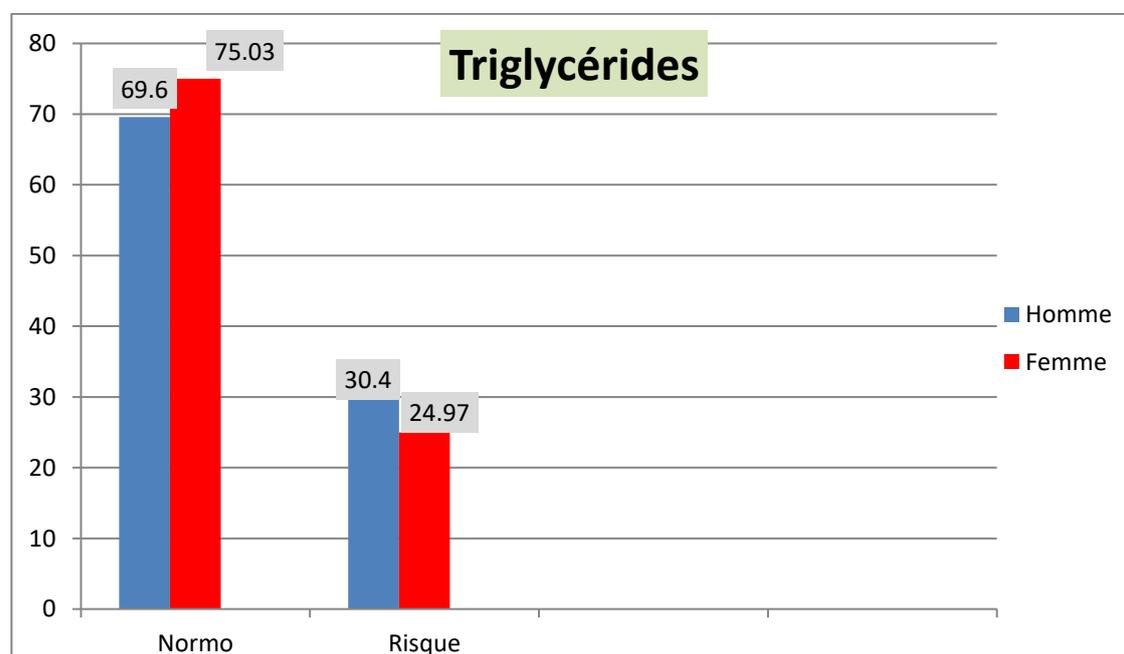


Figure 58 : histogramme en batonnet rapportant la répartition des triglycérides pour les patient des deux sexe

La aussi il faut tirer la sonette d'alarme, plus du quart de la population étudié a des valeurs de triglycérides sanguin jugé comme facteur a risque de développement de maladies cardiovasculaires.

Les triglycérides (TG) est essentiel pour la structure et le fonctionnement de l'organisme, de sorte que les TG font partie des graisses de l'organisme, rapidement métabolisables pour fournir de l'énergie. Ils constituent la majeure partie des lipides alimentaires et des lipides de l'organisme stockés dans le tissu adipeux (Dallongeville, 2006).

Mais les taux élevés de triglycérides est un facteur de risque de maladie cardiovasculaires.

Environ 30 % des patients atteints de coronaropathie, et d'athérosclérose des vaisseaux cérébraux sont hypertriglycéridémiques, et l'hypertriglycéridémie est dans toutes les études épidémiologiques un important facteur de risque en analyse univariée (c'est-à-dire quand l'analyse ne tient compte que du facteur triglycérides) (**Bruckert et al., 1992**). (**Bouayed, 2013**)

Pour un taux élevé de triglycérides dans le sang peut être le signe des diabètes de type 1 ou 2, une hyperuricémie ou une importante prise d'alcool ou de sucres, une pancréatite aiguë et d'une intolérance aux glucides (chez les personnes obèses).

Un taux de triglycérides bas n'est responsable d'aucune pathologie particulière et est souvent en lien avec une alimentation faible en graisse, sucre et alcool. C'est parfois le cas chez les personnes dénutries ou souffrant d'anorexie par exemple selon Le (wandowski 2022).

4.2.4.4.1 Intérêt clinique

Le dosage des triglycérides est prescrit dans le cadre d'un bilan lipidique pour évaluer le risque cardiovasculaire sachant qu'ils constituent l'un des facteurs de risque de la formation des plaques d'athérome, le dosage est préconisé aussi en cas de suspicion d'un diabète (**Haddab et Hamani, 2017 in Belkadi, 2022**).

L'élévation des triglycérides a plusieurs conséquences qui peuvent être directement impliquées dans le développement des maladies cardiovasculaires. Ces conséquences ou ces associations concernent soit des anomalies lipidiques (baisse du HDL-cholestérol, altération de la structure des LDL) (**Chapman et al., 1998 in Bouayed, 2013**)

4.2.4.5 Le cholestérol HDL

La discussion des résultats concernant le cholestérol HDL se fera séparément pour chacun des deux sexes. Les références sont ceux adoptées par la firme « BIOLABO ».

Le tableau suivant a été recopié à partir de la notice de la dite firme.

Tableau 22 : les valeurs usuels de références pour le dosage le cholestérol HDL (BIOLABO, 2022).

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Taux faible (facteur de risque)	< 0,40	< 1,0
Taux élevé (facteur protecteur)	> 0,60	> 1,5

Les résultats sont représentés dans les figures suivantes :

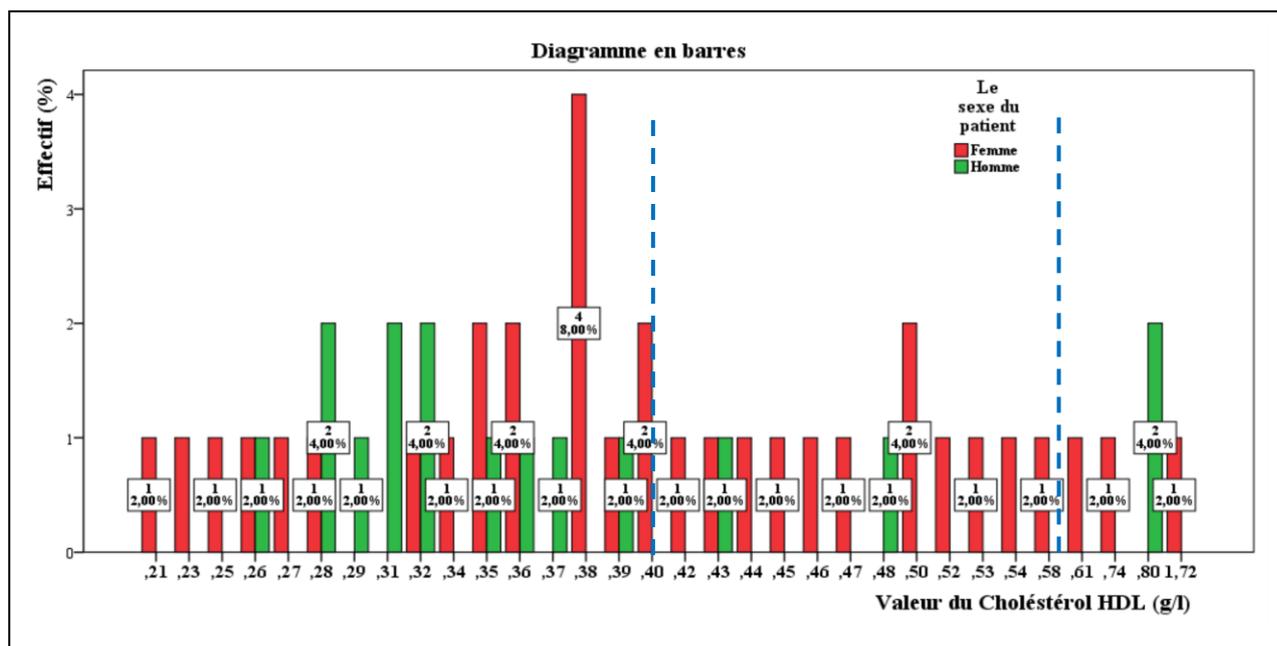


Figure 59 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol HDL pour les patient des deux sexe.

Pour les hommes (g/l) on a trouvé 24% présentent un taux faible d'HDL (facteur de risque) <0,40g/L et (<1,0 mmol/L). Alors que 04% ont un taux élevé d'HDL (facteur protecteur) > 0,60g/L (> 1,5 mmol/L). Et pour les femmes on a trouvé 38% dans les normes, et 24% ont des valeurs de risque modéré, et 06% ont des valeurs de risque élevé.

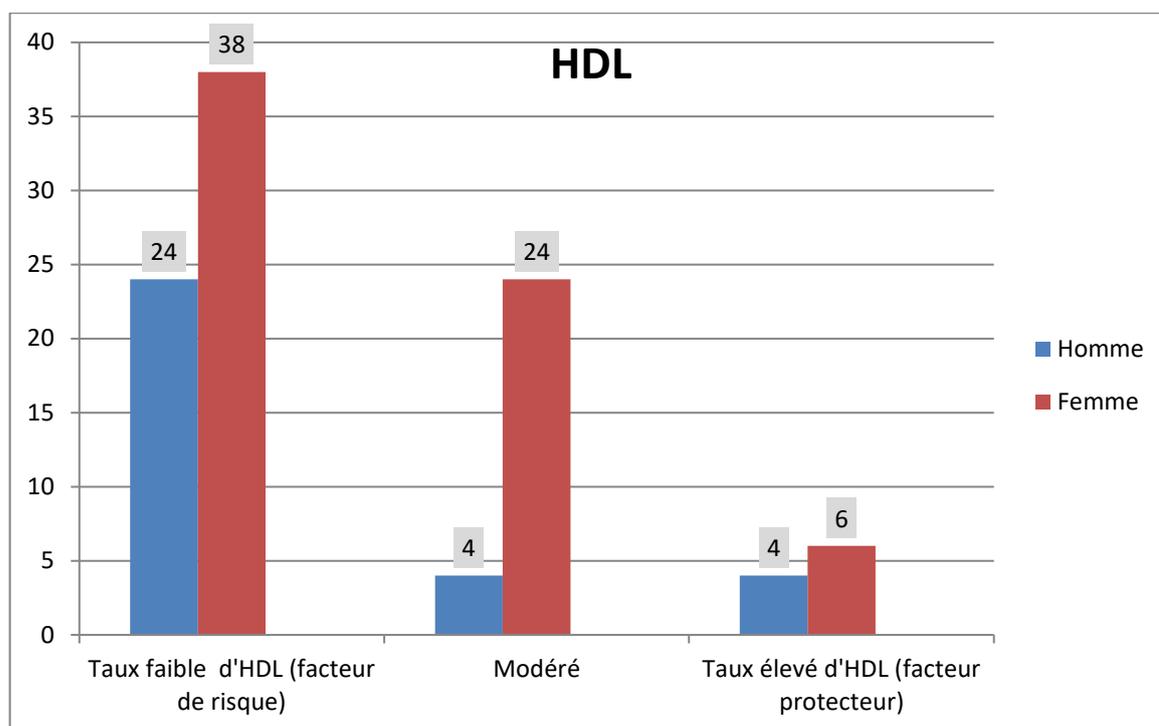


Figure 60 : histogramme en batonnet rapportant la répartition du cholestérol HDL pour les patient des deux sexe.

HDL cholestérol ou également appelé bon cholestérol, son rôle est de capter le cholestérol en excès dans le sang et de le conduire à la fois pour qu'il soit éliminé avec la bile. **(Belkadi, 2022)**

Les HDL jouent un rôle important dans la protection contre le développement de l'athérosclérose, ce qui est démontré par la relation inverse entre le taux de HDL-cholestérol (HDL-c) et les risques de maladies cardiovasculaires. **(Bouayed, 2013)**

La baisse de concentration des HDL augmente le risque de l'athérosclérose **(Djeddou, 2015)**.

La encore a tirer la sonnette d'alarme surtout pour les femmes, où 30% des femmes de l'échantillon étudié présente un risque de développer une maladie cardiovasculaire.

Un taux de cholestérol HDL bas, inférieur à 0,4 g/L, est souvent le signe d'une hypocholestérolémie, c'est-à-dire d'une carence en cholestérol. Rare, ce manque en cholestérol peut être lié à :

- une anomalie génétique ; une dénutrition ; une malabsorption du cholestérol ;
- une pathologie telle qu'un cancer ;
- un état dépressif. **(article Quentin Nicard discussion)**

4.2.4.5.1 Intérêt clinique

Il est admis que le cholestérol des HDL constitue la fraction protectrice du cholestérol car il existe une relation inverse entre la concentration en HDL-C et la fréquence des complications cardiovasculaires, leur

dosage est effectué dans le cadre d'un bilan lipidique ou pour le suivi des dyslipidémies. (Legrand, 2008 in **Haddab et Hamani, 2017**)

Le taux de cholestérol HDL est considéré trop faible lorsqu'il est inférieur à 0,35 g/l. (**Belkadi, 2022**)

Un taux de cholestérol HDL (plus de 0,60 g/l) protège des maladies cardiovasculaires et annule un facteur de risque cardiovasculaire. Les valeurs normal chez Homme : > 40 mg/dl et chez la Femme : > 45 mg/dl (**Janssens, 2015 in Belkadi, 2022**).

4.2.4.5.2 Rôle protecteur des HDL

Les HDL jouent un rôle important dans la protection contre le développement de l'athérosclérose, ce qui est démontré par la relation inverse entre le taux de HDL-cholestérol (HDL-c) et les risques de maladies cardiovasculaires. L'effet antiathérogène des HDL est dû en partie à leur capacité à réaliser l'efflux de cholestérol en excès des tissus périphériques vers le foie pour son élimination, ce qui constitue le transport inverse de cholestérol (RCT) (**von Eckardstein et al., 2001 ; Gordon et al., 1977 in Bouayed, 2013**)

Les mécanismes à l'origine de l'athéroprotection des HDL sont variés. Le plus connu est le transport reverse du cholestérol, et dont le rôle est de capter le cholestérol au niveau de tissus périphériques et de le ramener au foie pour son élimination biliaire. Les HDL sont également pourvues d'une activité anti-inflammatoire. (**Madjoudj et Moulla, 2017**)

4.2.4.6 Le cholestérol LDL

La discussion des résultats concernant les triglycérides se fera séparément pour chacun des deux sexes.

Les références sont ceux adoptées par la firme « BIOLABO ».

Le tableau suivant a été recopié à partir de la notice de la dite firme.

Tableau 23 : les valeurs usuels de références pour le dosage le cholestérol LDL (BIOLABO, 2022).

Sérum ou plasma	g/L	[mmol/L]
Valeurs recommandées	< 1,30	[< 3,36]
Risque faible	1,30-1,59	[3,36 –4,11]
Risque élevé	≥ 1,60	[≥ 4,13]

Les résultats sont représentés dans les figures suivantes :

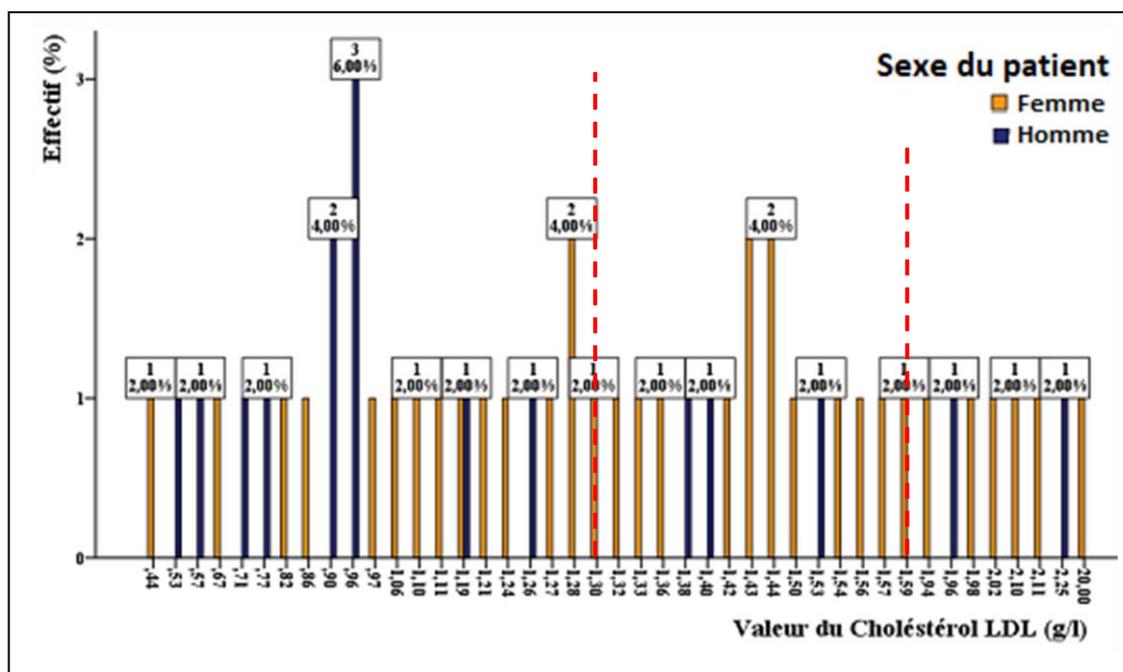


Figure 61 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition du cholestérol LDL pour les patient des deux sexe.

Pour les hommes (g/l) on a trouvé 22% dans les normes, et 06% ont des valeurs de risque modéré, et 04% ont des valeurs de risque élevé. Et pour les femmes (g/l) on a trouvé 30% dans les normes, et 26% ont des valeurs de risque modéré, et 12% ont des valeurs de risque élevé.

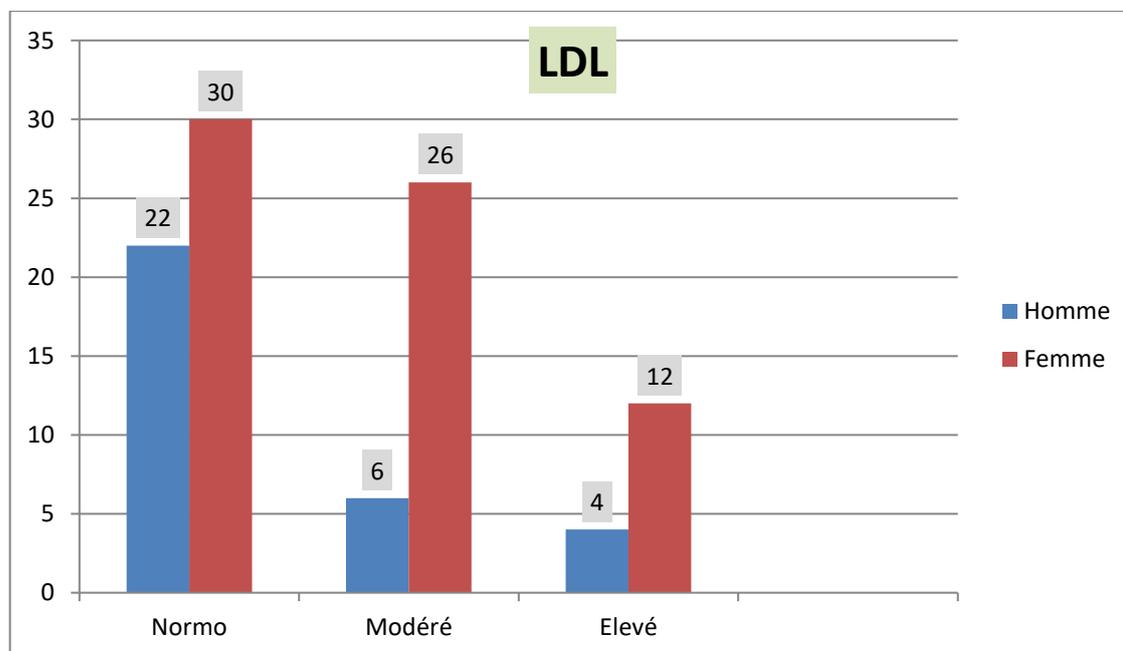


Figure 62 : histogramme en bâtonnet rapportant la répartition du cholestérol LDL pour les patient des deux sexe.

Là aussi on remarque le risque élevé surtout pour les femmes de développer une maladie cardiovasculaire. Il est maintenant reconnu que « Les LDL constituent la principale classe de lipoprotéines pro-athérogènes. » **(Madjoudj et Moulla, 2017)**

Il est établi qu'il existe une relation entre le risque cardio-vasculaire et les taux de LDL cholestérol, ainsi plus le taux de LDL est élevé plus le risque est élevé.

D'un point de vue physiopathologique **(Bouayed, 2013)**:

- Il est établi qu'il existe une relation linéaire entre le risque cardio-vasculaire et les taux de cholestérol total, et de LDL (Low Density Lipoprotein) cholestérol. Cette relation a été mise en évidence par l'hypercholestérolémie familiale. Cette maladie autosomale dominante cause chez les patients une augmentation des taux plasmatique de LDL jusqu'à 5 fois supérieure à la normale et 85% de ces patients subissent à 60 ans un infarctus du myocarde (Soutar et Naoumova, 2007).
- Dans la population générale, il est montré que la réduction des taux de LDL cholestérol induit une diminution de l'incidence de l'athérosclérose **(Gotto et Grundy, 1999 in Bouayed, 2013)**.
- Le LDL-cholestérol apparaît le plus directement impliqué dans l'athérogenèse. Dans l'étude de Framingham, des taux élevés de LDL-c corrélaient avec un risque élevé de maladie coronarienne (Castelli et *al.*, 1998 in **Bouayed, 2013**).

4.2.4.6.1 Intérêt clinique

Des taux importants de LDL plasmatiques conduisent généralement au dépôt de cholestérol dans la paroi des artères sous forme de plaque d'athérome, elles sont donc un facteur de risque des maladies cardiovasculaires. Il est ainsi admis que le LDL-C constitue la fraction délétère du cholestérol, le dosage des LDL-C est effectué dans le cadre d'un bilan lipidique et aussi pour le suivi des dyslipidémies. (Legrand, 2008 in **Haddab et Hamani, 2017**)

4.2.5 Le glutamate oxaloacétate transaminase (TGO)

La discussion des résultats concernant le glutamate oxaloacétate transaminase (TGO) se fera selon les tranches d'âge comme indique sur la notice de la firme BIOLABO.

Le tableau suivant a été recopié à partir de la dite notice.

Tableau 24 : les valeurs usuelles de références pour le dosage de la TGO (BIOLABO, 2022).

	UI/L à 37°C
Nouveau-né	39-117
Enfant	23-94
Adulte	13-31

Les résultats obtenus sont représentés dans la figure suivante :

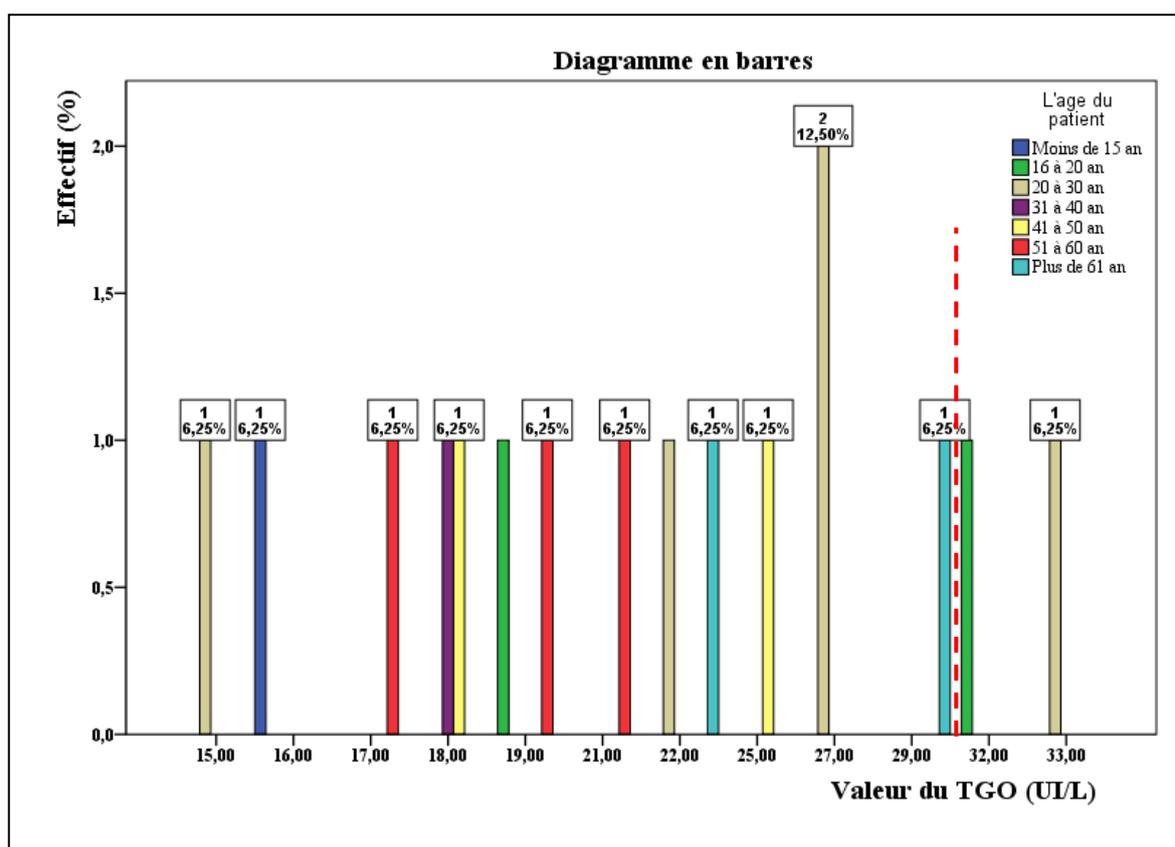


Figure 63 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la TGO pour les patient de l'échantillon étudié.

Pour notre population d'étude, on a trouvé que 3 cas sont des patients hors norme (2 adultes et un enfant), et pour les patients avec des résultats conformes aux intervalles de référence sont 13 patients.

4.2.6 Le glutamate pyruvate transaminase (TGP)

La discussion des résultats concernant le glutamate pyruvate transaminase (TGP) se fera séparément pour chacun des deux sexes

Le tableau suivant a été recopie a partir de la dite notice

Tableau 25 : les valeurs usuels de références pour le dosage de la TGP (BIOLABO, 2022).

	(UI/L) 37°C
Nouveau nés, enfants	13-45
Hommes	10-40
Femmes	7-35

Les résultats sont représentés dans la figure suivante :

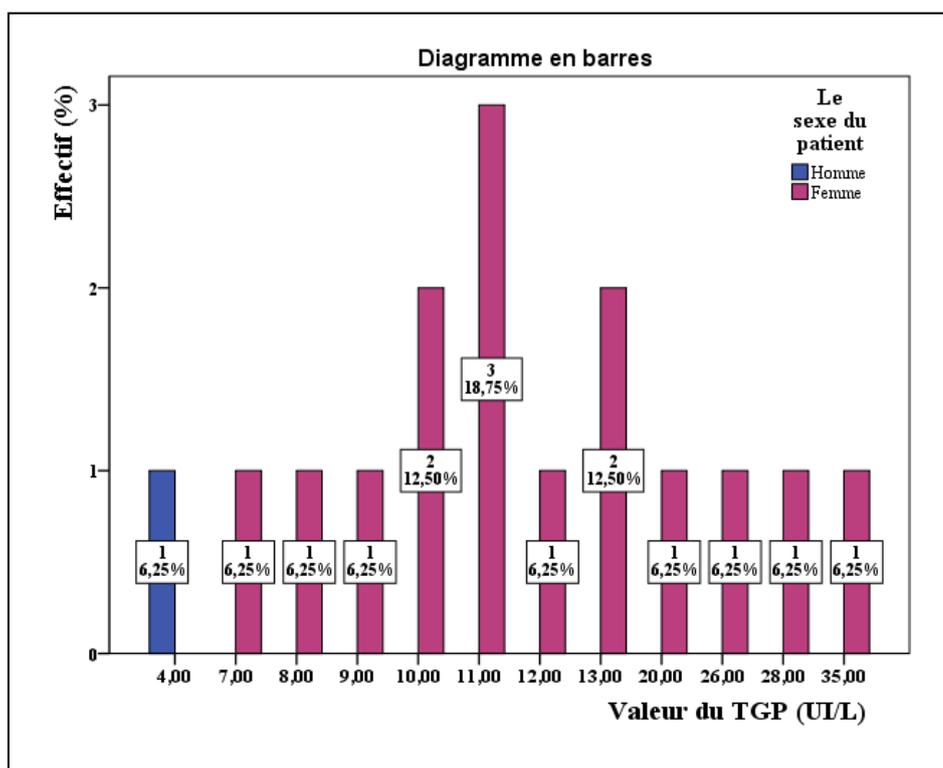


Figure 64 : histogramme en batonnet rapportant la répartition de la TGP pour les patient des deux sexe.

Pour le paramètre de glutamate pyruvate transaminase (TGP), les valeurs normales sont dans l'intervalle du 7-35 UI/l. On a trouvé qu'il n'y a aucun des patients femmes hors norme (15 patients), et pour les hommes on a un seul cas hors norme.

Ce résultat est logique sachant qu'un taux élevé de ces enzymes est le signe d'une lyse cellulaire et de souffrance hépatique, ce qui est rare dans notre population.

Les transaminases sont des enzymes ayant une activité métabolique à l'intérieur des cellules. Ces enzymes sont présentes dans plusieurs tissus (foie, cœur, reins, muscles...) reflétant ainsi l'activité et la destruction des cellules de ces organes. L'augmentation de leur taux dans le sang témoigne d'une lésion cellulaire, le plus souvent dans le foie, parfois dans le cœur, les muscles ou les reins.

Les principales causes d'augmentation du taux des transaminases dans le sang sont les anomalies hépatiques. Ces taux augmentent lors de la destruction des cellules hépatiques, et ceci dans toutes les pathologies hépatiques : hépatites virales, infectieuses ou toxiques, cirrhose, alcoolisme.

D'après L'équipe de Passeport Santé 2022, lorsque les concentrations d'ASAT et surtout d'ALAT sont anormalement élevées, c'est généralement le signe d'une atteinte hépatique. Une élévation légère (moins de 2 à 3 fois la norme) à modérée (3 à 10 fois la norme) se voit en cas de trouble hépatique lié à l'alcool, en cas d'hépatite virale chronique ou de stéatose (accumulation de graisses dans les cellules du foie). Elévation plus importante (supérieure à 10 à 20 fois la norme) correspond à une hépatite virale aiguë ou une ischémie hépatique (arrêt partiel de l'irrigation sanguine au niveau du foie).

D'autres pathologies entraînent aussi des taux élevés de transaminases : l'obésité et la surcharge pondérale, les myopathies, l'infarctus du myocarde. Les efforts musculaires et les traumatismes, ainsi que certains médicaments peuvent modifier le dosage sanguin des transaminases.

4.2.6.1 Intérêt clinique

Les résultats du bilan biochimique hépatique fournissent rarement un diagnostic précis mais sont le reflet d'un ou plusieurs processus pathologiques.

La mesure des activités enzymatiques permet en situation d'urgence d'évaluer la gravité d'une atteinte hépatique (cytolyse hépatique secondaire à une intoxication médicamenteuse, à un foie de choc. . .), d'en assurer le suivi et d'orienter vers des investigations complémentaires (**Priori et al., 2015 in Bouali et Menad, 2018**).

Le dosage des transaminases trouve son intérêt dans les pathologies hépatiques : l'ASAT et l'ALAT sont des marqueurs de souffrance cellulaire et de cytolyse. (Chibah, 2015 in **Haddab et Hamani, 2017**)

5 Conclusion

Après Notre étude qui est réalisé au niveau de laboratoire central de l ' Etablissement public de santé de proximité « Salem Ali Benaoumer », où nous avons choisi au hasard 168 échantillons et étudié leurs analyses biochimiques (Glycémie, Urée, Créatinine, cholestérol total, triglycéride, HDL, LDL, ASAT et ALAT). En tenant compte de plusieurs variables telles que le sexe, l'âge, le poids et dont le but est de prendre une idée sur les maladies les plus fréquentes dans la commune de Saida.

La plupart des malades consulte le laboratoire sont les adolescents et les personnes âgé de plus de 60 ans. Les variations biologiques des paramètres biochimiques sont liées le plus souvent à l'âge, au sexe, le poids, l'état de santé, aux modifications physiologiques telles que celles liées à l'alimentation et à l'environnement.

Nous avons constaté aussi que la totalité des patients sont obligés de faire un dosage biochimique surtout glucidique (glycémie) qui permet d'évaluer le diabète, rénal (créatinémie, urémie) qui permet d'évaluer le stade de l'insuffisance rénale. Et le bilan lipidique et hépatique aussi. Les résultats obtenus montrent que les femmes sont les plus qui souffrent des maladies soit l'asthénie, diabète, et les autres maladies.

Pas tous les malades qui viennent au laboratoire doit faire un bilan, le médecin qui décide après le questionnaire des patients qui nécessite un examen.

On peut conclure l'importance des paramètres biochimiques dans l'exploitation des pathologies, alors que la maîtrise des différentes analyses biochimiques passe par la connaissance des valeurs de référence sur lesquelles se base le biologiste.

6 Listes des références bibliographiques

B
Baraika Salha ; Bouzid Souhyla ; MABROUK Hania et BEN AMARA Amel . enquete sur l'automedication par les antibiotique dans la wilaya d'El Oued. Memoire de fin d'etude En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques. Spécialité : Toxicologie. Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire. 2022. (Baraika et al., 2022)
Bezzaich Salima Et Benguettat Nourhane. 2017. Etude Comparative de quelques paramètres biologiques et physiologiques de la Néphropathie Diabétique. Pour l'obtention du diplôme de Master en biologie Spécialité: Analyse biologiques et biochimiques. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. (Bezzaich Et Benguettat, 2017)
Bouayed Imène.2013. Etude de quelques paramètres biochimiques chez les patients atteints du syndrome coronarien. Mémoire fin d'étude option: physiopathologie cellulaire. Département de Biologie. Faculté de science de la nature et la vie. Université de Tlemcen. (Bouayed, 2013)
Boukhelef Fadia et Tarcha Fatima Zahra.2019. Etude des principaux paramètres de la phase pré-analytique pouvant affecter la qualité d'analyses des prélèvements sanguins au laboratoire de Biochimie CHU Tlemcen. Mémoire fin d'étude pour l'obtention un diplôme de docteur en pharmacie. Département de pharmacie. Université Abou Bekr Belkaid. (Boukhelef et Tarcha, 2019)
Boulahouache Khaoula et Derrouche Romaiassa.2018. Variation des paramètres biochimiques et hématologiques pendant une grossesse normale. Mémoire fin d'étude pour l'obtention du diplôme master 2 en Biochimie des Molécules Bioactives et applications. Université L'arbi Ben M'Hidi-Oum El Bouaghi. (Boulahouache et Derrouche, 2018)
Bricon. T. 2006. Identification et dosage des protéines urinaires au laboratoire d'analyses. Annales de Biologie Clinique. Ed. Spectra Biol .p525-40. (Bricon, 2006)
C
Caquet Renie. (2010). 250 examens de laboratoire prescription et interprétation, 11ème édition, Elsevier Masson SAS. P405 (65-66). (Caquet ,2010)
Chadli Faïda et Hireche dina.2020.optimisation de la stratégie de collecte du sang pour une chaîne logistique hospitalière. Pour l'obtention de diplôme de master en génie industriel. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. (Chadli, 2020)
Chahmi seyfeddine yassine et dris abdelaziz.2022.etude biostatistique des bilans sanguines (hématologiques et biochimiques) de la commune d'Adrar. Pour l'obtention de diplôme de master 2 en biochimie appliquée .université de Ahmed Draïa Adrar. (Chahmi et dris, 2022)
Charle f. Arkin, m.d. Dennis j. Ernst, m.t. audrey marlar gary t. Parish diane i. Szamosi, m.a., m.t.(ascp), sh joan d. Wiseman, m.t.,2003. Tubes and additives for venous blood specimen collection; approved standard —fifth edition. Ed. Approved guideline.p44. (Charle et al., 2003)

Charpentier Sandrine. 2011. Les biomarqueurs. Des données scientifiques à la pratique de terrain : comment faire le tri dans les nouveaux outils diagnostiques. CHU. Pôle de Médecine d'Urgences, Toulouse. (Charpentier, 2011)
Charrel M. (1991). Sémiologie biochimique. Ed. Marketing, 160 p. (Charrel, 1991)
COFRAC.2005. Le contrôle de la qualité analytique en biologie médicale.p46. (Cofrac 2005)
Cornus J. (2010). Valeurs usuelles en biochimie sérique chez le cheval selle français : données du laboratoire biochimique de l'ENVA., Thèse pour le doctorat vétérinaire, Ecole National Vétérinaire d'Alfort, P. 90. (Cornus, 2010)
D
Dennis j. Ernst, mt, Lisa o. Balance, bsmt roger r. Calam, phd, dabcc ruth mcall, mt susan s. Smith diane i. Szamosi, ma, mt, sh david j. Warunek, phd.2007. Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; approved standard—sixth edition .Ed. Copyright clinical and laboratory standards institute.p11. (Dennis et al., 2007)
Djeddou ouissem, 2015. Intérêt de la méthode automatique dans le dosage de cholestérol, triglycéride. Thèse pour le diplôme de licence professionnalisant spécialité laborantin de santé publique. Institut national de formation superieur paramédical de Biskra
DSPWS . Direction de la sante t de la population de la wilaya de Saida. Donnees demographiques. 2022.
Durand Anne-Christine. 2012. La sixième complication du diabète, Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire, Université De Bretagne Occidentale, Haute autorité de santé (HAS), P. 81. (Durand, 2012)
E
Elain N. Marieb. 2008. Biologie humaine. Ed. Nouveaux horizons. Traduction française coordonnée par René La chaine. (Elain, 2008)
ERNEST J. Dennis.2005. Applied Phlebotomy. Ed. Lippincott Williams & Wilkins.273 P. (Ernest et dennis,2005)
H
Haddab Samiha et Hamani Sadia. Etude sur les valeurs de référence biochimiques chez la femme adulte : glycémie, bilan hépatique et bilan lipidique. Mémoire de fin d'études. En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie. Université Mouloud Mammeri. Faculté de médecine. Tizi Ouzou. 2017. (Haddab et Hamani, 2017)
Hamma Siham Amina. Introduction à la biochimie : Différentes étapes de l'analyse biochimique. Cours destiné aux étudiants de 3 ^{ème} année médecine. Année universitaire 2020-2021. Université Salah Boubnider Constantine 3. Faculté de Médecine. Département de médecine. (Hamma, 2021)
Hannachi S.2022. Les étapes de l'analyse biochimique .Cours destiné aux étudiants de 3ème année médecine. Université Salah Boubnider Constantine 3 Faculté de Médecine Belkacem Bensmain Département de médecine. (Hannachi, 2022)

HAS (Haute Autorité de santé) Guide méthodologique 2018. Activités de biologie médicale et certification des établissements de santé. P88. (HAS 2018)
Hmaiddouch Hanane. Évaluation des connaissances et pratiques des facteurs de risques des maladies cardiovasculaires chez une population à risque. Cas de centre de santé Al Ouroud. Mémoire présenté pour l'obtention de Master en nutrition humaine, sécurité sanitaire des aliments et santé. Faculté des Sciences de la Santé. Filière : Nutrition humaine, sécurité sanitaire des aliments et santé. Université International de Casablanca. 2021.
J
Janssens Georges. (2009). Répertoire d'analyses de biologie clinique. Institut de Biologie Clinique p257. (Janssens, 2009)
K
Kaba sofiane. 2009. Gestion et interprétation des analyses au laboratoire de biochimie et d'endocrinologue de l'E.I.S.M.V de Dakar. Pour l'obtention diplôme doctorat vétérinaire. Université Chikh Anta Diop de Dakar. (Kaba, 2009)
L
Laouamri Okba.2020. Le sang Cours de physiologie 1ere année chirurgie dentaire. Département de médecine dentaire. Faculté de médecine. Université Ferhat Abbas Sétif (Laouamri, 2020)
Lévy Jean-Paul. Bruno Varet. Jean-Pierre Clauvel. François le frère. Annie Bezeaud. Marie Claude Guilin 2008.Hématologie et transfusion. Elsevier Masson.416 pages. (Lévy et al., 2008)
M
Madjoudj Nabila et Moulla Nina. Evaluation du bilan lipidique au niveau du laboratoire de biochimie de Tizi-Ouzou. Mémoire de fin d'études. En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. 2017. (Madjoudj et Moulla, 2017)
Mansouri Leïla. Connaissances et perception de la notion de facteurs de risque cardio-vasculaire chez les patients en médecine générale. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine. Université Paris Diderot - Paris 7. Faculté de médecine. 2012
Merazka Mohamed Dhia et Zerata Ahmed Alae Eddine. Etude des facteurs de risques des coronaropathies pris en charge à l'EHS cardio-vasculaire Constantine. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master. Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie. Filière : Sciences Biologiques. Spécialité : Physiologie Cellulaire et Physiopathologie (PCPP). 2022
Messaoud Amar. 2013. Manuel de prélèvement 1ere édition. Ed .assurance qualité service de biochimie. EHU Oran. 31 pages. (Messaoud ,2013)
Mounirou Baby.2019.Mangement de la qualité de laboratoire en biologie médicale .Ed Fondation Mérieux. (Mounirou, 2019)
N

Nicole Menche.2011 .Anatomie physiologie biologie 2eme édition .Ed ELSEVER. 465p. (Nicole, 2011)
Niroshini Ariarajah, Eric Gerstel, Belén Ponte, Pierre-Yves Martin.2011.Biomarqueurs dans l'insuffisance rénale aigue. Revue Médicale Suisse 2011.p:490-494. (Niroshini et al, 2011)
O
Ouedraogo Malika Toussida. (2001)., Paramètres biochimiques d'intérêt biomédical : Etude comparative chez la femme enceinte et la femme non enceinte au Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo (C.H.N.Y.O) et au Centre Médical Saint Camille d'Ouagadougou. pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie. Université d'Ouagadougou. (Borel et al, 1984 citée par Ouedraogo, 2001)
R
Rouquette Claude. (2002).Médecine chirurgie et soins infirmiers. Ed LAMARRE.495p. (Rouquette, 2002)
S
Serrar louisa.2012.etude de quelques cas anémique ferriprive au niveau de la wilaya de Bejaia .Mémoire fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en biologie option génie biologique. université d'Abderrahmane mira de Bejaia (Serrar, 2012)
Slama G. (2007). Contribution des glycémies postprandiales à l'évaluation de l'HbA1c.Médecine des maladies métaboliques.p40. (Slama, 2007) .
V
Validiguié PIERRE .2000. Biochimie clinique 2ème édition. Ed Tec & Dok. Nb. de pages 340 pages. (Validiguié, 2000)
W
Werner C et Giostra. E.2013.Evaluation des tests hépatiques. Service de médecine de premier recours HUG (Werner, 2013)

Les sites:

Site 01	Société canadienne du cancer. http://www.cancer.ca/fr-ca/cancerinformation/diagnosis-and-treatment/tests-and-procedures/blood-chemistrytests/?region=sk . Consulté en février 2023
Site 02	www.laboratoire-eylau.fr Consulté en février 2023
Site 03	www.ml.be édition septembre 2014 Consulté en février 2023
Site 04	www.Cours.çst j.net/101-902-m.f/bio902/ cardio-vasculaire/sang/dégradation de globules rouges.htm . Consulté en février 2023
Site 05	www.Cours çst j.net/101-902-m/bio902/ cardio-vasculaire/sang/globules rouges.htm Consulté en février 2023
Site 06	https://www.louvainmedical.be/fr/article/elements-cliniques-pour-orienter-la-demande-de-prise-de-sang Consulté en février 2023

ANNEXE