

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 البليدة 1  
Université Blida 1



Faculté Des Science De La Nature Et De La Vie  
Département Sciences alimentaires

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en

Spécialité : **Nutrition et Pathologies**

Filière : **Sciences Alimentaires**

Domaine : **Sciences de la Nature et de la Vie**

**Thème :**

**Evaluation de l'impact de l'hémodialyse sur le l'état  
nutritionnel des patients atteints d'une insuffisance  
rénal chronique**

**Présenté par :**

HAFIS Kaouther & BENDEBBAH Khaoula

Devant les jurys composés de :

<b>Mme : FERNANE. S</b>	<b>MAA</b>	<b>U. Blida 1</b>	<b>Président</b>
<b>Mr: LOUNI. S</b>	<b>MAA</b>	<b>U. Blida 1</b>	<b>Examineur</b>
<b>Dr: BENZEKRI. Z</b>	<b>MCA</b>	<b>U. Blida 1</b>	<b>Promoteur</b>

Promotion 2021-2022

## **Remerciement**

*Tout d'abord nous remercions **Allah** le tout puissant qui nous a fait ouvrir les portes du savoir, qui nous a donné la force et la volonté de poursuivre nos études et d'effectuer ce travail*

*Nous présentons nos sincères remerciements avec nos profonds Respects à notre promoteur Dr **BENZEKRI**, pour ces précieux conseils et son aide. C'est grand honneur que vous nous avez fait en acceptant d'être le rapporteur de notre mémoire.*

*Nos remerciements particuliers au Mme **FERNANE**. D'avoir acceptée de présider le jury de ce mémoire. Nous remercions, aussi, notre examinateur Mr **LOUNI** Pour avoir accepté examiner ce modeste travail et de l'enrichir par leur proposition.*

*Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenue de près ou de loin principalement le **Pr BELLIK**, MCA à l'université d'Alger et chef de service néphrologie à l'hôpital Mohamed Lamine **DEBAGHINE** de Beb El Oued pour son bon accueil, et gentillesse, **Dr Larachiche**, pour son aide et ses conseils, pour le temps qu'il nous a consacré. Nous le remercions beaucoup. Ainsi qu'à tous l'effectif du service néphrologie et l'hémodialyse du **CHU Beb el Oued**.*

*Aux **patients hémodialysés**, Nous vous remercions de votre gentillesse et de votre aide. Nous nous excusons pour tout dérangement, Nous prions dieu de vous soulager et de vous guérir.*

*On tient à exprimer toute nos reconnaissances et nos gratitude à nous promotion **2eme master Nutrition et Pathologie** que nous avons côtoyée aux cours cette année pour leurs encouragements et leurs amitiés.*

*On souhaite aussi, adresser nos remerciements les plus sincères aux **nos enseignants** qui ont apporté leur aide et leur contribution à la réussite de ce formidable cursus universitaire. Pour leurs générosités et la grande patience.*



## *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail de Mémoire à:

A mes très chers parents

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection.

A vous qui avez sacrifié pour mon bonheur et mon bien être.

A vos encouragements et vos prières qui m'ont toujours soutenu et guidé.

Vous êtes et restez pour moi ma référence, la lumière qui illumine mon chemin. Ce travail est le résultat de l'esprit, de sacrifice dont vous avez fait preuve.

En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves.

Merci beaucoup pour tout et je vous aime tellement

Que dieu vous gardes pour moi♥

A mes frères

Mohammed Islem, Houcine Abdel basset et Koussai

Mes grands-parents pour leurs douaas.

Mes oncles et tantes surtout : Goucem, Aicha, et Saida pour l'encouragement et d'être comme des sœurs pour moi

Sans oublier mon adorable tante Ilhem qui souhaitait me voir diplômée, que dieu la mette au paradis.

A mes cousins, cousines.

Pour tout ce que vous avez fait et ce que vous feriez pour moi.

Je prie Dieu, le tout puissant de vous accorder santé, bonheur et succès...

A mon binôme et mes amies Maroua, Amel et Imene.

A tous les membres du **club Bibliophiles** surtout : Hadjer, Radia, Khawther et Chaima

Pour tous les bons moments et les inoubliables évènements qu'on a fait.

Et bien sûr, a moi pour les efforts que j'ai faits pour maintenir ma santé mentale et psychologique au cours des 5 années universitaire jusqu'à ce jour, la fin du parcours d'études.

**Khaoula**

## *Dédicace*

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

### **A MA CHERE MERE**

Je ne trouve pas les mots pour traduire tout ce que je ressens envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être la fille, ta noblesse et ta bonté sont sans limites.

Que ce travail soit un hommage aux énormes sacrifices que tu t'es imposées afin d'assurer mon bien être, et que Dieu tout puissant, préserve ton sourire et t'assure une bonne santé et une longue vie afin que je puisse te combler à mon amour.

Tu étais toujours là à mes côtés pour me reconforter ; si j'en suis là aujourd'hui, c'est surtout grâce à toi.

### **MON CHER PERE**

Grace à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité, je voudrais vous remercier pour vos sacrifices pour mon bonheur et ma réussite.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infaillible.

**A mes très chères sœurs** hanaa, houda (fadia), **A mes chères frères** Yacine et Abd el djalil pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, Merci d'être toujours là pour moi.

**A mes chères grands-mères** qui n'ont pas cessé de prier pour moi, Que dieu le tout puissant vous comble de santé et vous accorde une longue vie.

**A mes cousines** pour leurs sympathies et leurs soutiens recevez ici l'expression de ma gratitude

**À mes très chers amis** Amira, Imene (Amel), Imene, Imene (Samah). Merci pour les agréables moments qu'on a passés ensemble. Que chacun trouve ici l'expression de mon profond attachement. Puisse Dieu nos assister dans nos projets et guider nos pas dans la future vie professionnelle active.

A tous les membres du **club bibliophiles** sans exception mais surtout : amina, radia, imene, maroua, kawther, kaouthar, Hadjer, chaima et khadidja merci pour la sympathie et l'affection que vous m'avez toujours portées, je n'oublierai jamais votre compagnie

A tous les amis que j'ai connu à partir du « **Osboha 180** »

Sans oublier **mon cher binôme**, pour son soutien moral et sa patience tout au long de ce projet.

**kaouther**

## **Résumé :**

Pour réaliser notre travail on a utilisé plusieurs paramètres : des marqueurs biologiques qui sont l'albumine, la C - Réactif Protein (CRP), hémoglobine, la créatinine, la phosphorémie, la calcémie, le cholestérol, glycémie...etc. concernant les mesures anthropométriques nous avons utilisé l'indice de masse corporelle (IMC). D'autre part on a estimé les habitudes alimentaires à l'aide d'un questionnaire.

D'après notre étude, on a enregistré une prévalence importante de dénutrition : environ 21.05% selon l'évaluation du poids de 3 mois (perte de poids >5%) ; 22.73% selon l'albumine ; et 14% selon l'IMC.

Les bilans biologiques confirment l'installation de la dénutrition par le seuil inférieur à la normale de : cholestérol (68,18%), d'hémoglobine (86,36%), de natrémie (27%), avec un taux élevé de CRP (chez 30%) qu'est un marqueur d'inflammation et cela provoque l'anorexie (perte d'appétit) chez 53%.

Selon les résultats obtenus à partir du questionnaire, on a observé que l'apport de protéines animales est moyen ; dont 58.82% des patients hémodialysés consommaient les viandes 1 fois /semaine. L'apport des protéines végétales est conseillé aux hémodialysés vu leur pauvreté en phosphore, dans notre échantillon, on n'a trouvé que 47.05% des patients consomment les céréales au moins 3 fois par semaine. Pour les aliments riches en potassium, Ils sont rarement consommés surtout les fruits secs (88% disent qu'ils les consomment rarement ou jamais), tandis qu'ils boivent beaucoup de boissons (29% prennent du jus de boissons gazeuses plus d'un verre par jour 29% prend du jus de fruit plus d'une fois par jour, 59% boivent l'eau plus de ½ litre /jour, 65% consomment le lait et ses dérivés 3 fois/jour).

Enfin, la plupart des patients sont anciennement hémodialysées (64% depuis plus de 10 ans) c'est pourquoi 64.70 % ne suivent pas un régime diététique, car ils savent exactement comment gérer leur situation, et nous avons observé que leurs habitudes alimentaires souvent respectées les recommandations.

**Mot clé :** insuffisance rénale chronique, hémodialyse, dénutrition, albumine.

## ملخص:

لتنفيذ عملنا، استخدمنا العديد من المؤشرات: المؤشرات البيولوجية وهي: الألبومين، ج-البروتين التفاعلي (CRP)، الهيموجلوبين، الكرياتينين، فوسفور الدم، الكالسيوم، الكوليسترول، نسبة السكر في الدم... إلخ. وفيما يتعلق بقياسات الجسم البشري، استخدمنا مؤشر كتلة الجسم (BMI). من ناحية أخرى، تم تقدير العادات الغذائية باستخدام استبيان خاص.

وفقاً لدراستنا، وجدنا انتشار كبير لنقص التغذية: حوالي 21.05٪، وفقاً لتقييم الوزن لمدة 3 أشهر (فقدان الوزن < 5٪)؛ 22.73٪ بحسب الألبومين و14٪ بحسب مؤشر كتلة الجسم.

تؤكد التقييمات البيولوجية ثبوت نقص التغذية؛ عن طريق الانخفاض الحاد لمستويات بعض المؤشرات عن الطبيعة لدى العديد من المرضى: الكوليسترول (68.18٪)، الهيموجلوبين (86.36٪)، الصوديوم (27٪)، مع ارتفاع ج-البروتين التفاعلي (CRP) (لدى 30٪) والذي يعتبر دليلاً على وجود الالتهاب، هذا ما يؤكد فقدان الشهية لدى 53٪ من المرضى.

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها من الاستبيان، لاحظنا أن تناول البروتين الحيواني متوسط؛ حيث أن 58.82٪ من العينة يستهلكون اللحوم مرة واحدة في الأسبوع. يوصى بتناول البروتينات النباتية لمرضى غسيل الكلى نظراً لفقرها من الفوسفور، في العينة التي أجريناها، وجدنا أن 47.05٪ من المرضى يستهلكون الحبوب على الأقل 3 مرات في الأسبوع. أما بالنسبة للأطعمة الغنية بالبوتاسيوم، فنادرًا ما يتم تناولها، خصوصاً الفواكه المجففة (88٪ صرحوا بأنهم نادرًا ما يستهلكونها أو لا يتناولونها أبداً)، بينما يتناولون الكثير من المشروبات (29٪ يتناولون أكثر من كوب في اليوم من المشروبات الغازية، 29٪ يشربون أكثر من كوب واحد في اليوم من عصير الفاكهة، 59٪ يشربون الماء أكثر من نصف لتر في يوم، 65٪ يستهلكون الحليب ومشتقاته 3 مرات في يوم)

أخيراً، يخضع معظم المرضى لغسيل الكلى منذ فترة طويلة (64٪ لأكثر من 10 سنوات)، ولهذا السبب 64.70٪ منهم لا يتبعون نظاماً غذائياً خاصاً، وذلك لأنهم يعرفون تماماً كيفية إدارة وضعهم، حيث لوحظ أن عاداتهم الغذائية غالباً ما تحترم التوصيات.

**الكلمات المفتاحية:** الفشل الكلوي، غسيل الكلى، نقص التغذية، الألبومين.

**Abstract:**

To carry out our work we used several parameters: biological markers which are albumin, C - Reactive Protein (CRP), hemoglobin, creatinine, phosphoremia, calcemia, cholesterol, glycemia ... etc. for anthropometric measurements we used body mass index (BMI). On the other hand, dietary habits were estimated using a questionnaire.

According to our study, there was a significant prevalence of undernutrition: about 21.05% according to the 3-month weight assessment (weight loss >5%); 22.73% according to Albumin; and 14% according to BMI.

The biological assessments confirm the installation of undernutrition by the lower than normal threshold of: cholesterol (68.18%), hemoglobin (86.36%), natremia (27%), with a high level of CRP (in 30%) which is a marker of inflammation and this ensures anorexia (loss of appetite) in 53%.

According to the results obtained from the questionnaire, it was observed that the intake of animal protein is average; of which 58.82% of hemodialysis patients consumed meat once a week.

The intake of vegetable proteins is recommended for hemodialysis patients given their poverty in phosphorus, in our sample, it was found that 47.05% of patients consume cereals at least 3 times a week. For foods rich in potassium, they are rarely consumed, especially dried fruits (88% say they consume them rarely or never), while they drink a lot of drinks (29% take juice from soft drinks more than once). glass per day 29% take fruit juice more than one glass per day, 59% drink water more than ½ liter/day, 65% consume milk and its derivatives 3 times/day).

Finally, most patients are formerly on hemodialysis (64% for more than 10 years), which is why 64.70% do not follow a diet, because they know exactly how to manage their situation, and we have observed that their eating habits often respect the recommendations.

**Key word:** chronic renal failure, hemodialysis, undernutrition, albumin.

## *Liste des abréviations*

**Ca<sup>+2</sup>** : Calcium

**Cl<sup>-</sup>** : Chlorure

**HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>** : Phosphates

**HCO<sup>3-</sup>** : Bicarbonate

**K<sup>+</sup>** : Potassium

**Na<sup>+</sup>** : Sodium

**Ph<sup>+</sup>** : Phosphore

**H<sup>+</sup>** : Ions hydrogène

**Mg<sup>2+</sup>** Magnésium

**ADH** : hormone antidiurétique

**AET** apports énergétique total

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**CKD-EPI** : Chronic Kidney Diseases Epidemiology Collaboration

**CRP** : C-Réactif Protein

**CT** : cholestérol totale

**DEXA** : absorptiométrie biphotonique

**DFG** : débit de filtration glomérulaire

**DT2** : Diabète type 2

**ECG** : électrocardiogramme

**Hb** : hémoglobine

**HD** : Hémodialyse

**HDL** : high-density lipoproteins

**HTA** : hypertension artérielle

**HVB** : Haute valeur biologique

**IgA** : immunoglobulines A

**IL 6** : Interleukine 6

**IMC** : indice de masse corporelle

**IR** : Insuffisance rénal zz

**IRC** : Insuffisance rénal chronique

**IRCT** : Insuffisance Rénale Chronique Terminale

**K/DOQI** : Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (Initiative de qualité des résultats de la maladie rénale)

**LDL**: low density lipoproteins

**MDRD**: Modified Diet in Renal Diseases

**MRC** : Maladie rénale chronique

**NaCl** : chlorure de sodium

**SRAA**: Système Rénine Angiotensine Aldostérone

**VLDL**: Very low density lipoprotein

## *Listes des figures*

<b>Figure 1:</b> coupe frontale du rein gauche .....	4
<b>Figure 2:</b> Détails de la barrière glomérulaire.....	6
<b>Figure 3:</b> Représentation schématique d'un néphron.....	7
<b>Figure 4:</b> Schéma de tractus urinaire .....	8
<b>Figure 5:</b> Physiologie du Système Rénine Angiotensine Aldostérone (SRAA).....	13
<b>Figure 6:</b> schéma de fonctionnement de dialyse péritonéal.....	22
<b>Figure 7:</b> schéma de fonctionnement de l'hémodialyse .....	23
<b>Figure 8:</b> Répartition des patients par sexe.....	40
<b>Figure 9:</b> Répartition des patients par tranche d'âge .....	41
<b>Figure 10:</b> Répartition des patients en fonction de l'IMC.....	42
<b>Figure 11:</b> La répartition des patients selon la perte du poids en 3 mois. ....	43
<b>Figure 12:</b> La répartition des patients en fonction des antécédents.....	45
<b>Figure 13:</b> la répartition des patients en fonction de taux d'albumine .....	46
<b>Figure 14:</b> classement des patients en fonction d'albumine et sexe.....	47
<b>Figure 15:</b> classement des patients en fonction de l'IMC .....	47
<b>Figure 16:</b> l'influence d'hémodialyse sur la créatinine .....	49
<b>Figure 17:</b> la répartition des patients en fonction de glycémie.....	51
<b>Figure 18:</b> la répartition des patients en fonction d'HB .....	52
<b>Figure 19:</b> la répartition des patients en fonction de cholestérol.....	53
<b>Figure 20:</b> l'influence d'hémodialyse sur le taux de calcémie .....	53
<b>Figure 21:</b> l'influence d'hémodialyse sur le taux de phosphore.....	54
<b>Figure 22:</b> l'influence d'hémodialyse sur le taux de sodium .....	55
<b>Figure 23:</b> Répartition des participants selon la scolarité.....	56
<b>Figure 24:</b> Proportion des individus ayant ou pas d'emploi.....	57
<b>Figure 25:</b> L'activité physique des participants.....	58
<b>Figure 26:</b> Répartition des participants selon la durée en hémodialyse .....	59
<b>Figure 27:</b> Fréquence de consommation de viande, volailles et abats .....	60
<b>Figure 28:</b> Fréquence de consommation des poissons .....	61
<b>Figure 29:</b> Fréquence de consommation des œufs .....	61
<b>Figure 30:</b> Fréquence de consommation du lait et produits laitiers.....	62
<b>Figure 31:</b> Fréquence de consommation du pain.....	63

<b>Figure 32:</b> Fréquence de consommation des céréales, farine de blé et de maïs .....	63
<b>Figure 33:</b> Fréquence de consommation des aliments riches en potassium .....	64
<b>Figure 34:</b> Fréquence de consommation du café noir .....	65
<b>Figure 35:</b> Connaissance de la méthode de réduction du taux de potassium présent en légume .	65
<b>Figure 36:</b> L'évaluation du risque de l'excès en potassium et phosphore.....	66
<b>Figure 37:</b> Répartition des participants selon le type d'eau .....	67
<b>Figure 38:</b> Répartition des participants selon la marque de l'eau minérale .....	68
<b>Figure 39:</b> La fréquence de consommation d'eau .....	69
<b>Figure 40:</b> Suivi du régime demi-sel .....	69
<b>Figure 41:</b> Fréquence de consommation du jus, boissons gazeuses et autres boissons.....	70
<b>Figure 42:</b> Fréquence de consommations des aliments pendant les séances de dialyse.....	71
<b>Figure 43:</b> Répartition du suivi du régime selon la période en hémodialyse .....	72
<b>Figure 44:</b> Importance du régime diététique .....	73
<b>Figure 45:</b> Répartition de l'importance du régime selon les niveaux d'études .....	73

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau 1:</b> les symptômes .....	17
<b>Tableau 2:</b> Classification des patients selon l'IMC .....	42
<b>Tableau 3:</b> Taux de prévalence de la malnutrition en fonction des seuils diagnostiques retenus par l'IMC selon les études cliniques analysées .....	43
<b>Tableau 4:</b> la répartition des patients en fonction d'étiologie .....	44
<b>Tableau 5:</b> la répartition des patients et les stades de dénutrition en fonction de taux d'albumine.....	45
<b>Tableau 6:</b> la répartition des patients en fonction de CRP .....	48
<b>Tableau 7:</b> répartition des patients en fonction de la créatinine .....	49
<b>Tableau 8:</b> la répartition des patients en fonction de l'urée .....	50
<b>Tableau 9:</b> la répartition des patients en fonction de glycémie .....	51
<b>Tableau 10:</b> la répartition des patients en fonction d'HB.....	51
<b>Tableau 11:</b> l'influence d'hémodialyse sur le taux de potassium .....	55
<b>Tableau 12:</b> Suivi du régime diététique (%).....	71
<b>Tableau 13:</b> Perte d'appétit (%). .....	74

## *Sommaire*

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
ملخص	
Abstract	
Liste des abréviations	
Listes des figures	
Liste des tableaux	
INTRODUCTION GENERALE	1
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>Chapitre I : L'APPAREIL URINNAIRE : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE</b>	
I. L'anatomie d'appareil urinaire	3
I.1. Anatomie externe	3
I.2. Anatomie interne du rein	3
II. Physiologie du rein	9
II.1. Fonction du rein	9
II.2. Voici quelques fonctions du rein	9
II.3. Filtration glomérulaire	10
II.4. Réabsorption tubulaire	10
II.5. Fonctions endocrines du rein	12
<b>Chapitre II: LE DYSFONCTIONNEMENT RENAL ET SES TRAITEMENT</b>	
1 I. Le dysfonctionnement rénal	14
1.1 I.1. Insuffisance rénale	14
II. Traitement de l'insuffisance rénale	21
II.1. La dialyse	21
<b>Chapitre III: Prise en charge nutritionnelle</b>	
I. Exploration de l'état nutritionnel	28
II. Evaluation de l'état nutritionnel	28
II.1. Bilan clinique	28
II.2. Dosages biologiques plasmatiques	29
II.3. Autres méthodes	29
II.4. Impédancemétrie	29
III. Recommandations nutritionnelles de l'IRC	29

III.1. Apports énergétiques	29
III.2. Apports protéiques	30
III.3. Apports lipidiques	31
III.4. Apports glucidiques	32
III.5. Apport hydrique	32
III.6. Troubles métaboliques	32
IV. Traitements et prévention de la dénutrition	35

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Chapitre I : Sujet et méthode**

I. La méthodologie	37
II. Objectif de ce travail est	37
III. Type d'étude	37
IV. Technique D'échantillonnage	37
V. L'analyse statistique des données	38
VI. Les critiques de la méthodologie	39
VII. Aspect éthique	39

### **Chapitre II: Résultats et discussion**

I. Les caractéristiques générales des patients	40
I.1. Répartition des patients par sexe	40
I.2. Répartition des patients par tranche d'âge	40
I.3. Répartition des patients selon l'indice de masse corporelle	41
I.4. La répartition des patients selon le poids de 3 mois	43
II. Les caractéristiques cliniques	44
II.1. La répartition des patients en fonction d'étiologie	44
II.2. La répartition des patients en fonction des antécédents personnels	45
II.3. La répartition des patients en fonction de taux d'albumine	45
II.4. La répartition des patients en fonction de CRP :	48
II.5. La répartition des patients en fonction de créatinine	49
II.6. La répartition des patients en fonction de l'urée	50
II.7. La répartition des patients en fonction de glycémie	50
II.8. La répartition des patients en fonction d'hémoglobine	51
II.9. La repartition des patients en fonction de cholestérol	52
II. 10. La répartition des patients en fonction de calcémie	53
II.11. La répartition des patients en fonction de taux du phosphore	54
II.12. La répartition des patients en fonction de sodium	55

II.13. La répartition des patients en fonction de taux de potassium _____	55
III. Enquête Alimentaire _____	56
III.1. Scolarité _____	56
III.2. Profession _____	57
III.3. Activité physique _____	57
III.4. Etat de santé _____	58
III.5. Alimentation _____	59
Conclusion et perspectives _____	73
Références bibliographie	
Annexes	

## INTRODUCTION

Le rein est un organe noble, multifonctionnel ; il a un rôle essentiel dans l'organisme surtout ce qui concerne l'élimination des déchets. Le dysfonctionnement rénal définie par une diminution progressive et irréversible de la capacité des reins à assurer leurs fonctions de filtration du sang, de régulation de sa composition et de sécrétion d'hormones (**Fournaux, 2020**) ; appelé insuffisance rénale chronique.

Cette dernier est liée à une destruction des néphrons, définie par un débit de filtration glomérulaire (DFG) inférieur à 60 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup> et caractérisé par une augmentation de l'excrétion de la créatinine et de l'urée. Cette pathologie peut être une conséquence des stades avancés du diabète et d'hypertension artérielle.

Environ 10 % de la population mondiale sont atteintes d'insuffisance rénale chronique, l'incidence de la maladie et sa prévalence variant cependant en fonction des régions (**inc, 2020**). En Algérie, la prévalence actuelle d'IRC est estimée à 4.2% « 1.5 millions », avec 4000 nouveaux cas chaque année et une mortalité annuelle de 10 % à 15%.

Il existe 3 techniques d'épuration de sang qui sont utilisé pour corriger l'IRC tout dépend ou stade de ce dernier ; ils sont l'hémodialyse, la dialyse péritonéale et finalement la transplantation rénale. Selon les rapports des autorités algérienne de la santé, en 2016, près de 23.900 patients soufferts de l'IRC dans le pays et que parmi ce nombre, 91 % ont été traités par hémodialyse, 3 % par dialyse péritonéale et seulement 6 % par greffe rénale (**algerie360.com**). Et comme il y a un manque des donneurs de rien, donc la majorité des patients sont généralement orientés vers la dialyse ; mais cette technique va exagérer une insuffisance des apports nutritionnels plus des perturbations hormono-métaboliques (la diminution de la sécrétion d'érythropoïétine (**EPO**) hypokaliémie, hyperphosphatémie et hypocalcémie, hyperparathyroïdie...etc.) ; ainsi d'une dénutrition.

Près d'un patient sur quatre souffre de la dénutrition et est à haut risque de mortalité (**Engole , 2019**) à cause d'un effet catabolique lors du contact du sang avec la membrane de filtration, par une fuite directe d'acides aminés et de glucides vers le dialysat. Elle favorise le risque infectieux qui provoque un MIA (Malnutrition Inflammation Athérosclérose) syndrome ; qu'est caractérisé par des concentrations élevées des cytokines pro-inflammatoires et des IL-6 factures anorexigène et catabolique, fortement liée à une morbi-mortalité.

L'objectif de ce travail est de déterminer la prévalence de la dénutrition chez les patients hémodialysées et les complications associées, avec une évaluation de consommations alimentaires et statut nutritionnel des sujets malades.

Nous avons traité dans ce travail deux parties qui sont :

**La première partie (partie bibliographique)** : subdivisée en trois chapitres : le premier chapitre présente un rappel anatomique et physiologique des reins, le deuxième chapitre parle du dysfonctionnement rénal et son traitement, le troisième chapitre comprend la prise en charge nutritionnelle de l'insuffisance rénale chronique.

**La deuxième partie (partie pratique)** : contient la méthodologie adaptée pour la réalisation de l'enquête a été décrite. Les résultats et leurs discussions font l'objet de notre travail et nous achèverons notre étude avec une conclusion et des perspectives.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I :**  
**L'APPAREIL URINNAIRE :**  
**ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE**

## **I. L'anatomie d'appareil urinaire**

### **I.1. Anatomie externe**

Le rein est un organe pair, rougeâtre (**Tortora et Derrickson, 2014**), en forme de haricot, les reins occupent une position rétropéritonéale dans la région lombaire supérieure ; autrement dit ils sont situés entre la paroi dorsale et le péritoine pariétal. Ils sont protégés dans une certaine mesure par la partie inférieure de la cage thoracique. Comprimé par le foie, le rein droit est un peu plus bas que le gauche. (**Marieb, 2015**)

Un rein adulte pèse environ 150 g, et il mesure de 10 à 12 cm de long, de 5 à 7 cm de large et 3 cm d'épaisseur (**Tortora et Derrickson, 2014**). La face latérale du rein est convexe, tandis que sa face médiale est concave et porte une fente verticale appelée **hile rénal** (**Marieb, 2015**)

Trois couches de tissu entourent et soutiennent chaque rein.

- le fascia rénal : est une couche externe de tissu conjonctif dense qui relie le rein et la glande surrénale et attache ces deux organes aux structures voisines. (**Marieb, 2015**)

- La capsule adipeuse du rein : est une masse de tissu adipeux qui entoure le rein et le protège contre les coups. (**Marieb, 2015**)

- La capsule fibreuse du rein : est une enveloppe transparente qui prévient les infections provenant des régions avoisinantes. (**Marieb, 2015**)

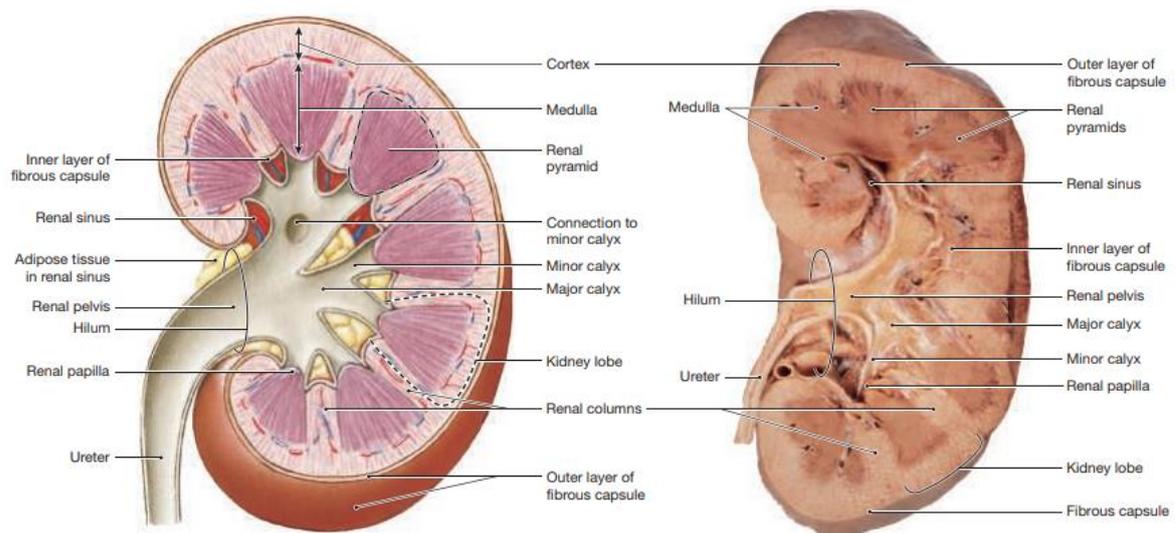
### **I.2. Anatomie interne du rein**

Une coupe frontale du rein révèle trois parties distinctes : le cortex, la médulla et le pelvis.

La partie la plus externe, le **cortex rénal**, est pâle et granuleuse. Elle recouvre la **médulla rénale**, de couleur rouge-brun, qui présente des masses de tissu coniques appelées pyramides rénales, ou **pyramides de Malpighi**. Chaque pyramide rénale constitue, avec le tissu cortical qui l'entoure, un lobe rénal. Les lobes rénaux sont au nombre de 8 à 18 par rein. (**Marieb, 2015**)

Le **pelvis rénal**, ou bassinnet, est un tube en forme d'entonnoir qui communique avec l'uretère.

Il se prolonge vers l'intérieur du rein par deux ou trois calices rénaux majeurs, qui se ramifient chacun à leur tour en deux ou trois calices rénaux mineurs. L'uretère transporte ensuite l'urine jusqu'à la vessie, où elle est emmagasinée. (**Marieb, 2015**)



**Figure 1:** coupe frontale du rein gauche (Martini et al., 2018)

### **I.2.1. Vascularisation et innervation**

Les reins sont dotés de très nombreux vaisseaux sanguins. (Marieb, 2015) Au repos, ils reçoivent 20 à 25 % du débit cardiaque (Tortora et Derrickson, 2014) soit environ 1200 ml de sang, circulent dans les reins chaque minute (Martini et al., 2018).

L'innervation du rein et de l'uretère est fournie par le plexus rénal (branche du plexus cœliaque) (MARIEB, 2015), Les nerfs rénaux font partie de la branche sympathique du système nerveux autonome. La plupart sont des nerfs vasomoteurs qui régulent le flux sanguin dans les reins en provoquant une vasodilatation (Tortora et Derrickson, 2014)

### **I.2.2. Néphrons**

Les néphrons sont les unités structurales et fonctionnelles des reins. (Marieb, 2015) Chaque rein a environ 1,25 million (Martini et al., 2018) de ces minuscules unités de filtration du sang où se déroulent les processus menant à la formation de l'urine (Marieb, 2015)

#### **I.2.2.1. Parties de néphron**

##### **I.2.2.1.1. Corpuscule rénal**

Le corpuscule rénal est une vésicule creuse constituée de la capsule glomérulaire, ou capsule de Bowman, et d'un bouquet de capillaires artériels appelé glomérule. (Marieb, 2015)

##### **I.2.2.1.2. Glomérule**

L'endothélium des capillaires glomérulaires est fenestré (percé de nombreux pores de 75 nm de largeur), ce qui rend ces petits vaisseaux exceptionnellement poreux. Grâce à cette adaptation, ils laissent passer de grandes quantités de liquide riche en solutés et pratiquement

exempté de protéines plasmatiques vers la chambre glomérulaire du corpuscule rénal. Ce liquide dérivé du plasma est appelé filtrat glomérulaire, et il constitue la matière première à partir de laquelle les tubules rénaux produisent l'urine. Les capillaires glomérulaires ont également la particularité de s'écouler dans des artérioles au lieu de veinules. **(Marieb, 2015)**

#### **I.2.2.1.3. Capsule glomérulaire**

La capsule glomérulaire est formée de deux feuillets : le feuillet pariétal, qui est externe, et le feuillet viscéral, qui s'attache aux capillaires du glomérule appelées podocytes. **(Marieb, 2015)**

##### **\* Membrane de filtration**

La membrane de filtration est le filtre qui sépare le sang contenu dans le glomérule du rein et le filtrat contenu dans la chambre glomérulaire. **(Marieb, 2015)**

1. Endothélium fenestré des capillaires glomérulaires : Les fenestrations (pores des capillaires) laissent passer tous les composants du plasma mais retiennent les cellules sanguines **(Marieb, 2015)**, car elles ont de grandes fenestrations (pores) qui mesurent 0,07 à 0,1  $\mu\text{m}$  de diamètre. **(Tortora et Derrickson, 2014)**

2. Membrane basale : une couche de matériau acellulaire entre l'endothélium et les podocytes, est constituée de minuscules fibres de collagène et de protéoglycanes dans une matrice glycoprotéique **(Tortora et Derrickson, 2014)**, Elle bloque le passage à toutes les protéines (sauf les très petites) tout en laissant passer les autres solutés. **(Marieb, 2015)**

3. Pédicelles des podocytes de la capsule glomérulaire : La couche viscérale de la capsule moléculaire est formée de podocytes possédant des fentes de filtration entre leurs pédicelles **(Marieb, 2015)**, il permet le passage de molécules d'un diamètre inférieur à 0,006–0,007  $\mu\text{m}$ , notamment l'eau, le glucose, les vitamines, les acides aminés, les très petites protéines plasmatiques, l'ammoniac, l'urée et les ions. **(Tortora et Derrickson, 2014)**

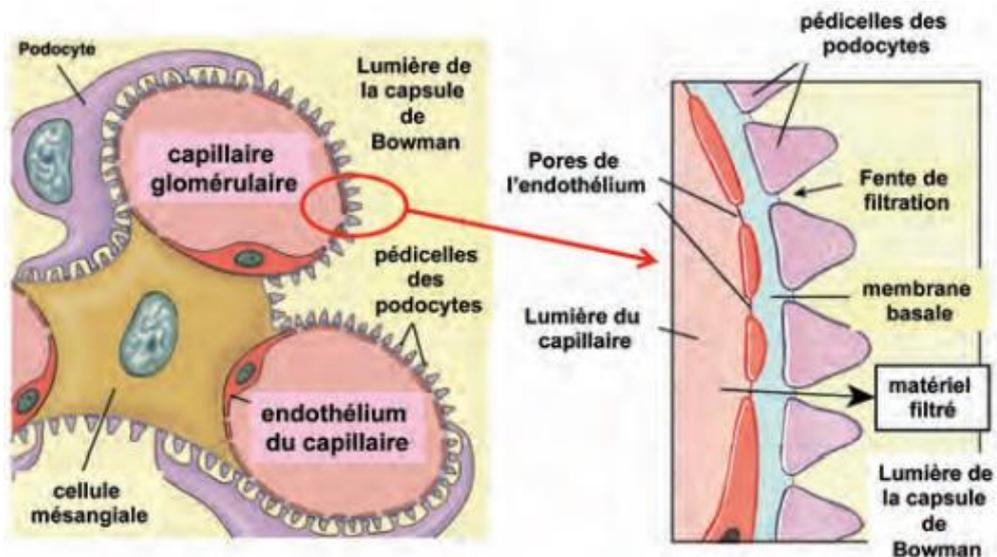


Figure 2: Détails de la barrière glomérulaire (Lacour, 2013)

### I.2.3. Tubule rénal et tubule rénal collecteur

#### I.2.3.1. Le tubule rénal

Mesure approximativement 3 cm de longueur et possède trois parties principales. (Marieb, 2015)

##### \*Tube contourné proximal :

La capsule de Bowman s'ouvre sur la première partie du tubule rénal, appelée tube contourné proximal, qui se trouve dans le cortex (Tortora et Grabowski, 2001).

##### \*Anse du néphron (de Henlé) :

-La première partie de l'anse pénètre dans la médulla rénale, ou elle devient la partie descendante de l'anse. L'anse fait alors un virage en épingle à cheveux et retourne au cortex rénal : elle porte alors le nom de partie ascendante de l'anse (Tortora et Grabowski, 2001).

-L'anse du néphron, en forme de U, comprend une partie descendante (segments grêles) et une partie ascendante (segments larges). (Marieb, 2015)

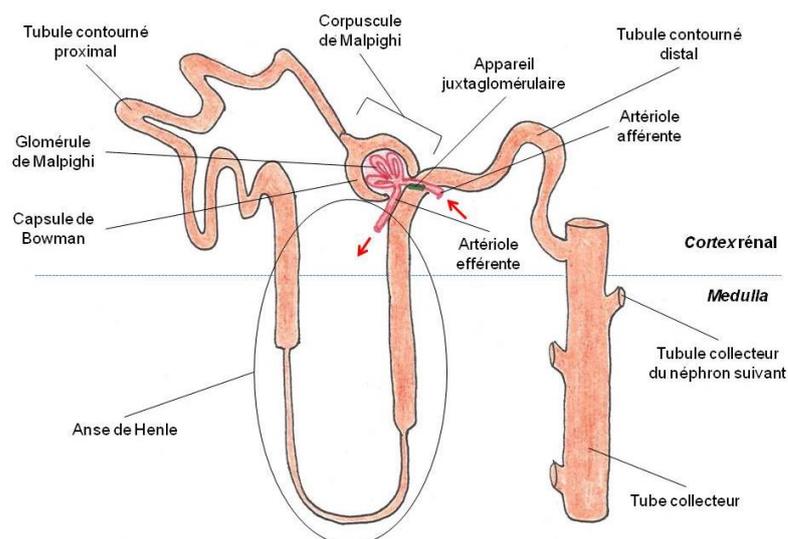
##### \*Tube contourné distal :

Dans le cortex, le tubule redevient tordu, en raison de la distance le sépare de son point d'origine dans la capsule de Bowman, cette partie est appelée tube contourné distal (Tortora et Grabowski, 2001).

#### I.2.3.2. Tube collecteur

Les tubules contournés distaux de plusieurs néphrons déversent leur contenu dans un tube collecteur. Les tubules collecteurs convergent et s'unissent pour former quelques centaines de gros tubules rénaux droits qui se jettent dans les calices mineurs (Tortora et

Grabowski, 2001).



**Figure 3:** Représentation schématique d'un néphron (Fernandes, 2016).

#### I.2.4. Catégories de néphrons

On trouve deux types de néphrons dans le rein : les néphrons corticaux (dans le cortex rénal) et les néphrons juxtamédullaires (plus proches de la moëlle épinière). (Martini et al., 2018)

Les néphrons sont généralement divisés en deux groupes principaux qui sont :

- **Les néphrons corticaux** constituent 85 % des néphrons dans les reins, ces néphrons sont entièrement situés dans le cortex. (Marieb, 2015)
- **Les néphrons juxtamédullaires** sont situés près de la jonction du cortex et de la médulla et jouent un rôle important dans la capacité des reins à produire de l'urine concentrée. (Marieb, 2015)

#### I.2.5. Les voies urinaires inférieures

##### I.2.5.1. Uretères

Il y a deux uretères un pour chaque rein. Ils transportent l'urine du pelvis rénal vers la vessie. Les contractions musculaires, avec la gravité et la pression hydrostatique, poussent l'urine à travers les uretères. Les uretères sont de longs tubes étroits à paroi épaisse. Ils font 25 à 30 cm (10 à 12 pouces) de long et ont un diamètre qui varie entre 1 et 10 mm entre le pelvis rénal et la vessie. Comme les reins, les uretères se situent derrière le péritoine. Leurs extrémités courbes pénètrent dans la paroi de la vessie. (Chopra S et al., 2013).

##### I.2.5.2. Vessie

La vessie est un organe musculaire creux qui sert de stockage temporaire de l'urine. Chez les mâles, la base de la vessie urinaire se situe entre le rectum et la symphyse pubienne ; chez les

femmes, la base de la vessie est située en dessous de l'utérus et en avant du vagin (**Martini et al., 2018**)

La muqueuse vésicale présente des replis qui s'estompent lorsque la vessie se remplit ce qui augmente la capacité de contenance vésicale, La capacité normale de la vessie est de 250 à 300 millilitres d'urine mais elle peut aller jusqu'à 700 voire 800 millilitres sous le contrôle de la volonté (**Duhamel, 2013**)

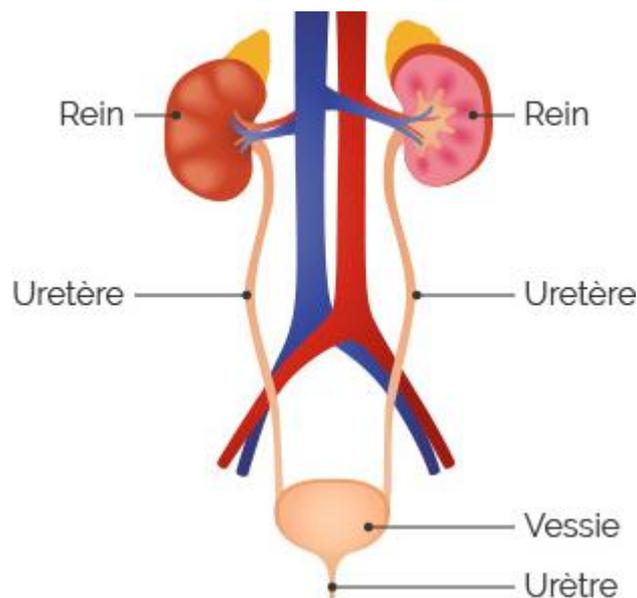
Lorsque le volume de la vessie dépasse 200 à 400 ml, la pression dans la vessie augmente. Les récepteurs de dilatation dans la vessie transmettent des influx nerveux à la moelle épinière, ce qui déclenche un réflexe de la colonne vertébrale qui donne la sensation que la vessie est pleine. Cela crée une envie consciente d'uriner. En contrôlant le sphincter urétral et les muscles pelviens, une personne peut amorcer ou retarder la miction pendant une période limitée. (**Chopra S et al., 2013**).

### **I.2.5.3. Urètre**

L'urètre transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur.

-Chez les femmes, l'urètre est de 1 à 1,5 pouces (2,5 à 4cm) de long et est antérieur au vagin.

-Chez les hommes, l'urètre mesure de 7 à 8 pouces (17 à 20 cm) de long. La première partie juste à l'extérieur de la vessie s'appelle l'urètre prostatique car elle est entourée par la prostate. (**Scanlon et Sanders, 2007**)



**Figure 4:** Schéma de tractus urinaire ([sante-sur-le-net.com](http://sante-sur-le-net.com))

## II. Physiologie du rein

### II.1. Fonction du rein

Les reins sont les organes où les principales fonctions du système urinaire s'accomplissent, car les autres parties du système sont avant tout des conduits et des lieux de stockage (Tortora et Grabowski, 2001).

### II.2. Voici quelques fonctions du rein

- Régulation de la composition ionique de sang. Les reins participent à la régulation de la concentration sanguine de plusieurs ions, dont les plus importants sont les ions sodium ( $\text{Na}^+$ ), potassium ( $\text{K}^+$ ), calcium ( $\text{Ca}^{++}$ ), chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) et phosphates ( $\text{HPO}_4^{--}$ ) (Tortora et Grabowski, 2001).
- Régulation du volume sanguin. En conservant ou en éliminant l'eau, les reins ajustent le volume sanguin et de ce fait, assurent la régulation du volume du liquide interstitiel. Par ailleurs, une augmentation du volume sanguin provoque une élévation de la pression artérielle, alors qu'une diminution du volume sanguin fait baisser la pression artérielle (Tortora et Grabowski, 2001).
- Régulation de la pression artérielle. Outre leur action sur le volume sanguin, les reins contribuent à la régulation de la pression artérielle de deux autres façons : ils sécrètent la rénine, une enzyme qui active le système rénine-angiotensine, et ils règlent la résistance rénale, celle qui s'oppose à la circulation du sang dans les reins. L'augmentation de la rénine ou de la résistance rénale a pour effet d'élever la pression artérielle. (Tortora et Grabowski, 2001).
- Régulation du pH sanguin. Les reins excrètent dans l'urine des quantités variables d'ions  $\text{H}^+$  et retiennent les ions bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ) qui exercent un important effet tampon sur les ions  $\text{H}^+$ .
- Libération d'hormones. Les reins libèrent deux hormones : le calcitriol, forme active de la vitamine D, qui contribue à la régulation de l'homéostasie du calcium, et l'érythropoïétine, qui stimule la production de globules rouges (Tortora et Grabowski, 2001).
- Régulation de la glycémie. Les reins peuvent effectuer la désamination de la glutamine, un acide aminé, l'utiliser pour la néoglucogenèse et libérer le glucose dans le sang (Tortora et Grabowski, 2001).
- Excrétion des déchets et des substances étrangères. Grâce à la formation d'urine, les reins participent à l'excrétion des déchets, c'est à dire des substances qui n'ont aucune fonction

utile dans l'organisme. Certains déchets excrétés dans l'urine proviennent de réactions métaboliques, c'est le cas de l'ammoniaque et de l'urée produits par la désamination des acides aminés, de la bilirubine provenant du catabolisme de l'hémoglobine, de la créatinine obtenue de la dégradation de la créatine phosphate dans les fibres musculaires et de l'acide urique issu du catabolisme des acides nucléiques (**Tortora et Grabowski, 2001**).

### **II.3. Filtration glomérulaire**

La filtration glomérulaire est la première étape de la formation de l'urine. (**Sherwood, 2006**)  
La filtration n'est pas sélective par rapport à l'utilité ; il n'est sélectif que par rapport à la taille. Par conséquent, le filtrat rénal ressemble beaucoup au plasma sanguin, sauf qu'il contient beaucoup moins de protéines et qu'il n'y a pas de cellules sanguines. (**Scanlone, 2007**)

Chaque minute, 125 ml de filtrat (liquide filtré) sont produits par l'ensemble des glomérules soit environ 180 litres chaque jour. Comme le volume total de plasma d'un adulte est d'environ 2,75 litres, le net volume quotidien du filtrat glomérulaire est environ 65 fois le volume plasmatique. Si tout le filtrat glomérulaire était éliminé, il suffirait d'une trentaine de minutes pour que tout le plasma soit perdu sous forme d'urine. (**Sherwood, 2006**).

Le débit de filtration glomérulaire représente la fraction du volume plasmatique qui est filtrée pendant le passage du sang dans le glomérule, ce qui correspond approximativement à 20 % du débit plasmatique rénal, le débit sanguin rénal étant de 1 200 ml/min. (**Lacour, 2013**)

Le DFG augmente lorsque le flux sanguin dans les capillaires glomérulaires augmente. Le contrôle coordonné du diamètre des artérioles afférentes et efférentes régule le flux sanguin glomérulaire. La constriction de l'artériole afférente diminue le flux sanguin dans le glomérule ; la dilatation de l'artériole afférente l'augmente. Trois mécanismes contrôlent le DFG : l'autorégulation rénale, la régulation neuronale et la régulation hormonale. (**Tortora et Derrickson, 2014**)

### **II.4. Réabsorption tubulaire**

La deuxième étape de la formation de l'urine après filtration est la réabsorption sélective des substances filtrées. Trois classes de substances sont filtrées au niveau du glomérule : les électrolytes, les non-électrolytes et l'eau. Certains des électrolytes les plus. (**WallaceRN, 1998**)

La réabsorption tubulaire a lieu des tubules rénaux dans les capillaires péri-tubulaires. En 24 heures, les reins forment 150 à 180 litres de filtrat et le débit urinaire normal pendant cette période est de 1 à 2 litres. (**Scanlone, 2007**)

Environ 99 % du filtrat est réabsorbé dans le sang dans les capillaires péri-tubulaires. Environ 1% seulement du filtrat pénètre dans le bassin et sous forme d'urine. La majeure partie de la réabsorption et de la sécrétion (environ 65 %) a lieu dans les tubules contournés proximaux, dont les cellules possèdent des microvillosités qui augmentent considérablement leur surface. Les tubules contournés distaux et les tubules collecteurs sont également des sites importants pour la réabsorption de l'eau. (Scanlone, 2007)

#### **Tubule contourné proximal :**

- La réabsorption est totale pour le glucose, les acides aminés et les protéines de faible masse moléculaire.
- La réabsorption est presque totale pour les bicarbonates et les phosphates. Celle des bicarbonates est de 85 %, et celles des phosphates sont comprises entre 80 et 95 %.
- La réabsorption des autres ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  et de l'eau est importante puisqu'elle correspond à 75 % des quantités filtrées.
- La seule exception concerne le  $\text{Mg}^{2+}$  qui n'est réabsorbé qu'à 20 %.

#### **L'anse de Henlé :**

- Réabsorption de  $\text{NaCl}$  sans eau
- La réabsorption du  $\text{Ca}^{2+}$  porte sur 20 % de la quantité filtrée et celle du  $\text{Mg}^{2+}$  sur 55 %
- Réabsorption d'environ 20 % de la quantité de l'eau et des ions initialement filtrés (à l'exception du  $\text{Mg}^{2+}$ )

**Tube contourné distal :** la réabsorption des ions est faible dans cette partie du tubule, puisqu'elle ne porte que sur 5 %, environ des quantités filtrées. (Lacour, 2013)

- Réabsorption du  $\text{NaCl}$
- Réabsorption du  $\text{Ca}^{2+}$  porte sur 10 à 15 % de la quantité filtrée.
- Réabsorption de  $\text{Na}^+$

#### **Canal collecteur :**

- Réabsorption d'urée
- Réabsorption de  $\text{Na}^+$
- Réabsorption d'eau par osmose ne peuvent avoir lieu que si la paroi du canal collecteur est rendue perméable à l'eau par la présence de l'hormone antidiurétique ou ADH. (Lacour, 2013)

### **II.4.1. Mécanismes de réabsorption**

La réabsorption tubulaire est réalisée par des mécanismes de transport actifs et passifs ou par osmose ou pinocytose.

- Le sodium, le potassium, le calcium, le phosphate et l'acide urique sont activement réabsorbés. **(Lacour, 2013)**
- L'urée, l'eau, le chlorure, certains bicarbonates et certains phosphates sont passivement réabsorbés. **(Lacour, 2013)**
- La plupart des petites protéines et peptides qui traversent le filtre sont également réabsorbés, généralement par pinocytose. **(Tortora et Derrickson, 2014)**
- L'eau se passe par osmose.

#### **II.4.2. La sécrétion tubulaire**

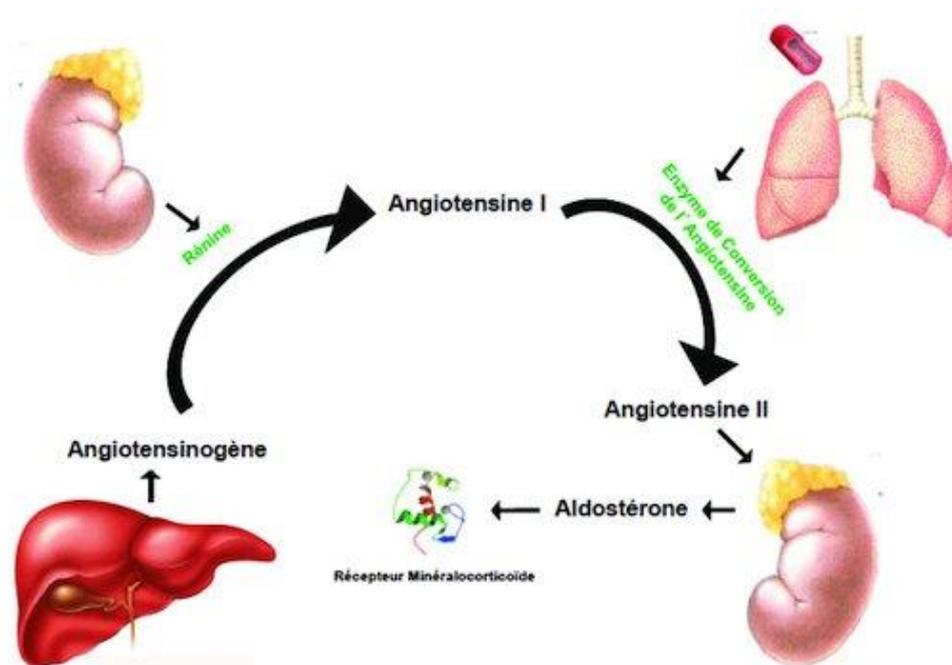
Le processus de sécrétion tubulaire est un mécanisme de transport actif, qui utilise des transporteurs spécifiques, des capillaires péricubulaires vers la lumière du tubule rénal.

- Ions hydrogène (H<sup>+</sup>) La sécrétion de H<sup>+</sup>, dans les tubules contournés proximal et distal et dans le tube collecteur, est essentiel dans la régulation du pH interne (homéostasie acide-base). En cas d'acidité excessive, la sécrétion de H<sup>+</sup> augmente et diminue dans le cas contraire.
- Ions potassium (K<sup>+</sup>) La sécrétion de K<sup>+</sup> est dépendante de la réabsorption de Na<sup>+</sup>, par le biais du fonctionnement des pompes Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>. Dans le tubule contourné distal et le tube collecteur, elle est variable et dépend de l'aldostérone. L'augmentation de la concentration de K<sup>+</sup> dans le plasma stimule la production d'aldostérone par les glandes surrénales qui va stimuler la sécrétion de K<sup>+</sup> et la réabsorption de Na<sup>+</sup>.
- Urée, créatinine, acide urique, médicaments, etc. Les résidus du métabolisme et xénobiotiques non filtrés ou réabsorbés passivement sont également sécrétés et excrétés dans l'urine. **(Pebret, 1993).**

#### **II.5. Fonctions endocrines du rein**

##### **II.5.1. Système rénine-angiotensine-aldostérone**

En liaison avec son intervention sur le sodium et l'eau, les reins participent au maintien de la pression artérielle. Une baisse de la pression sanguine, par exemple, provoque la sécrétion par certaines cellules du rein d'une enzyme, la rénine. Celle-ci permet la formation d'angiotensine qui active la synthèse par la glande surrénale d'une hormone, l'aldostérone. L'ensemble de ces trois substances constitue le système rénine-angiotensine-aldostérone (ou rénine-angiotensine). L'aldostérone provoque la rétention de sodium par le rein, suivie d'une rétention d'eau, et donc d'une augmentation du volume du plasma sanguin et d'une remontée de la pression artérielle **(Encarta, 2009).**



**Figure 5:** Physiologie du Système Rénine Angiotensine Aldostérone (SRAA) ([medixdz.com](http://medixdz.com))

### II.5.2. La Vitamine D

Elle est synthétisée par la peau, sous l'influence des rayons ultra-violet, ou apportés par l'alimentation. Le cholécalciférol (vitamine D3) et le calciférol (vitamine D2) sont deux formes inactives de la vitamine D. Le foie effectue une première métabolisation du cholécalciférol qui est transformé en 25- hydroxy-cholécalciférol, toujours inactif. Ce dernier est ensuite métabolisé au niveau des cellules tubulaires rénales en 1-25 dihydroxycholécalférol ou calcitriol, métabolite actif de la vitamine D qui permet notamment l'absorption osseuse et intestinale du calcium (**Marieb, 2010**).

### II.5.3. L'érythropoïétine

Il est une hormone qui stimule la maturation des globules rouges au niveau de la moelle osseuse. Elle est synthétisée en grande partie par les reins au niveau du cortex rénal. La synthèse de base est faible, mais largement augmentée en cas d'hypoxie (**Marieb, 2010**).

### II.5.4. Les prostaglandines rénales

Les prostaglandines rénales jouent un rôle important dans l'adaptation de la microcirculation rénale en cas d'hypovolémie et dans l'excrétion rénale du sodium. Enfin, le système kinine-kallikréine rénal intervient dans l'excrétion du sodium. (**Saad eddine et Meziani, 2019**)

**CHAPITRE II :**  
**LE DYSFONCTIONNEMENT RENAL**  
**ET SES TRAITEMENT**

## **1 I. Le dysfonctionnement rénal**

### **1.1 I.1. Insuffisance rénale**

L'insuffisance rénale caractérise un état pathologique durant lequel les reins ne peuvent plus assurer leur travail de filtration sanguine. Cela s'accompagne de déséquilibres en eau et en minéraux dans l'organisme, pouvant mener à une situation mortelle.

L'insuffisance rénale peut être aiguë (temporaire et réversible) ou chronique (**Hamida et Azreug, 2017**).

#### **I.1.1. Insuffisance rénale aiguë**

L'insuffisance rénale aiguë est réversible. Elle se rencontre suite à trois grands types de dysfonctionnements :

- Une défaillance primaire ou l'un des constituants du rein impliqué dans la filtration est temporairement affecté.
- Une défaillance secondaire d'origine physiologique consécutive à une diminution du volume sanguin suite par exemple à une déshydratation, une hémorragie, un dysfonctionnement cardiaque ou une excrétion trop importante.
- Une défaillance mécanique suite à des tumeurs, des calculs faisant obstacle à la circulation et empêchant le plasma de parvenir jusqu'aux reins (**Hamida et Azreug, 2017**).

#### **I.1.2. Insuffisance rénale chronique**

L'IRC se définit comme une diminution progressive et irréversible du DFG avec augmentation de la créatinémie et de l'urémie et la diminution de la clairance de la créatinine (**Berney et al., 2010**).

Elle est la conséquence d'une détérioration et d'une destruction anatomique des néphrons à l'origine d'une altération des principales fonctions rénales : épuration, excrétion et régulation des fonctions endocrines (**Malbos D et al., 2021**). Elle est souvent secondaire à une maladie rénale chronique (MRC) qui a affecté un des quatre secteurs du parenchyme rénal : glomérules, tubes, interstitium ou vaisseau (**Dussol, 2011**) ou à un non récupération après une agression rénale aiguë. Le vieillissement peut également être à l'origine d'une IRC lentement progressive.

Un consensus international établit qu'une MRC est définie par l'existence depuis plus de trois mois :

- d'une IR définie par un DFG inférieur à 60 ml/min/1,73 ;

- et/ou d'une anomalie rénale morphologique ou histologique à condition qu'elle soit cliniquement significative ;
- et/ou d'une anomalie dans la composition du sang ou de l'urine secondaire à une atteinte rénale (**Malbos D et al., 2021**).

### **1.1.2.1 Causes de l'insuffisance rénale chronique**

Dans 80 % des cas, l'atteinte du parenchyme rénal est la conséquence de néphropathies primitives, c'est-à-dire de maladies qui affectent exclusivement les reins et l'appareil urinaire. On retrouve les maladies relatives à des lésions glomérulaires (glomérulopathies primitives) et vasculaires (néphropathies vasculaires). Avec le temps, les néphropathies tubulaires chroniques s'accompagnent toujours d'un retentissement interstitiel et les néphropathies interstitielles chroniques s'accompagnent toujours d'un retentissement tubulaire. On les regroupe donc sous le nom de néphropathies tubulo-interstitielles chroniques (**Honoré et al., 2018**).

Les causes des maladies rénales sont approximativement dans 26 % des cas l'HTA et d'autres maladies vasculaires, dans 22 % des cas le diabète, dans 11 % des cas les néphropathies glomérulaires primitives, dans 6 % des cas les polykystoses ; et d'autres causes sont retrouvées dans 35 % des cas (**Honoré et al., 2018**).

#### **1.1.2.1.1 Néphropathie chronique d'origine glomérulaire**

Les néphropathies glomérulaires ont une présentation et une évolution aiguë et/ou chronique. Elles sont parfois secondaires à une maladie générale (infection, maladie métabolique, maladie auto-immune, etc.) (**Honoré et al., 2018**).

L'épidémiologie et la physiopathologie des maladies glomérulaires sont variables et ne peuvent être classifiées dans une seule catégorie. Quelques maladies telles que le syndrome de Goodpasture ou la granulomatose avec polyangéite (connue aussi comme la maladie de Wegener) peuvent induire une progression rapide de la maladie et causer une insuffisance rénale terminale ; elles sont considérées comme des causes d'insuffisance rénale rapidement progressive. De même, la néphropathie à IgA, la glomérulosclérose segmentaire et focale, la néphropathie membraneuse et la néphropathie lupique sont aussi des causes de l'IRC. Les néphropathies glomérulaires chroniques évoluent de manière variable occasionnant une perte du DFG entre 1,4 et 9,5 ml/min par année (**Rekola et al., 1991**) (**Coppo et D'amico, 2005**).

#### **1.1.2.1.2 Néphropathie diabétique**

Le diabète est devenu la cause la plus fréquente d'insuffisance rénale chronique terminale. Il représente environ 30% des formes d'insuffisance rénale terminale avec de larges variations d'un pays à l'autre (**Benabbas et Kechah, 2017**). En raison de l'épidémie mondiale du diabète évaluant parallèlement à l'hyper-alimentaire, les patients avec un diabète de type 2 représentent la plupart des patients arrivant au stade terminal de l'insuffisance rénale chronique (**Hulot, 2007**). De plus, l'allongement de la survie cardio-vasculaire dû à l'amélioration de la prise en charge et au vieillissement de la population est également un autre facteur de l'augmentation de la néphropathie diabétique (**Benabbas et Kechah, 2017**).

#### **1.1.2.1.3 Néphropathie chronique tubulo-interstitielle**

Les néphropathies tubulo-interstitielles, dont l'incidence diminue régulièrement, sont le plus souvent la conséquence de maladies urologiques prises en charge trop tardivement : pathologies prostatiques chez l'homme, sténoses urétrales et lithiases des voies excrétrices dans les deux sexes. Certaines d'entre elles sont d'origine médicamenteuse, chez les personnes âgées ayant consommé, pendant de nombreuses années, des associations d'antalgiques (paracétamol + aspirine ou paracétamol + dextropropoxyphène) et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens. D'autres néphropathies tubulo-interstitielles sont métaboliques, en particulier chez les malades atteints de goutte. Les néphropathies interstitielles chroniques sont caractérisées par une leucocyturie abondante et une faible protéinurie ainsi que par l'existence d'une acidose hyperchlorémique (**Gentric, 2019**).

#### **1.1.2.1.4 Néphropathie chronique d'origine vasculaire**

Leur prévalence est en augmentation du fait du recrutement de patients de plus en plus âgés (**Honoré et al, 2018**).

On distingue 3 types de néphropathies vasculaires :

-La néphroangiosclérose : La néphroangiosclérose bénigne complique une HTA évoluée ; la néphro-angiosclérose maligne s'accompagne d'une HTA sévère et peut entraîner une IRC terminale très rapidement.

-Les angéites : Affections inflammatoires auto-immunes, ces maladies de système ne se limitent pas qu'au rein.

-Les néphropathies par embolies de cholestérol,

Manifestations de la maladie athéromateuse, elles sont observées au décours des manœuvres radiologiques par voie endoaortique, de la chirurgie vasculaire ou lors de surdosage en

anticoagulants ou en traitement fibrinolytique. La fréquence de cette néphropathie vasculaire est probablement sous-estimée et son pronostic est redoutable.

#### 1.1.2.1.5 Néphropathies héréditaires

Environ 5 à 10 % des patients avec une insuffisance rénale terminale ont une forme de néphropathie héréditaire, en premier lieu la polykystose rénale, mais aussi le syndrome d'Alport ou la maladie de Fabry. Ces formes de maladie rénale ne sont pas accessibles pour l'instant à des traitements spécifiques (sauf la maladie de Fabry qui bénéficie maintenant d'un traitement enzymatique substitutif), mais un conseil génétique peut être bénéfique dans les familles à haut risque de maladie rénale d'évolution précoce (**Hannedouche, 2020**) ([nephro.unistra.fr](http://nephro.unistra.fr)).

#### 1.1.2.2 Les symptômes de L'IRC

**Tableau 1:** les symptômes (**Dominique D et al, 2001**) (**Hamida et Azreug, 2017**)

<b>Signes cliniques</b>	<b>Signes biologiques</b>
La fatigue est parfois la seule manifestation de la maladie.	Syndrome urémique
Hypertension artérielle variable en fonction de la néphropathie initiale	Elévation de l'urée, de la créatinine.
Défaillance cardiaque ; Prurit et jaunissement de la peau.	Hyperkaliémie
Nausée, vomissement, ulcère digestif	Hyperphosphorémie
Ostéodystrophie rénale.	Hyperuricémie
Perte d'appétit, Somnolence ; Ralentissement psychomoteur ; Troubles du sommeil	Acidose métabolique.
Œdèmes le plus souvent situés au niveau des chevilles et des pieds.	Anémie monochrome normocytaire arégénérative

#### 1.1.2.3 Le diagnostic de l'insuffisance rénale chronique

L'évaluation de la fonction rénale permet la détection d'une ou des anomalies qui traduisent une atteinte rénale. Cette évaluation se met en évidence par plusieurs moyens tels que :

- Les dosages sanguins de molécules éliminées par les reins : urée, créatinine, cystatine C ou microglobuline ;
- La mesure de la clairance de la créatinine endogène ;

- Les mesures de clairances isotopiques ou non isotopiques (inuline)(**Dussol B, 2011**).
- L'anomalie morphologique à l'échographie rénale : taille et forme des reins, asymétrie de taille, contours bosselés, reins de petite taille ou gros reins polykystiques (**HAS, 2021**).

Pour confirmer la présence d'une IRC il faut que le DFG être en dessous de 60 ml/min par  $1,73m^2$ . Ce dernier est estimé à partir de formules permettant une meilleure évaluation de la fonction rénale que la créatinine seule, prenant en compte des paramètres comme le sexe, l'âge et l'ethnie (**Lidsky-Haziza D et al, 2017**).

Les formules de Cockcroft, MDRD (Modified Diet in Renal Diseases) et CKD-EPI (Chronic Kidney Diseases Epidemiology Collaboration) permettent une meilleure détermination du DFG à partir de la créatinine sérique (**Dussol B., 2011**).

#### **1.1.2.4 Classification de l'insuffisance rénale**

La classification des maladies rénales chroniques basées sur la filtration glomérulaire estimée à partir de la clairance calculée :

- L'insuffisance rénale est dite terminale pour une clairance rénale inférieure à 15ml/min (stade 5).
- L'insuffisance rénale est dite sévère pour une clairance rénale compris entre 15 à 29 ml/min (stade 4).
- L'insuffisance rénale est dite modérée pour une clairance rénale entre 30 et 59 ml/min (stade 3).
- L'insuffisance rénale est dite débutante pour une clairance rénale entre 60 et 89 ml/min (stade 2), association avec une maladie rénale connue.
- L'insuffisance rénale est considérée absente pour une clairance rénale supérieure à 90ml/min, mais dans ce cas, la présence d'anomalies rénale définit une néphropathie sans insuffisance rénale (stade 1) (**Ziouani, 2014**).

#### **1.1.2.5 Les complications de l'insuffisance rénale chronique**

##### **1.1.2.5.1 Les troubles cardiovasculaires**

L'ensemble de ces troubles touchent le système dans sa globalité. (**Penot M, 2019**) L'hypertension (HTA) est très fréquente, touchant plus de 50% des patients avec une IRC stade 3 et 90% des patients stade 5. La particularité de l'HTA est qu'elle est fréquemment masquée car uniquement nocturne au début et qu'elle est « sodium sensitive » (**Martin et**

**Pierre-Yves, 2009).** L'accumulation de sodium (sel) dans l'organisme favorise l'augmentation de la tension artérielle qui accélère les lésions rénales et il a un retentissement sur le cœur (malade coronarienne, insuffisance cardiaque) et les vaisseaux (artérite des membres inférieurs...).

#### **1.1.2.5.2 Les troubles phosphocalciques**

Au cours de la maladie rénale chronique, on observe fréquemment des anomalies phosphocalciques biologiques associées à une pathologie des glandes parathyroïdiennes, une atteinte osseuse communément nommée ostéodystrophie rénale et des calcifications cardiovasculaires. Cet ensemble pathologique a récemment été regroupé sous le terme de troubles du métabolisme minéral et osseux de la maladie rénale chronique. Ces perturbations sont constantes et se manifestent par des anomalies des concentrations sériques du phosphore (hyperphosphatémie), du calcium (hypocalcémie) et des hormones régulatrices comme l'hormone parathyroïdienne (PTH) (hyperparathyroïdie secondaire), ou le fibroblast growth factor (FGF)-23 (**Jean et Chazot, 2019**) et un déficit de production de la vitamine D active le calcitriol (1,25-OH<sub>2</sub> cholécalférol) (**Penot M, 2019**).

#### **1.1.2.5.3 Les troubles hydro-électrolytiques**

Les troubles du bilan du sel, de l'eau et du potassium sont en générale tardifs car les néphrons restants sont capables d'augmenter leur fonction d'excrétion.

- **L'hyperkaliémie** : est une complication fréquente de l'IRC, elle est le plus souvent chronique et bien tolérée ; elle est prévenue par le retrait des aliments riches en potassium et la prise éventuelle de résines échangeuses d'ions.  
En présence de toute hyperkaliémie, un ECG (électrocardiogramme) doit être réalisé ; l'absence de retentissement électrocardiographique authentifie la bonne tolérance de l'hyperkaliémie chronique.
- **L'acidose métabolique** : Est une conséquence de la diminution de la capacité d'excrétion rénale des ions H<sup>+</sup>, elle majore les risques de l'hyperkaliémie, elle impose l'appréciation de la valeur du pH plasmatique lorsqu'elle est importante (reverse alcaline <15 mEq /l) (**Moulin & Peraldi, 2012 ; Rostoker & Colombel, 1997**) (**Ghomrani et al., 2017**).

#### **1.1.2.5.4 Les troubles hématologiques**

L'anémie est une complication de l'IRC (Insuffisance Rénale Chronique), dont la gravité est proportionnelle à la gravité des lésions rénale ; c'est une anémie normocytaire normochrome **(El mahdaoui, 2021)**.

Leurs étiologies sont multiples : la baisse de la synthèse endogène d'érythropoïétine, la diminution de la durée de vie des globules rouges qui passe de 120 jours à 70-80 jours dans l'IRCT (Insuffisance Rénale Chronique Terminale) due à des facteurs mécaniques et métaboliques, la carence en fer (liée ou non à des pertes sanguines), l'hyperparathyroïdie sévère, les carences vitaminiques (B12, acide folique) **(El mahdaoui, 2021)**.

#### **1.1.2.5.5 Les troubles métaboliques**

La dyslipidémie est également une complication fréquente de l'IRC. Classiquement, on observe une hypertriglycéridémie, une augmentation des VLDL associée à une réduction du HDL-cholestérol. Le taux de cholestérol total et LDL étant variable **(Penot, 2019)**. Les activités lipoprotéine lipase, lipase hépatique et lécithine cholestérol-acyl transférase sont réduites. L'IRC se caractérise également par une baisse des concentrations plasmatiques d'acides gras poly-insaturés. Le rôle d'une carence en carnitine dans la dyslipidémie est débattu **(Cano et al ., 2007)**. De même que l'HTA, ces anomalies lipidiques favorisent l'athérosclérose **(Penot, 2019)**.

Des anomalies du métabolisme glucidique ont également été observées au cours de l'IRC et notamment un défaut d'utilisation du glucose. Cet état d'insulinorésistance, d'origine multifactorielle, est présent dès les stades précoces de l'IRC. Cette résistance participe au risque vasculaire accru dans la MRC **(Penot, 2019)**.

#### **1.1.2.5.6 Malnutrition**

L'anorexie et la déficience nutritionnelle sont aussi des complications qui surviennent dans l'IRC. Bien que les données sur le développement de cette malnutrition soient encore insuffisantes, les lignes directrices du K/DOQI recommandent d'évaluer les signes de malnutrition lorsque le DFG est en dessous de  $60 \text{ ml/min/1,73m}^2$  (stades 3, 4 et 5 de l'IRC).

Le suivi nutritionnel doit inclure : une évaluation de la consommation calorique, des protéines, ainsi que l'évaluation de l'albumine sérique et/ou l'évaluation de l'apparition des protéines dans l'urine, en tant que marqueurs d'une progression de la glomérulopathie **(Quintana Bárcena, 2017)**.

### **1.1.2.5.7 Inflammation**

Depuis un peu plus d'une décennie, de nombreuses publications ont montré que l'insuffisance rénale s'accompagne d'un état inflammatoire chronique (**Pereira et al., 1994**). Ainsi 30 à 50 % des patients insuffisants rénaux présentent une CRP élevée (**Zimmermann et al., 1999**). Cette inflammation existe dès le stade d'insuffisance rénale modérée, semblant indiquer que d'autres facteurs intrinsèques au déclin de la fonction rénale sont impliqués. Cette inflammation s'aggrave avec le déclin de la fonction rénale, et persiste même après l'initiation de la dialyse. Il est actuellement admis qu'elle joue un rôle dans la forte prévalence de dénutrition constatée chez ces patients. En effet, des valeurs élevées d'IL-6 les marqueurs sont significativement corrélés avec les marqueurs de dénutrition tels que l'albumine et la perte de poids (**Kaizu et al., 1998 ; Bologa et al., 1998**).

Elle est également en partie responsable de l'anorexie, de la diminution de la synthèse protéique et de l'augmentation du catabolisme protéique. La CRP et l'interleukine 6 (IL-6) sont associées à une mortalité globale et cardio-vasculaire plus élevée dans la population générale ainsi que chez les insuffisants rénaux, notamment par une athérosclérose accélérée. Il est probable que la production excessive de cytokines pro-inflammatoires notamment l'IL-6 et de Tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) contribue à l'altération de la cellule endothéliale. Il existe une association étroite entre inflammation, athérosclérose et dénutrition, que certains auteurs appellent le « MIA » syndrome (**Stenvinkel et al., 1999**). Les causes de cette inflammation sont multiples : infection chronique à *Helicobacter pylori* ou à *Chlamydia pneumoniae*, la parodontite, l'insuffisance cardiaque, l'hyperhydratation et l'augmentation du stress oxydant (**Ziouani, 2014**).

## **II. Traitement de l'insuffisance rénal**

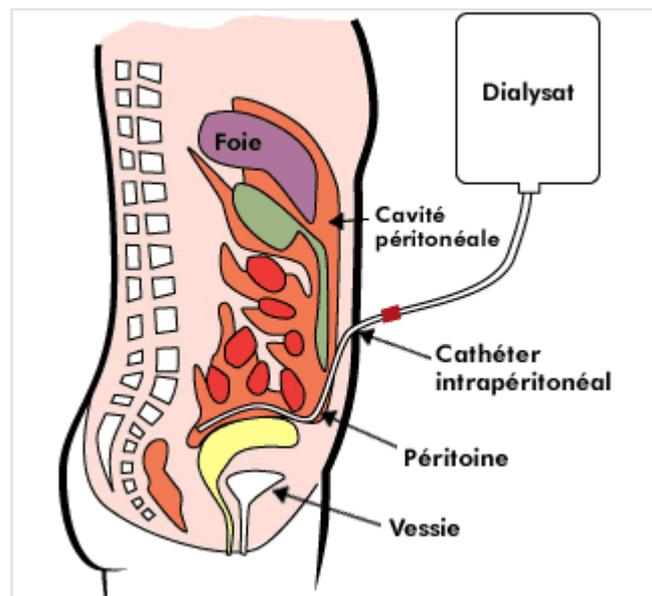
### **II.1. La dialyse**

La dialyse est une méthode de purification de liquide basée sur la diffusion à travers une membrane semi-perméable. On utilise une solution appelée dialysat séparée du sang par une membrane. La composition particulière du dialysat permet un échange contrôlé de fluide et de molécules en solution avec le sang. Ainsi, la dialyse permet d'épurer le sang de certaines substances (déchets) et d'équilibrer les niveaux de liquides présents dans le corps. Elle permet une substitution d'une partie seulement des fonctions du rein, la fonction endocrine devant être remplacée par des médicaments (**Berney et al., 2010**).

#### **II.1.1. La dialyse péritonéale**

La dialyse péritonéale assure l'épuration extra-rénale en utilisant le péritoine qui recouvre les intestins et d'autres organes internes comme une membrane d'échange entre le sang et le liquide de dialyse. Un cathéter étanche, posé de façon permanente (après anesthésie locale), permet le transfert du liquide vers le péritoine. Les toxines du sang et l'eau en excès dans l'organisme sont soustraites à l'aide de ce dialysat (FNAIR, 2016) ce qui permet de maintenir l'homéostasie hydro-électrolytique.

Les échanges peuvent être réalisés de façon manuelle ; dialyse péritonéale continue ambulatoire à raison de trois à cinq échanges par jour avec une stase de 4 heures en moyenne à chaque fois. La dialyse péritonéale peut aussi être automatisée à l'aide d'une machine assurant les infusions et les drainages pendant la nuit (Hamida et Azreug, 2017).



**Figure 6:** schéma de fonctionnement de dialyse péritonéal (doccstimo.com, 2020)

## II.1.2. L'hémodialyse

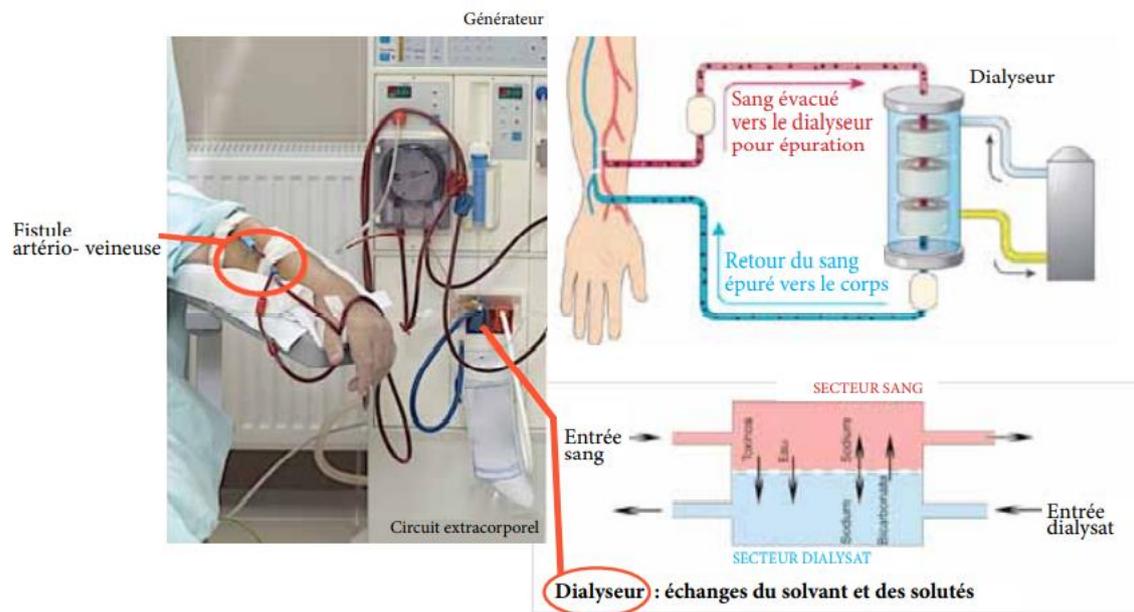
En hémodialyse, une circulation extracorporelle est créée afin que le sang passe à travers un filtre artificiel dénommé dialyseur. Elle nécessite une machine (appelée générateur) alimentée par une eau traitée (Haute autorité de santé, 2017).

Ces échanges se font grâce à la mise en place d'une voie d'abord vasculaire permettant le branchement du générateur, comme :

- Une fistule artériovoineuse créée par voie chirurgicale (communication permanente entre une artère et une veine le plus souvent au niveau de l'avant-bras) elle offre un site de ponction à haute pression ce qui facilite la circulation extracorporelle qui est toutefois aidée par une pompe à galet (Berney et al., 2010).
- Ou un cathéter tunnélisé dont une des extrémités est placée dans une veine tandis que l'autre ressort sur la peau (Haute autorité de santé, 2017).

L'hémodialyse vient donc en remplacement, en moyenne lors de 3 séances de 4h par semaine. Ce traitement se poursuivra à vie ou jusqu'à la transplantation d'un rein (**Trachsleret et al., 2009**)

L'hémodialyse peut également être réalisée à domicile. Des formations spécifiques sont proposées aux personnes intéressées.



**Figure 7:** schéma de fonctionnement de l'hémodialyse (**frahtia et al., 2019**)

### II.1.2.1 Principes d'hémodialyse

Deux types d'échanges sont utilisés pour le traitement par l'hémodialyse :

- Des **transferts diffusifs** selon les gradients de concentration permettent la diffusion des molécules dissoutes, au travers d'une membrane semi-perméable mettant en contact le sang et un bain de dialyse de composition contrôlée,
- Des **transferts convectifs** des molécules dissoutes dans le sang sont réalisés par ultrafiltration résultant de l'application d'une pression hydrostatique positive au travers de la même membrane semi-perméable. Ceci permet d'obtenir une soustraction nette de liquide, nécessaire chez les patients anuriques et l'élimination concomitante par convection des substances dissoutes (**J.-S. Hulot, 2018**).

### II.1.2.2 Le matériel de dialyse

#### II.1.2.2.1 Le dialyseur

L'hémodialyseur est le cœur du dispositif d'épuration extracorporel. C'est le bioéchangeur qui assure l'interface patient/dialyse au travers duquel tous les échanges de solutés et de solvant transitent. C'est dire le rôle essentiel que joue le dialyseur dans l'efficacité du

programme de dialyse et dans la genèse des réactions de biologiques à l'interface sang/dialyseur **(Canaud et al., 2022)**.

C'est un filtre comportant des fibres synthétiques creuses dans lesquelles le sang circule, alors que le dialysat circule à contre-courant à l'extérieur de ces fibres. Ce passage répété tout le long de la séance de dialyse débarrasse le sang des déchets toxiques, corrige les anomalies biologiques et élimine l'excédent d'eau accumulé dans l'organisme.

#### **II.1.2.2.2 Le générateur d'hémodialyse**

Il prépare le dialysat et le fait circuler dans le dialyseur à contre-courant du sang. Des dispositifs de contrôle et de surveillance permettent d'assurer le bon déroulement de la séance en toute sécurité **(Centre hémodialyse Aubagne, 2022)**.

#### **II.1.2.2.3 Le dialysat ou bain de dialyse**

C'est une solution liquidienne, préparée par le générateur d'hémodialyse, à partir d'une eau purifiée, dont la composition en sels minéraux se rapproche de celle du sang **(Centre hémodialyse Aubagne, 2022)**.

#### **II.1.2.2.4 Le circuit extracorporel**

Il permet, grâce à la ponction de la fistule artérioveineuse, de prélever le sang par l'aiguille dite artérielle. Le sang passe dans le dialyseur, et revient « nettoyé » dans le corps par l'aiguille dite veineuse **(Centre hémodialyse Aubagne, 2022)**.

#### **II.1.2.2.5 Les aiguille**

Au début de la séance, 2 aiguilles stériles à usage unique sont piquées dans la voie d'abord vasculaire afin d'avoir accès au sang. Elles sont raccordées aux tuyaux qui constituent le circuit extracorporel **(Centre hémodialyse Aubagne, 2022)**.

#### **II.1.2.2.6 Le cathéter veineux central**

Dans le cas où l'abord vasculaire n'est pas ou plus possible, dans les dialyses réalisées en urgence ou en attendant la mise en place de la fistule, l'abord vasculaire se fait grâce la mise en place d'un ou deux cathéters centraux **(Martens ,2009) (Bouguerrouma et Mostefaoui ,2018)**.

### **II.1.2.3 Les complications d'hémodialyse**

#### **II.1.2.3.1 Dénutrition à caractère inflammatoire**

La prévalence de la dénutrition est élevée en hémodialyse. Elle est très variable en fonction de la population étudiée mais aussi en fonction des critères de dénutrition utilisés. Ainsi, l'hypoalbuminémie, lorsqu'elle est utilisée, est aussi influencée par le statut inflammatoire, lui-même dépendant de la pathologie du patient mais aussi de la technique utilisée. En hémodialyse, certains facteurs aggravent la dénutrition : pertes en acides aminés et en glucose dans le dialysat, interactions sang-membranes et sécrétion de facteurs hypercataboliques, essentiellement les cytokines IL1, IL6 et TNF. Dans ce contexte, la sarcopénie est probablement le facteur de plus mauvais pronostic, qui traduit la perte de masse musculaire et la réduction de réserves azotées essentielles et majore le risque de décès (**Canaud et al., 2022**). L'instabilité cardio-vasculaire et les troubles digestifs, les jours de dialyse, amènent une réduction des apports un jour sur deux (**Chauveau et Larroumet, 1997**).

Il existe des facteurs liés à la dialyse influence l'inflammation : accès vasculaire infecté ou thrombosé, contact du sang avec une membrane artificielle, qualité de l'eau et les greffons rénaux laissés en place chez les patients transplantés. Des facteurs génétiques sont également impliqués, ce qui expliquerait la différence de prévalence de l'inflammation dans les populations de patients hémodialysés (**Balakrishnan et al., 2004**). L'identification de gènes de susceptibilité permettra peut-être dans l'avenir d'identifier des groupes à " haut risque " de maladie cardio vasculaire (**Ziouani,2014**).

L'anorexie semble influencée par la quantité de dialyse délivré, alors que l'utilisation de membranes de dialyse plus « biocompatibles » ; limitant les effets d'interactions sang-membranes, diminuerait l'hypercatabolisme. La modification des bains de dialyse peut diminuer les pertes dans le dialysat, limiter l'acidose métabolique ou améliorer la tolérance cardio-vasculaire. L'anémie secondaire à l'insuffisance rénale a un rôle essentiel sur l'activité et la nutrition des patients, et la qualité de la dialyse influence l'anémie (**Chauveau et Larroumet, 1997**).

#### **II.1.2.3.2 Carence martiale**

La suppression des transfusions sanguines a réduit considérablement le risque de surcharge tissulaire martiale. De plus, l'utilisation de l'érythropoïétine recombinante dans la correction de l'anémie du patient dialysé a considérablement augmenté les besoins en fer, exposant bien souvent le patient au risque de carence ferrique. Ainsi, la carence martiale absolue ou

fonctionnelle est devenue une préoccupation plus fréquente à l'heure actuelle que celle de la surcharge (Caunad, 2020).

#### **II.1.2.3.3 L'hypertension artérielle**

Un des premiers facteurs de risque d'atteinte cardio-vasculaire lié au mauvais fonctionnement des reins est l'hypertension artérielle. L'augmentation de la pression artérielle est liée à la maladie rénale elle-même mais aussi à la rétention en eau et en sel qui lui est souvent associée. C'est la raison pour laquelle des mesures diététiques et en particulier un régime alimentaire pauvre en sel sont souvent recommandés.

La dialyse, en retirant de l'organisme l'excès d'eau et de sel, va contribuer à réguler la pression artérielle. Des médicaments sont également souvent nécessaires. Mal contrôlée, l'hypertension artérielle peut avoir des conséquences graves, notamment sur le cœur et les vaisseaux (Renaloo, 2022).

#### **II.1.2.3.4 Une Surcharge liquidienne**

Les patients en hémodialyse développent parfois un état appelé surcharge liquidienne entre les séances de dialyse. L'eau en excès s'accumule sous la peau au niveau des chevilles et dans d'autres régions du corps, y compris les poumons. Les limitations concernant l'apport en liquides sont plus strictes chez les patients en hémodialyse que chez les patients en dialyse péritonéale. Pour éviter la surcharge liquidienne, les patients en hémodialyse doivent limiter la quantité de liquide qu'ils boivent (Attar et Benali, 2017).

#### **II.1.2.3.5 Calcifications vasculaires et valvulaires**

Elles sont connues de longue date chez les urémiques. Elles représentent un facteur de risque indépendant associé à une mortalité accrue. Ces calcifications tissulaires relèvent, d'un mécanisme double : actif, par transdifférenciation des cellules musculaires lisses en ostéoblastes sous la dépendance de l'hyperphosphatémie et de plusieurs facteurs de différenciation ; passif, par déposition et cristallisation des sels d'oxalate calcique en présence de quantité insuffisante de facteurs inhibiteurs des dépôts calciques. Les complications vasculaires sont étroitement associées aux troubles du métabolisme minéralo-osseux de l'IRC (Canaud et al., 2022).

#### **II.1.2.3.6 Amylose-2-M**

Elle comporte des dépôts de 2-M polymérisée sous forme d'amylose dans les tissus périarticulaires et les tissus osseux s'accompagnant de douleurs diffuses et d'une gêne

mécanique. Cette amylose résulte de l'accumulation (épuration insuffisante, production excessive) d'une protéine sous forme de fibrilles amyloïdes, qui est difficile à éliminer par dialyse. Cette protéine se dépose dans les articulations de toutes les régions du corps (**Canaud et al., 2022**).

#### **II.1.2.3.7 Infections**

Le risque infectieux est nettement plus élevé chez les urémiques que celui des sujets normaux. Cette sensibilité à l'infection tient d'une part à la technique de dialyse elle-même, qui met le sang du malade en contact avec le milieu extérieur de façon répétitive au long cours, d'autre part à la persistance de troubles de l'immunité cellulaire. Les complications infectieuses, bactériennes (notamment liées au staphylocoque doré. Les infections à mycobactéries, comme la tuberculose, sont aussi plus fréquentes) ou virales, peuvent survenir à tout moment dans la vie du dialysé (**Caunad, 2020**).

La contamination par des virus, notamment ceux de l'hépatite B et C, constitue également un risque. La vaccination contre l'hépatite B est systématique avant le début du traitement de suppléance, mais son efficacité n'est pas toujours assurée.

**CHAPITRE III :**  
**PRISE EN CHARGE**  
**NUTRITIONNELLE**

## **I. Exploration de l'état nutritionnel**

Des perturbations sur l'état nutritionnel des patients atteints aux IRC sont observées ; à causes de plusieurs facteurs (**Lebrun et al., 2011**).

Les facteurs responsables d'une diminution des apports sont les suivants :

- l'anorexie liée aux toxines urémiques ;
- les troubles digestifs ;
- la dépression, la solitude ;
- l'altération du goût ;
- la restriction alimentaire (précarité, hospitalisations récurrentes) (**Lebrun et al., 2011**).
- Statuts dentaire
- Dialyse insuffisante
- Comorbidités (**Daniel et al., 2006**).

Les facteurs responsables d'une augmentation du catabolisme sont les suivants :

- l'inflammation chronique ;
- l'acidose métabolique chronique ;
- la résistance à l'insuline ;
- les perturbations hormonales (**Lebrun et al., 2011**).
- Stress oxydatif
- Déperdition per dialytique
- Altération du métabolisme protéique
- MIA syndrome (**Daniel et al., 2006**).

## **II. Evaluation de l'état nutritionnel**

### **II.1. Bilan clinique**

Il existe de nombreux marqueurs cliniques de dénutrition qu'il faut rapporter au morphotype du patient et à ses antécédents :

- le poids et surtout l'évolution du poids. Ainsi une perte de poids supérieure à 10 % en six mois (ou 5% en trois mois) est considérée comme un critère de dénutrition ;
- l'index de masse corporelle (IMC) ou Body Mass Index (BMI) (poids/taille<sup>2</sup>) ; l'IMC doit être compris entre 20 et 25 ;
- le périmètre brachial, le pli cutané et la circonférence musculaire brachiale sont des éléments cliniques qui permettent d'évaluer la masse grasse et la masse maigre (**Lebrun et al., 2011**).

## II.2. Dosages biologiques plasmatiques

Les dosages intéressants sont les suivants :

- l'albumine dont la demi-vie est de 21 jours ;
- la pré-albumine dont la demi-vie est de 2 jours ;
- le bilan lipidique avec un taux bas de cholestérol ;
- la lymphopénie ;
- la créatinine, urée, potassium, phosphore qui sont des marqueurs indirects de dénutrition quand ils sont bas ;
- les carences en vitamines et oligo-éléments doivent également être recherchées chez les patients dénutris (**Lebrun et al., 2011**).

## II.3. Autres méthodes

- L'évaluation subjective globale (Subjective Global Assessment ou SGA) est un score complexe de dénutrition qui comprend un examen physique, une évaluation anamnestique de la prise de nourriture, des symptômes gastro-intestinaux et la capacité fonctionnelle du patient (**Kalandar-Zadeh et al., 1999**). Ce score est corrélé à d'autres marqueurs de la nutrition et à la mortalité (**Locatelli et al., 2002**). Toutefois, le SGA reste avant tout subjectif et peut manquer de reproductibilité (**Bullani et al., 2006**).
- Des méthodes biophysiques élaborées comme l'absorptiométrie biphotonique (DEXA) permettent de déterminer précisément la composition corporelle mais ces moyens, coûteux, sont réservés en priorité aux centres de recherche (**Bullani et al., 2006**).

## II.4. Impédancemétrie

Elle permet d'évaluer la masse extracellulaire (eau et masse grasse) est par déduction la masse cellulaire métaboliquement active (**AZAR et al, 2009**).

## III. Recommandations nutritionnelles de l'IRC

L'importance de la prise en charge nutritionnelle des patients présentant une insuffisance rénale chronique a motivé la publication de recommandation concernant les apports nutritionnels dans cette population (**Toigo et al, 2000 ; Cano, 2005**).

### III.1. Apports énergétiques

L'apport énergétique recommandé est de (25 à 35 kcal/kg/jour) en fonction de l'âge, du sexe, du niveau d'activité physique, de la composition corporelle, des objectifs de statut pondéral et des maladies concomitantes (**KDOQI, 2020**).

### III.1.1 L'apport énergétique au stade de l'hémodialyse

De nombreux patients hémodialysés sont incapables de consommer l'apport énergétique recommandé, ce qui traduit par un poids corporel et un indice de masse corporelle faibles, associés à une mortalité accrue chez les **hémodialysés (National Kidney Foundation, 2000 ; Kalantar-Zadeh et Kopple, 2004)**. Les jours de dialyse ; l'apport énergétique serait plus faible et l'appétit des patients serait sous-optimal par rapport aux jours sans dialyse à cause de la fatigue après la dialyse ou les effets cataboliques, physiologiques et métaboliques de la dialyse sur l'organisme (**Burrowes et al., 2003**). D'autres facteurs tels que les troubles du goût, les médicaments, les repas manqués les jours de dialyse, un régime trop restreint, une vidange gastrique retardée, des hospitalisations répétées et des préoccupations psychosociales peuvent également contribuer à un apport énergétique insuffisant (**Boxall et Goodship, 2005 ; Mehrotra et Kopple, 2001 ; Laville et Fouque, 2000**). Une solution de dialysat standard contenant 200 mg/dl de glucose n'apporte qu'une petite quantité de calories pendant la dialyse trihebdomadaire et ne contribue pas de manière significative à l'apport énergétique (**Kalantar-Zadeh et Kopple, 2004**). L'évaluation et les conseils du diététicien sont importants pour aider le patient à atteindre un apport adéquat. (**Wiesen, 2014**)

### III.2. Apports protéiques

L'intérêt nutritionnel de la restriction protéique est de corriger certaines anomalies métaboliques tel que l'acidose en diminuant la charge en acides aminés soufrés ; l'hyperparathyroïdie secondaire en réduisant l'apport phosphoré ; la résistance à l'action de l'insuline et la diminution de l'activité des pompes à sodium par la moindre accumulation de peptides inhibiteurs résultant de la dégradation de protéines alimentaires (**Kopple, 2001**). Le degré de la restriction protidique doit être adapté au degré de l'insuffisance rénale (valeur de la clairance de la créatinine) (**Cano, 2005**). Les recommandations actuelles sont de 0.55–0.60g/Kg/jour (**KDOQI, 2020**) dont 2/3 sous forme de protéines de haute valeur biologique (HVB). Les apports protéiques très bas (inférieur à 40g/jour) sont souvent associés à une dénutrition progressive alors que le maintien d'un bon état nutritionnel est une priorité. Cette réduction protidique induit une diminution de l'apport en phosphore (**Cano, 2005**).

Chez l'adulte atteint d'IRC 3-5 et qui est diabétique, il est raisonnable de prescrire, sous étroite surveillance clinique, un apport alimentaire en protéines de 0,6 à 0,8 g/kg de poids corporel par jour pour maintenir un apport nutritionnel stable (**KDOQI, 2020**).

### **III.2.1 Apports protidiques au stade de l'hémodialyse**

Lorsque le patient arrive au stade de l'hémodialyse, il ne doit plus suivre de restriction protéique mais au contraire suivre un régime hyperprotidique (**Fouque et al, 2007**) avec un apport de 1,0-1,2 g/kg de poids corporel par jour (**KDOQI, 2020**). En effet, à ce stade, le patient est fréquemment dénutri et s'alimente peu en raison d'une anorexie ; de plus, il existe des pertes catabolisme. L'alimentation des patients durant la séance d'hémodialyse est préconisée car elle permet de compenser ce catabolisme (**National kidney foundation, 2000**).

### **III.3. Apports lipidiques**

L'apport lipidique doit représenter 30 à 35% des AET (apports énergétique total) (**Cleaud et Arkouche, 2000 ; Debray et al, 2000**). Afin de ne pas aggraver les dyslipidémies et les complications cardio-vasculaires, souvent présentes dans l'insuffisance rénale terminale. Les apports en acides gras saturés sont diminués au profit des acides gras monoinsaturés et polyinsaturés (**Cano, 2005**).

#### **III.3.1 Apports lipidiques au stade de l'hémodialyse**

La prévalence des anomalies lipidiques est élevée dans la population dialysée, ce qui constitue un facteur de risque de maladies cardiovasculaires (MCV).

Les patients en HD ont généralement un taux de cholestérol total, de lipoprotéines de basse densité (LDL) et de triglycérides (TG) normal ou élevé et des lipoprotéines de haute densité (HDL) normales ou faibles (**Kalantar-Zadeh et Kopple, 2004 ; Goldstein-Fuchs, 2013**).

Les changements thérapeutiques du mode de vie (TLC) recommandés par le KDOQI sont :

(a) une réduction des graisses saturées à <7 % des calories totales ; (b) une réduction des graisses totales à 25-35 % des calories totales, les graisses monoinsaturées fournissant jusqu'à 20 % des calories et les graisses polyinsaturées jusqu'à 10 % ; (c) un taux de cholestérol alimentaire total <200 mg/jour ; (d) une augmentation de l'apport alimentaire ; et (e) des modifications de l'apport calorique pour atteindre ou maintenir le poids désiré, ainsi que l'exercice physique et l'arrêt du tabac ( **National Kidney Foundation, 2003**).

Avant d'entreprendre toute modification du régime alimentaire, le diététicien doit évaluer le patient pour déceler tout signe d'épuisement professionnel, car l'ajout d'un régime restreint en graisses peut compromettre l'apport calorique, ce qui peut compromettre davantage l'état nutritionnel (**Saltissi et al., 2001**). Les patients éprouvent également des difficultés à respecter les recommandations relatives aux graisses en plus d'un régime rénal complexe. Une modification du régime alimentaire peut être entreprise si le patient est bien nourri ;

cependant, une intervention pharmacologique avec des médicaments hypolipémiants peut être la seule intervention utilisée si le patient ne peut ou ne veut pas modifier son régime alimentaire. Il faut encourager les recommandations générales visant à modifier les graisses saturées, ainsi que l'arrêt du tabac et la promotion de l'exercice physique (**Wiesen, 2014**).

### **III.4. Apports glucidiques**

L'apport glucidique recommandé représente 50 à 55% des AET. Il est conseillé de limiter les sucres simple (produits et boissons sucrés, fruits) et de favoriser les sucres complexes (pain, pâtes, riz, céréales, pomme de terre, légumes secs). Les fruits, céréales, légumes secs sont très riches en potassium (**Cleaud et Arkouche, 2000 ; Debray et al, 2000 ; Cano, 2005**).

### **III.5. Apport hydrique**

La prise de boisson sera adaptée à la diurèse. Dans le cas d'une diurèse normale, (**Gruman, 2008**), a proposé un apport de 1,5 à 2 L de liquide par jour. En cas de polyurie, cet apport doit être augmenté pour éviter le risque de déshydratation. En cas d'œdème, de syndrome néphrotique, d'oligurie, d'anurie, de fonction rénale très altérée, il sera nécessaire, au contraire, de réduire les liquides pour limiter la surcharge hydrique. En général, on utilise la formule : volume d'urine émise en 24 h + 500 ml (correspond aux pertes d'eau extrarénales : perspiration, transpiration, fèces) (**Ahmadi et Cherfi, 2019**)

### **III.6. Troubles métaboliques**

#### **III.6.1. L'acidose métabolique chronique**

L'acidose métabolique chronique se traduit par une diminution du taux de bicarbonates sanguins. Au long cours, cela peut entraîner une fatigue avec atrophie musculaire, une ostéopénie, un catabolisme protéique. L'objectif est de maintenir le bicarbonate plasmatique entre 23 et 27 mmol/L (**Haute Autorité de santé, 2007**). Lorsque le taux de bicarbonate est inférieur à 23 mmol/L, il est possible de prescrire du bicarbonate de sodium sous forme de gélules à raison de 2 à 4 g par jour (**Lebrun, 2011**).

#### **III.6.2. Apport en sodium**

L'apport en sel est contrôlé si l'excrétion de sodium est diminuée ou au contraire augmentée. En général, les apports conseillés correspondent à moins de 100 mmol/j (ou <2,3 g/j) pour réduire la tension artérielle et améliorer le volume contrôlé (**KDOQI, 2020**).

Afin de prescrire la quantité en sodium d'un régime, il faut donc connaître et surveiller les paramètres suivants : les pertes quotidiennes de Na<sup>+</sup> de l'organisme et notamment urinaire, la

tension artérielle, la présence ou l'absence d'œdème, la présence de signes d'hémodilution ou d'hémoconcentration sur l'ionogramme sanguin, le régime sodé devra être équilibré en sachant qu'un bilan sodé positif peut être responsable d'une inflation du secteur extracellulaire avec prise de poids excessive, hypertension artérielle, apparition d'œdèmes, hémodilution. Un bilan sodé négatif peut être responsable d'une déshydratation chronique, d'une aggravation de l'insuffisance rénale, d'une acidose (**Courption et al, 1982**).

### **III.6.2.1 Apport en sodium au stade de l'hémodialyse**

La diurèse de la majorité des patients hémodialysés diminue jusqu'à ce qu'elle devienne nulle dans les semaines ou les mois qui suivent la prise en charge en hémodialyse. L'adaptation des apports en boissons en fonction de la diurèse est fortement recommandée (**Plicaud, 1998**). Chez les patients hémodialysés, une prise de poids inter-dialytique inférieure à 5 % du poids sec est souhaitable afin de favoriser une dialyse efficace, de préserver la fonction cardiaque, de prévenir une surcharge volumique, voire un œdème pulmonaire et d'éviter les crampes et les chutes de tension en fin de dialyse (**Grigis et al, 2005**). Les apports quotidiens recommandés sont de l'ordre d'un demi-litre (500ml), auquel il faut ajouter le volume de la diurèse. C'est-à-dire qu'un patient anurique peut boire 500 ml de boissons par jour, toutes boissons comprises : eau, café, jus de fruits, sodas, infusions, lait, glaçons... (**Debray et al, 2000**).

De plus, le sodium favorise la rétention hydrosodée, entretient ou aggrave l'hypertension artérielle. C'est pourquoi il est également important de restreindre les apports en sel (**Debray et al., 2000**) ; comme stratégie complémentaire de modification du mode de vie pour obtenir un meilleur contrôle du volume et un poids corporel plus souhaitable (**KDOQI, 2020**).

En cas de diarrhée ou vomissement, un apport compensatoire de sel peut être nécessaire (**Grigis et al., 2005**). Une adaptation progressive, accompagnée de conseils personnalisés, ainsi qu'une appréciation réelle des quantités permet de mieux respecter cette restriction hydrosodée. Une adaptation progressive, accompagnée de conseils personnalisés, ainsi qu'une appréciation réelle des quantités permet de mieux respecter cette restriction hydrosodée (**Debray et al., 2000**).

### **III.6.3. Apports en potassium**

La kaliémie est un critère très important à prendre en considération étant donné ses répercussions sur le plan cardiaque. Le potassium ne pose habituellement pas de problème tant que la diurèse est conservée. Ce n'est qu'au stade terminal de l'IR qu'une restriction s'impose. L'apport en potassium est fonction de la kaliémie. Plus la diurèse chute, plus la

restriction est importante (**Cleaud et Arkouche, 2000 ; Debray et al., 2000 ; Cano, 2005**). En pratique ; il est recommandé d'éviter les aliments riches en potassium, comme les fruits secs, les fruits oléagineux, certains fruits (bananes, risin, figue), les légumes secs, les bouillons et potages de légumes. Les sels de régime à base de potassium ne doivent pas être conseillés aux patients. Pour réduire la teneur en potassium des légumes, une cuisson dans un grand volume d'eau est recommandée après un trempage préalable de deux heures (**Ziouani,2014**).

L'apport alimentaire ou supplémentaire en potassium soit basé sur les besoins individuels du patient et sur le jugement du clinicien (**KDOQI, 2020**).

### **III.6.3 .1 Apport en potassium au stade de l'hémodialyse**

L'hyperkaliémie, par ses conséquences sur l'activité électrique cardiaque, peut être menaçante pour la vie. L'apport normal de potassium se situe à environ 5 g/j ; il faudra diminuer au moins de moitié, à 2-2,5 g de potassium par jour, pour obtenir une kaliémie < 5 mmol/l. Pour cela, il faut :

- Réduire la consommation de certains aliments richement concentrés en potassium tels que légumes secs, fruits secs, fruits oléagineux, pommes de terre frites ou cuites à la vapeur, chocolat.
- Sélectionner les fruits et légumes les moins riches en K<sup>+</sup>.
- Privilégier la cuisson à l'eau, le trempage dans un grand volume d'eau au moins 2h.

Si le régime n'est pas suffisant, on s'aide par des médicaments chélateurs de potassium (**Bresson et al., 2011**).

### **III.6.4. Apports en phosphore**

Chez les patients atteints d'IRC avec traitement substitutif, 0,8–1 g/jour ou des régimes individualisés sont recommandés pour maintenir le phosphate sérique dans la plage normale (**KDOQI, 2020**).

Cette approche est contradictoire avec le maintien d'apports importants de protéines. Une autre approche consiste à proposer au patient des chélateurs du phosphore sous diverses formes (carbonate de calcium, acétate de calcium, sevelamer, lanthane). Il est intéressant que le patient ait une bonne connaissance des aliments riches en phosphore afin d'adapter ses prises de chélateurs en conséquence (**Lebrun et al.,2011**). Il est recommandé d'augmenter l'apport en phosphore d'origine végétale et évitez autant que possible les aliments transformés (**KDOQI, 2020**).

D'autre part, chez les patients atteints d'IRC qui présentent une hyperphosphatémie, il faut réduire l'apport alimentaire en phosphore pour maintenir les taux de phosphate sérique dans la normale. (KDOQI, 2020).

### **III.6.5 Apports en calcium**

Chez les adultes atteints d'IRC 3-4 ne prenant pas d'analogues actifs de la vitamine D, nous suggérons qu'un apport total en calcium élémentaire de 800 à 1 000 mg/j (y compris le calcium alimentaire, la supplémentation en calcium et les chélateurs de phosphate à base de calcium) soit prescrit pour maintenir un calcium neutre équilibré (KDOQI, 2020).

#### **III.6.5.1 Apport en calcium, phosphore au stade d'hémodialyse**

Au stade de l'hémodialyse, le traitement précoce des troubles phosphocalciques permet de prévenir le développement d'une hyperplasie sévère des glandes parathyroïdiennes qui pourrait devenir réfractaire au traitement. Comme l'absorption intestinale de calcium est altérée, il est nécessaire d'apporter une supplémentation en calcium d'au moins 1 g/j. Les produits laitiers, qui sont une source importante de calcium, sont également riches en phosphore et protéines. La restriction en protéines est responsable d'une insuffisance d'apport en calcium (ration quotidienne de 50 g de protéine = 650 mg de calcium) (Bresson et al., 2011). Les apports conseillés en calcium et en phosphore sont respectivement 900-1 000 mg/j et 800-900 mg/j (Cleaud et al., 2000). En pratique, il est très difficile de réduire l'apport alimentaire en phosphore à moins de 700 mg/j. La restriction protéique prescrite au cours de l'IRC aide à réduire l'apport en phosphore. Les mesures diététiques sont souvent insuffisantes pour assurer un équilibre phospho-calcique adéquat et dans ces circonstances l'apport d'un médicament inhibant l'absorption du phosphore (carbonate de calcium s'avère nécessaire). L'utilisation de carbonate de calcium permet, outre l'apport de calcium, de chélater le phosphore (Bresson et al., 2011)

### **III.6.6. Apports en vitamines et oligo-éléments**

Une supplémentation en vitamines hydrosolubles, acide folique, pyridoxine et vitamine C est préconisée. La supplémentation en vitamine D est recommandée précocement au cours de l'IRC (Cano, 2005).

## **IV. Traitements et prévention de la dénutrition**

Toute DPE (déplétion protéino-énergétique) doit d'abord faire rechercher et traiter une affection intercurrente et une cause d'anorexie ou de catabolisme (Cano, 2009).

En particulier, on pourra être amené à : corriger une erreur diététique ; optimiser le programme de dialyse ; corriger l'acidose ; corriger l'anémie par l'érythropoïétine ; traiter un état dépressif...etc. Ainsi apparaît l'intérêt d'une approche multimodale de la DPE de l'hémodialysé, combinant différentes interventions dans le but d'augmenter les ingesta et de stimuler l'anabolisme protéique (**Cano, 2009**).

Il convient de s'assurer avant d'envisager une modification ou une supplémentation diététique que les patients bénéficient d'une dose de dialyse suffisante (**Aparicio et al., 2002**),

L'intervention nutritionnelle comprend principalement le conseil diététique, les compléments oraux, la nutrition parentérale per dialytique (NPPD) et la nutrition entérale. Elle a pour objectif d'assurer des apports correspondant aux besoins quotidiens. Le mode de renutrition sera alors choisi en fonction de son aptitude à couvrir ces besoins, en tenant compte de l'alimentation spontanée (**Cano, 2009**). Le seul conseil diététique, première étape de l'intervention nutritionnelle, est capable d'améliorer l'état nutritionnel évalué par l'albuminémie, indépendamment des concentrations sériques de C-réactive protéine. (**Leon et al., 2001**)

Les compléments nutritionnels oraux (CNO) constituent le principal mode de support nutritionnel. Le moment de leur prise est à considérer : pendant la dialyse, afin de réduire les anomalies per dialytiques du métabolisme protéique ; une heure après les repas, afin d'éviter qu'ils ne se substituent à ceux-ci ; tardivement dans la soirée afin de limiter la durée du jeûne nocturne. (**Cano, 2009**)

Au cours des dénutritions avancées, lorsque les ingesta sont inférieurs à 20 kcal/kg/j, les compléments oraux et la NPPD deviennent insuffisants pour assurer des apports à la hauteur des recommandations. On doit alors recourir à une assistance nutritive journalière. Dans cette indication, la nutrition entérale doit être préférée à la nutrition parentérale. La nutrition entérale peut également être indiquée chez l'hémodialysé agresseé ou en situation périopératoire (**Cano, 2009**).

# **PARTIE EXPÉRIMENTALE**

**CHAPITRE I :**  
**SUJET ET MÉTHODE**

## **I. La méthodologie**

Dans notre étude, nous procédons à l'évaluation nutritionnelle dans une population de patients hémodialysés présentant une insuffisance rénale chronique, suivis régulièrement dans le centre hospitalo-universitaire : **Mohamed Lamine DEBAGHINE** (ex : Maillot) dans la wilaya d'Alger au Service de Néphrologie (centre d'hémodialyse).

**NB** : *Le centre hospitalo-universitaire (Ex : Maillot) recueille des patients de la wilaya d'Alger ainsi que d'autres wilayas.*

Nous avons traité deux parties

- 1) L'état nutritionnel des patients
- 2) Comportement alimentaire des patients

## **II. Objectif de ce travail est**

- Déterminer la prévalence de la dénutrition dans cette population.
- De chercher quelle sont les conséquences et les complications associés.
- Evaluer les consommations alimentaires et le statut nutritionnel des sujets malades.

## **III. Type d'étude**

Il s'agit d'une étude descriptive ; au niveau de service d'hémodialyse d'hôpital ex maillot de Bâb El Oued, sur une période de 15 jours de 28 mars 2022 au 7 avril 2022.

### **\*-Nombre**

Dans cette étude, le nombre de patients inclus dans l'enquête alimentaire est de 17 patients en insuffisance rénale chronique. Nous avons apprécié l'état nutritionnel de ces patients plus 5 autres sans les questionner (22 patients), suivis dans le service de néphrologie du Centre Hospitalier et Universitaire de Bab El Oued.

## **IV. Technique D'échantillonnage**

Il s'agit d'un échantillonnage aléatoire simple, comprenant des patients atteints par une IRC, et recevant des séances de l'hémodialyse qui par ailleurs, se sont montrés motivés pour participer à l'étude et donc répondre à notre questionnaire.

### **➤ Critères d'inclusion et d'exclusion**

- **Critères d'inclusion**

-Patients hémodialysés présentant une insuffisance rénale chronique adulte.

- **Critères exclusion**

- Patients qui ne sont pas motivé pour répondre au questionnaire.

- ❖ **Le recueil de données**

Le questionnaire de fréquence ou Food Frequency Questionnaire (FFQ) est utilisé pour évaluer la consommation habituelle et non la consommation réelle. Il se compose de deux parties : une liste fermée d'aliments et un volet où les fréquences de consommation peuvent être indiquées (par exemple, de plusieurs fois par jour, 3 à 4 fois par semaine, 1 à 2 fois par semaine, 1 à 2 fois par mois, inférieur à 1 fois par mois et jamais). Le répondant doit alors cocher la fréquence qui s'approche le plus de sa consommation habituelle. Le questionnaire diffusé aux patients se présente sous forme d'une série de questions étudiées et établies selon l'objectif prévu. Sa présentation a nécessité une attention particulière afin de préciser ses questions et de cibler l'information voulue (**attar et benali, 2017**) (**annexe**)

L'identification des cas hémodialysés s'est faite à travers l'exploitation des dossiers des patients ou repérés à partir du registre de consultation du service et pour chaque patient, une fiche d'expérimentation est remplie suite à leurs dossiers d'exploration. Cette fiche d'expérimentation (annexe) comporte les données suivantes :

**A. Les éléments paracliniques recherchés ont été les suivants**

**Dans le sang :** albuminémie, cholestérol total, créatininémie, numération formule sanguine, bilan calcique et bilan inflammatoire.

**B. Mesures anthropométriques**

-Mesure de poids (à l'aide d'une balance électrique ou bien d'autres types).

-Mesure de la taille (en utilisant un mètre ruban).

-IMC : indice de masse corporelle en fonction de poids (kg) / taille <sup>2</sup> (m).

**V. L'analyse statistique des données**

Toutes les données récupérées sont saisies sur Microsoft Word, et tous les tableaux et les diagrammes sont réalisés à l'aide de logiciel Microsoft Excel 2021, ainsi que l'étude statistique.

Les données ont été exprimées en pourcentages et fréquences pour les variables qualitatives et en moyenne ± écart type pour les variables quantitatives.

## **VI. Les critiques de la méthodologie**

Durant notre stage pratique nous avons rencontré quelques difficultés à savoir :

- L'indisponibilité des patients à cause de la fatigue, d'un malaise, occupés ou bien endormis.
- Le refus de certains patients de participer à l'enquête.
- Manque d'informations dans les dossiers médicaux concernant les marqueurs de diagnostic et les marqueurs anthropométriques.
- Les résultats obtenus dans notre recherche restent toujours limités vu que notre recherche a été établie à partir d'un échantillon de 22 patients seulement.

## **VII.Aspect éthique**

Cette étude respect l'anonymat des participants ; et vise la préservation de la confidentialité des données.

# **CHAPITRE II :**

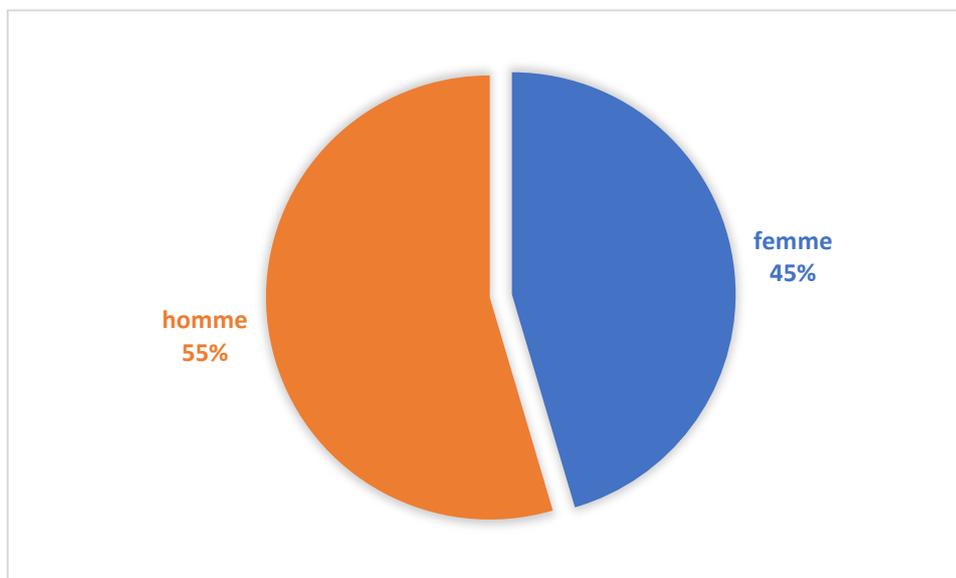
# **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

## I. Les caractéristiques générales des patients

(Dans cette étude on a pris tous les patients adultes ( $50.45\text{ans}\pm 13.09$ ) suivis au service de néphrologie (unité d'hémodialyse) du CHU Bab El Oued.)

### I.1. Répartition des patients par sexe

Dans notre série d'études, nous avons traité les dossiers des 22 patients. Les informations récoltées sont présentées dans la figure 8 :



**Figure 8:** Répartition des patients par sexe

La figure 8 montre que la répartition de sexe dans notre série, est un peu homogène, on note une légère prédominance féminine 12 femmes soit 55 % contre 10 hommes soit 45 % avec un sexe ratio homme/femme de 0,83.

En revanche, l'étude de **Joukar et al (2019)** et l'étude de **Séhonou et al (2018)** ont montré une prédominance masculine avec une sexe ration de 1.4 et 2.88.

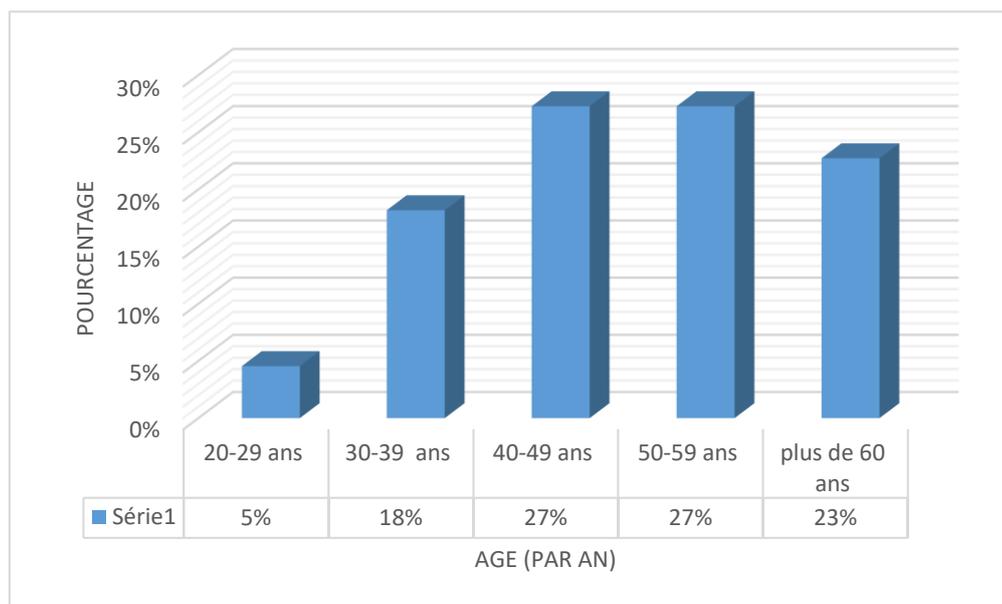
Les œstrogènes sont généralement considérés comme néphroprotecteurs, et les androgènes comme potentiellement néphrotoxiques ; et donc Les femmes semblent plus protégées face à l'IRC que les hommes. Cette différence pourrait être due aux œstrogènes endogènes qui ont un effet protecteur, à une hémodynamique rénale plus favorable, et une meilleure capacité de renouvellement des cellules tubulaires. Cependant, ce domaine a été pour l'instant peu étudié chez l'humain, et la plupart des données viennent des études animales (**Mehier et al., 2017**)

### I.2. Répartition des patients par tranche d'âge

L'âge de nos échantillons est compris entre 23 et 87 ans.

Nous avons assemblé les tranches d'âge de nos patients en 5 classes d'âge : 20-29 ans / 30-39 ans / 40-49 ans / 50-59 ans / plus de 60 ans.

Les résultats obtenus sont présentés dans la figure 9 :



**Figure 9: Répartition des patients par tranche d'âge**

D'après la figure 9 nous avons constaté que

- 5 % des patients sont trouvés dans la tranche d'âge 20-29 ans.
- 18 % se trouve dans la tranche 30-39 ans.
- 27 % dans la tranche 40-49 ans.
- 27% pour 50-59 ans.
- 23% pour plus de 60 ans.

Nous avons observé un vieillissement de la population de patients hémodialysés avec une moyenne de  $50.45 \pm 13.09$ , conformément avec l'étude de **Visiedo et al (2022)** et l'étude de **Delpierre (2015)** qui trouve une moyenne de  $68 \pm 16$  ans et  $65,6 \pm 15,9$  respectivement.

### **I.3. Répartition des patients selon l'indice de masse corporelle**

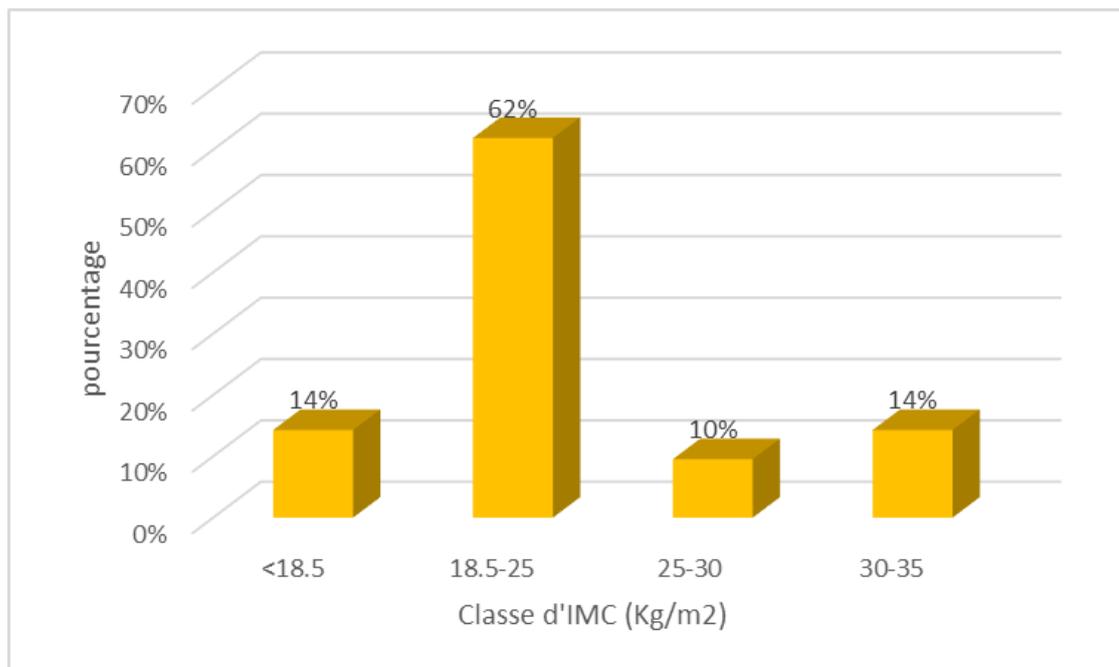
Après le traitement des dossiers de nos échantillons, nous avons trouvé un manque d'informations anthropométriques d'un patient de ce fait ce dernier est exclu de notre évaluation.

Le poids des participants est exact, car il est mesuré à chaque séance d'hémodialyse.

L'indice de masse corporelle IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) a été calculé. Ainsi 14% des patients présentent une maigreur, 62 % de l'échantillon présente un IMC considéré comme normal, 10 % de la population est considérée comme étant en surcharge pondérale et 14 % sont définis comme obèses.

**Tableau 2:** Classification des patients selon l'IMC

	Class d'IMC	Pourcentage
Maigreur	<18.5	14%
Normal	18.5-25	62%
Surpoids	25-30	10%
Obèse	30-35	14%



**Figure 10:** Répartition des patients en fonction de l'IMC

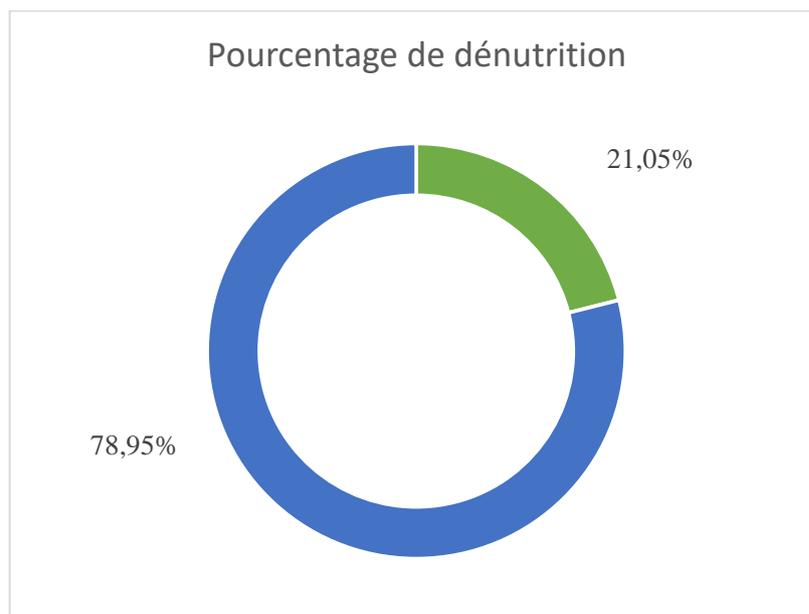
Cet indice, selon certains auteurs, n'est pas un outil fiable pour évaluer l'état nutritionnel, car il peut être influencé par de nombreux facteurs n'ayant pas de rapport avec la nutrition. **(Toigo et al., 200)** La présence d'œdème, d'ascite ou d'une hyperhydratation diminue la pertinence de l'IMC pour le diagnostic de la dénutrition. Chez les hémodialysés, l'utilisation du poids « sec » rend utile l'usage de cet outil. Cependant, pour une meilleure évaluation du statut nutritionnel chez cette catégorie de patients, plusieurs auteurs préconisent une confrontation des paramètres cliniques, biologiques et anthropométriques **(Hassoum, 2008)**.

**Tableau 3:** Taux de prévalence de la malnutrition en fonction des seuils diagnostiques retenus par l'IMC selon les études cliniques analysées

Auteurs	Population étudiée	Seuil retenu pour d'IMC	Prévalence de la dénutrition
Hassani et al (2011) Maroc	40	-	42.5%
ONDELE IPONGO et al (2013) en Sénégal	206	<20Kg/ m <sup>2</sup>	27,65%
ARAB (2018) en Algérie	145	<19Kg/ m <sup>2</sup>	18.3%
Rizvi et Baig (2020) en Pakistan	44	< 20 kg/ m <sup>2</sup>	13%
Notre étude	22	<18.5Kg / m <sup>2</sup>	14%

#### I.4. La répartition des patients selon la perte de poids en 3 mois

Parmi les critères de la dénutrition on trouve la perte du poids  $\geq 5\%$  en 3 mois ou  $\geq 10\%$  en 6 mois, dans notre étude on a évalué la perte du poids en 3 mois pour 19 patients et les résultats trouvés dans cette figure :



**Figure 11:** La répartition des patients selon la perte de poids en 3 mois

Les résultats indiquent que 21.05% des patients (4 patients) ont perdu du poids et les restes 78.95% ont soit gardé leur même poids ou bien présenté une prise de poids.

21,60% est le pourcentage de la perte de masse musculaire (>5%) par 3 mois (BCM) trouvé par **Azouaou et al en 2020 à Alger** et qu'est-on accord avec notre résultat.

## II. Les caractéristiques cliniques

### II.1. La répartition des patients en fonction d'étiologie

D'après l'évaluation des dossiers médicaux on a obtenu les résultats suivants sur l'étiologie de l'insuffisance rénale chronique :

**Tableau 4:** la répartition des patients en fonctions d'étiologie

L'étiologie d'IRC	Nombre des patients	Pourcentage
Néphropathie vasculaire	6	27.27%
Néphropathie diabétique	2	9.09%
Néphropathie indéterminé	4	18.18%
Néphropathie glomérulaire (GNC)	3	13.63%
Autre (Malformation, polykystoses rénal...etc.)	7	31.81%
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

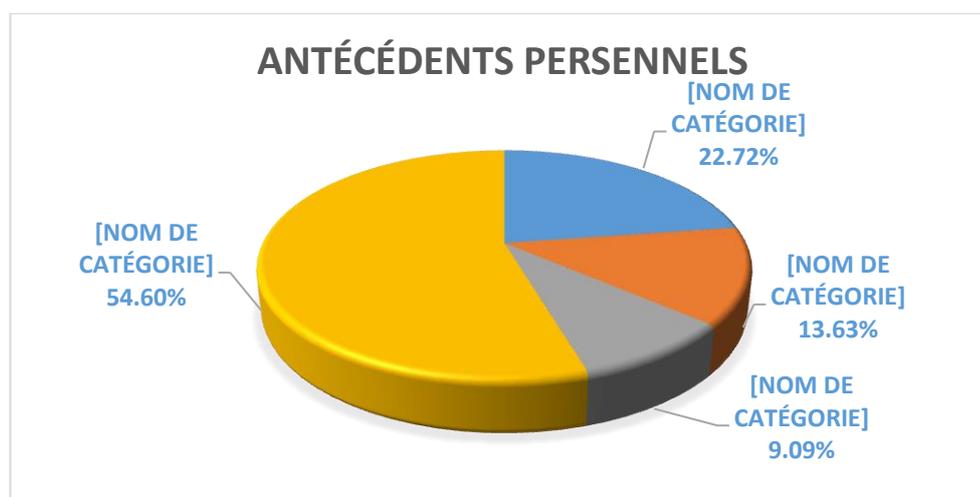
Les différents types des néphropathies sont retrouvés chez nos patients à savoir que :

- 6 cas (27.27%) ont une néphropathie vasculaire (c'est la plus fréquente forme étiologique) ;
- 2 cas (9.09%) une néphropathie diabétique ;
- 4 cas (18.18%) une néphropathie indéterminée ;
- 3 cas (13.63%) ont une néphropathie glomérulaire (GNC) ;
- 7 cas (31.81%) ont d'autre cause dans lequel il y a 2 cas ont des polykystoses rénal, 1 cas à un syndrome hémolytique urémique, 1 cas à une malformation urologique, 1 cas à un méga-urètre bilatéral, 1 cas à une poly-néphrite sur abcès rénal, 1 cas avec une néphroangiosclérose.

La néphroangiosclérose est plus fréquente chez les sujets originaires d'Afrique vivant aux États-Unis, aux Caraïbes ou en Europe et, bien sûr, sa prévalence augmente avec l'âge. La néphroangiosclérose était en 2016 en France la première cause d'insuffisance rénale terminale (24,4 %), devant la néphropathie diabétique (22,9 %).([larevuedupraticien.fr](http://larevuedupraticien.fr)).

## II.2. La répartition des patients en fonction des antécédents personnels

Pour les antécédents personnels on a précisé la présence ou l'absence des maladies cardiovasculaire ou/et diabète et même les antécédents chirurgicaux ou toxiques.



**Figure 12:** La répartition des patients en fonction des antécédents

On a constaté que :

- L'hypertension artérielle est retrouvée chez 5 patients soit 22.72%.
- Le diabète est retrouvé chez 3 patients soit 13.63%.
- 2 patients soit 9.09% atteignent d'une cardiopathie ischémique.
- 54.60% des patients ont autre antécédents (chirurgical...etc.)

L'HTA est la 2ème cause d'insuffisance rénale terminale. Une cause extrêmement fréquente mais sous-estimée d'insuffisance rénale terminale est la néphropathie ischémique lié à une sténose bilatérale des artères rénales (**Ramdani et Dellal, 2017**).

## II.3. La répartition des patients en fonction de taux d'albumine

L'albumine est le meilleur pour l'état nutritionnel des patients sachant qu'une hypoalbuminémie est inférieure à < 30 g/l

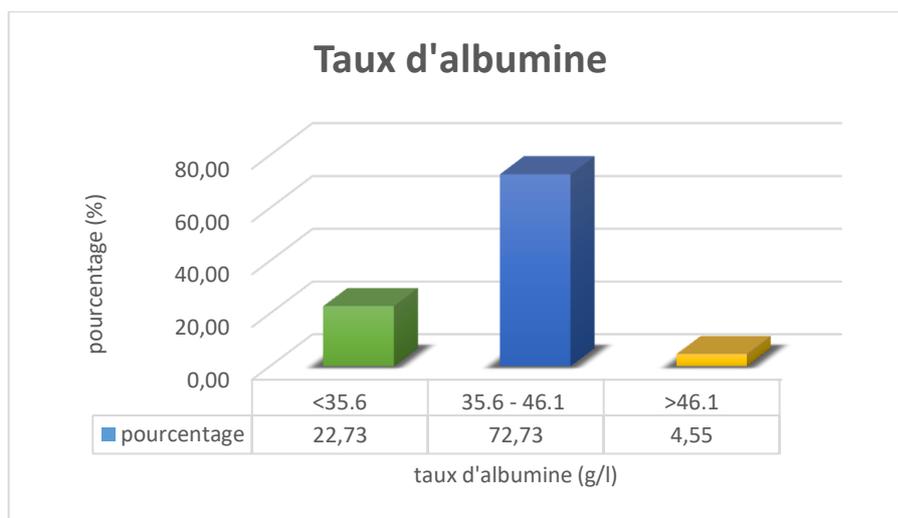
**Tableau 5:** la répartition des patients et les stades de dénutrition en fonction de taux d'albumine

Stade dénutrition	Taux d'albumine (g/l)	Nombre de patients	Pourcentage
Sévère	<30	1	4.54%
Modéré	30-35	3	13.63%
Normal	35-50	17	77.27%
	>50	1	4.54%
<b>Total</b>	/	22	100%

À partir des résultats affichés dans le tableau on note :

- ✚ 1 cas soit (4.54%) à un taux d'albumine inférieur à 30 g/l (28.43 g/l) est dans une dénutrition sévère.
- ✚ 3 cas soit (13.63%) ont un à un taux d'albumine entre 30 et 35 dans une dénutrition modérée.
- ✚ 17 cas soit (77.27%) ont un taux d'albumine comprise entre 35 et 50 dans un état normal.
- ✚ 1 cas soit (4.54%) à un taux d'albumine supérieure à 50 g/l (61 g/l)

Les résultats représentés dans cette figure sont faits selon les normes du laboratoire central de centre d'hospitalisation universitaire Bab El Oued :



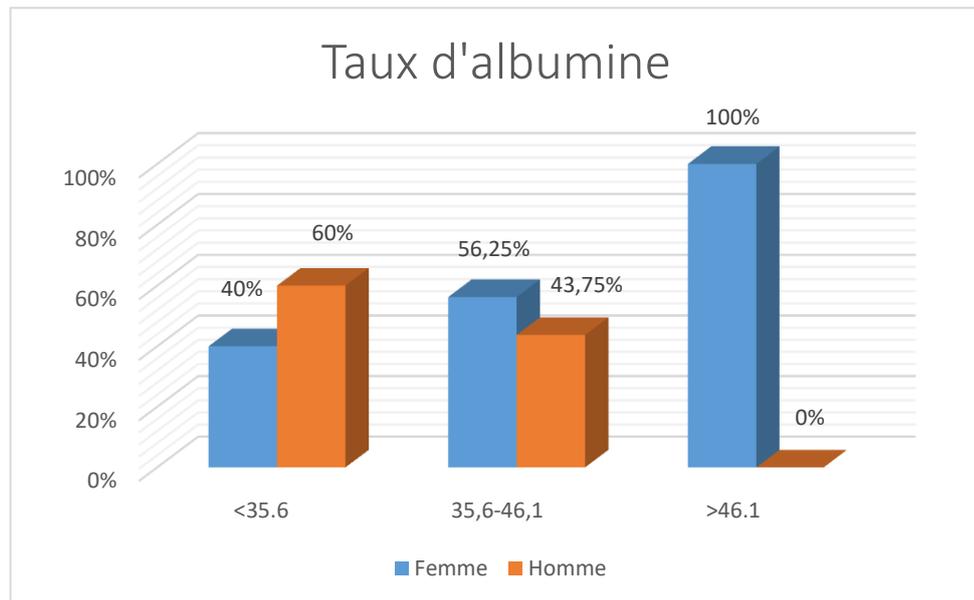
**Figure 13:** la répartition des patients en fonction de taux d'albumine

- ✚ Il y a 5 patients avec un taux d'albumine inférieure à 35.6 g/l (ont une hypoalbuminémie)
- ✚ 16 patients ont un taux d'albumine normal compris entre 35.6 à 46.1 g/l
- ✚ Et un seul patient avec un taux d'albumine supérieure à 46.1g/l

### II.3.1. La répartition des patients en fonction de taux d'albumine et sexe

Le taux d'albumine varie entre les patients en fonction de leurs sexes, tous les patients ont bénéficiés de dosage d'albumine.

Les résultats sont classés dans la figure 14 :

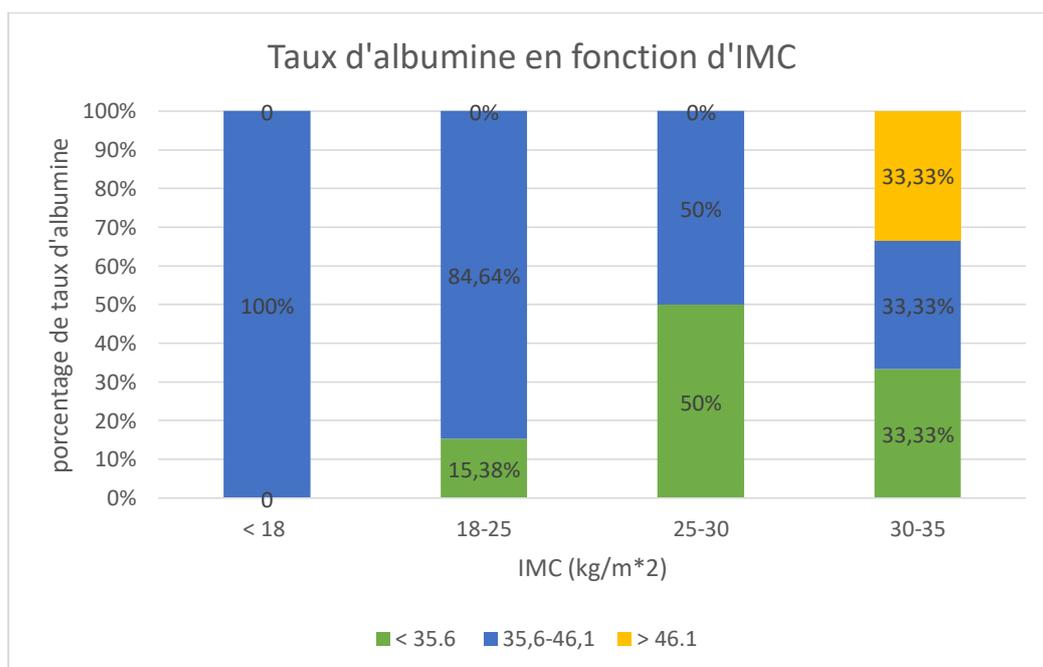


**Figure 14:** classement des patients en fonction d'albumine et sexe

La figure illustre que la majorité des patients ont une albuminémie normale, on trouve que 60% des hommes et 40% des femmes ont un taux d'albumine <35.6 g/l.

43.75% des hommes et 56.25% des femmes ont un taux d'albumine compris entre 35.6 et 46.1g/l, et un seul patient (femme) avec un taux d'albumine supérieure à 46.1g/l.

### II.3.2. La répartition des patients en fonction d'albumine et IMC



**Figure 15:** classement des patients en fonction de l'IMC

Les résultats montrent que tous les patients avec un IMC inférieure à 18 kg/m<sup>2</sup> ont un taux d'albumine compris entre 35.6 et 46.1g/l.

15.38% des patients avec un IMC compris entre 18 et 25kg/m<sup>2</sup> ont un taux d'albumine inférieure à 35.6 g/L et 84.64% des patients ont une albuminémie normale (35.6-46.1g/l).

La moitié des patients avec un IMC compris entre 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> ont une albuminémie normale et les autres ont un taux d'albumine inférieure à 35.6 g/l.

Pour les patients avec un IMC de 30 à 35 kg/m<sup>2</sup> on trouve que 33.33% des patients ont une albuminémie normale, 33.33% avec une hyper-albuminémie et le reste ont un taux d'albumine inférieure à 35.6 g/l.

L'albumine est la protéine la plus abondante du plasma. Synesthésie par le foie et avec une longue demi-vie de 19 à 21 jours. (J.-P. Mira, 2008) La modification de la filtration glomérulaire entraîne une excrétion urinaire d'albumine, qui témoigne une atteinte rénale. Les résultats résumés dans les figures montrent que l'albuminémie est assez équilibrée chez la majorité des patients, même en cas d'insuffisance rénale. Cela est dû, probablement, au fait que les patients soient bien adaptés à une telle situation, en respectant un régime alimentaire contrôlé, une suppléance rénale par hémodialyse. (Yamoun et Boukous, 2020)

En 2017, la HAS définit la dénutrition biologique en dialyse par une albuminémie inférieure à 35 g/L (L. Rami Arab, et al., 2019) et à partir de cette définition nos résultats montrent que 22.73% des patients ont une dénutrition avec un albuminémie moyenne de  $39,7 \pm 6.1$ g/L ce qui est conforme ou résultats obtenus par Fadli et al (2019) en Algérie ; ils trouvent la moyenne d'albuminémie de  $35,63 \pm 2,40$  g/L. et celle de El Ati et al (2014) en Tunisie ; qu'ont trouvé une moyenne d'albumine de 39,38 g/l. et de Lemrabott et al (2016) en Mauritanie ; dont l'albuminémie moyenne était de 38,69 g/L

#### II.4. La répartition des patients en fonction de CRP :

Parmi les complications d'IRC on trouve des réactions inflammatoires qui sont déterminées par un dosage sérique de protéine C.

Dans notre étude 20 patients ont bénéficié d'un dosage de CRP ; et les résultats obtenus sont dans le tableau suivant :

**Tableau 6:** la répartition des patients en fonction de CRP

Taux de CRP	Nombre des patients	Pourcentage
<5	14	70%
>5	6	30%

Le tableau montre que la CRP est normale chez 14 patients (70%) et élevée chez 6 patients (30%) avec des extrêmes allant de 0 à 85mg/l.

Ces dernières années, il a été posé comme hypothèse que la malnutrition protéique et énergétique chez les patients en hémodialyse pourrait être une conséquence de processus inflammatoires chroniques qui seraient courant chez les patients en insuffisance rénale pré terminale.

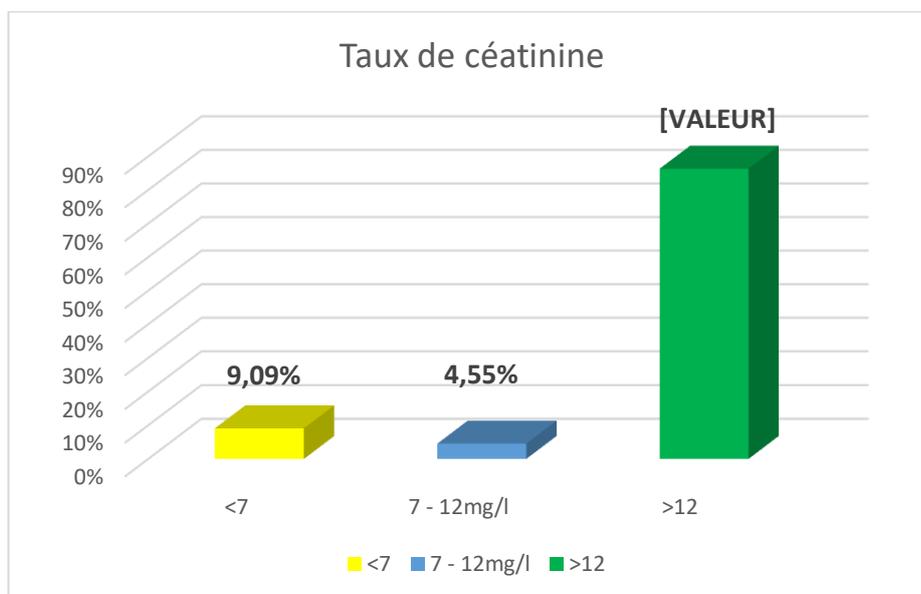
Un syndrome complexe de malnutrition – inflammation (MICS), est caractérisé par une hypo albuminémie marquée, une plus grande dépense énergétique au repos, un stress oxydatif sensiblement augmenté, un catabolisme protéique augmenté, des taux élevés de cytokine pro inflammatoire et de protéine C réactive, et la présence de conditions de comorbidité. (RAMDANI et DELLAL, 2017)

Seulement 30% de notre patient présent un taux élevée de CRP avec une moyenne de  $7.52 \pm 18.5$ mg /L. En revanche, une étude faite par Hamdi et al au Maroc en 2018, démontre une moyenne de  $12,6 \pm 27,64$  mg/L.

## II.5. La répartition des patients en fonction de créatinine

**Tableau 7:** répartition des patients en fonction de la créatinine

Taux de créatinine (mg /l)	<7	7-12	>12	Somme
Nombre de patients	2	1	19	22
Pourcentage (%)	9.09	4.55	86.36	100



**Figure 16:** l'influence d'hémodialyse dur la créatinine

La figure et le tableau monter que :

19 patients ont une créatinine très élevée (supérieure à 12 mg/L), 2 patients sont dans les normes inferieures à 7 mg/l et 1 patient compris entre 7 et 12 mg/l.

La créatinine est considérée depuis longtemps comme le meilleur marqueur endogène de la filtration glomérulaire. Les résultats de la créatinine plasmatique ont permis de constater une corrélation claire entre le taux de la créatinine plasmatique et le degré de la complication rénale (Tsinalis *et al.*, 2006) (Ghomrani *et al.*, 2017).

Les résultats obtenus montrent que 86,36% des patients ont une hypercréatinémie avec une moyenne de  $69.71 \pm 36.21$  mg/l très supérieure à la normale (7-12 mg/l) par contre dans une étude faite en 2018 par Bouguerrouma et Mostefaoui à CHU-Franz-Fanon-Blida elles ont trouvé une moyenne de  $86,23 \pm 20,27$  mg/l.

## II.6. La répartition des patients en fonction de l'urée

**Tableau 8:** la répartition des patients en fonction de l'urée

Taux d'urée (mg/l)	0.16 - 0.41	>0.41	<0.16	Somme
Nombre des patients	0	22	0	22
Pourcentages	0	100	0	100

Le tableau montre que toutes les 22 patientes ont un taux élevé d'urée (supérieure à 0.41 g/l). L'urée est le principal catabolite du métabolisme azoté. En effet, sa concentration sanguine, est influencée également par l'apport alimentaire protidique et du catabolisme protéique endogène. L'urée est également utilisée comme un marqueur sanguin de l'insuffisance rénale chronique, car il augmente en fonction du stade de l'IRC ; Il est évident qu'une augmentation de l'urée sanguine traduit un déficit de la fonction d'excrétion des reins plus la fonction rénale est altérée plus l'urée s'accumule dans le sang et devient un facteur toxique (Kohossi, 1984) (Yamoun et Boukous, 2020).

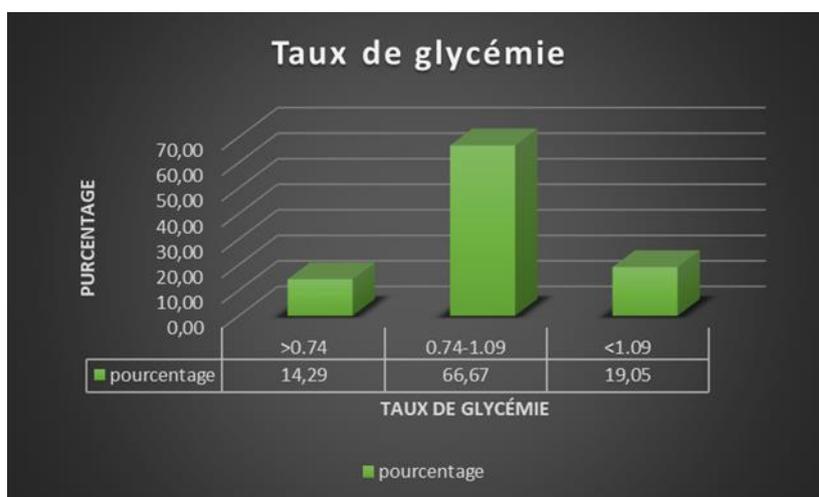
La moyenne de l'urée est  $3,68 \pm 12,14$  g/l dans notre travail. Bouguerrouma et Mostefaoui en 2018 ont trouvé la moyenne de ce paramètre  $1,35 \pm 0,35$  g/l. Dr. ARAB a trouvé l'urée  $1,14 \pm 0,28$  g/l dans la même année.

## II.7. La répartition des patients en fonction de glycémie

La glycémie a connu des variations en fonction du degré de l'atteinte rénale dont la majorité des patients ont un taux de glycémie non équilibré, cela indique que l'hyperglycémie joue un rôle primordial dans la physiopathologie des étapes initiales de la néphropathie diabétique et aggrave l'atteinte rénale. (Bezzaich et Benguettat, 2017)

**Tableau 9:** la répartition des patients en fonction de glycémie

Glycémie	>0.74	0.74-1.09	<1.09
Nombre de patients	3	14	4
Pourcentage %	14,29	66,67	19,05



**Figure 17:** la répartition des patients en fonction de glycémie

La glycémie est élevée (supérieure à 1.09g/l) chez 4 patients (19.05%), on observe aussi une glycémie normale chez 14 patients soit 66.67% et inférieure à 0.74g/l chez 3 patients soit 14.29. Avec une valeur maximale de 3.44g/l et minimale de 0.7g/l et une moyenne de  $1.03 \pm 0.57$ .

L'hyperglycémie se produit lorsque la quantité d'insuline dans le sang est insuffisante ou inefficace (Ascione et al, 2013). Le glucose ne pouvant entrer dans les cellules que par présence de l'insuline, il s'accumule dans le sang provoquant une hyperglycémie (Umpierrez et al, 2014) (Rouache et Adjissi, 2019)

19.05% est le pourcentage des patients avec une hyperglycémie présenter dans notre résultat, en parallèle l'étude de Yamoun et Boukous (2020) démontre que 43,66% des patients ont une hyperglycémie.

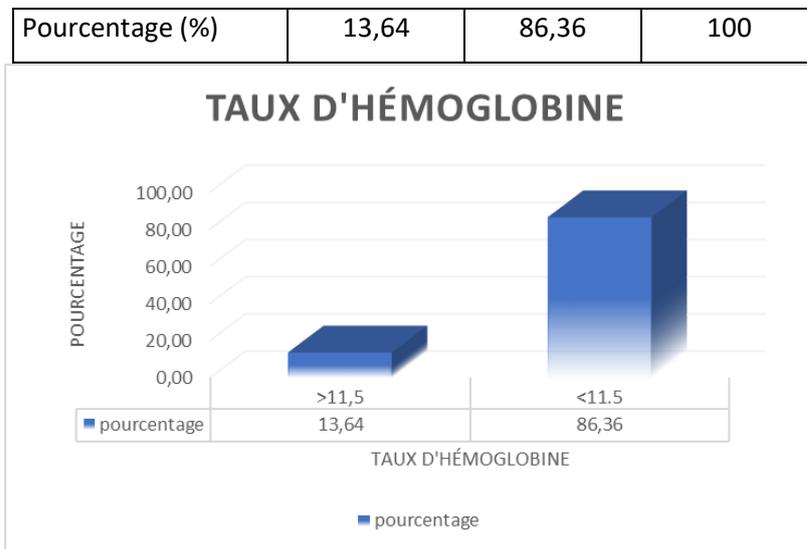
## II.8. La répartition des patients en fonction d'hémoglobine

L'hémodialyse peut être responsable de l'apparition ou l'aggravation de l'anémie qui est due principalement à un défaut de production d'érythropoïétine par le rein.

Le dosage d'hémoglobine détermine l'installation de cette maladie, et par ça on a obtenu les résultats suivants :

**Tableau 10:** la répartition des patients en fonction d'HB

Hémoglobine (g/dl)	>11.5	<11.5	Somme
Patients	3	19	22



**Figure 18:** la répartition des patients en fonction d'HB

La figure indique que parmi nos 22 patients 19 cas soit 86.36% ont un taux d'hémoglobine inférieure à la normal (11.5g/dl), et 3 cas soit 13.64% ont un taux d'hémoglobine normal.

L'anémie est l'une des complications les plus fréquentes de l'insuffisance rénale chronique (IRC) ; elle peut être observée dès que le débit de filtration glomérulaire (DFG) devient inférieur à 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, elle s'aggrave avec l'insuffisance rénale progressive et complique presque toujours l'IRCT ; 80 % des hémodialysés ont une anémie. **(Arbaoui et al, 2018)**

Il devient plus difficile de prendre en charge ces patients et de traiter leur anémie, en raison de leur fragilité comme de leurs comorbidités. Ces comorbidités sont en effet responsables d'une aggravation de l'anémie et d'une plus grande variabilité du taux d'hémoglobine (Hb), elle-même associées à une possible augmentation de la morbidité et de la mortalité des patients. **(Frimat et al, 2019)**

Notre résultat montre que la majorité de nos patients présentent une anémie et leur hémoglobine moyenne est  $9.26 \pm 1.72$  g/dl rapproché au résultat d'**Arbaoui et al (2018)** (étude Algérienne) qui trouvent la valeur moyenne d'hémoglobine  $10,05 \pm 1,76$  g/dl.

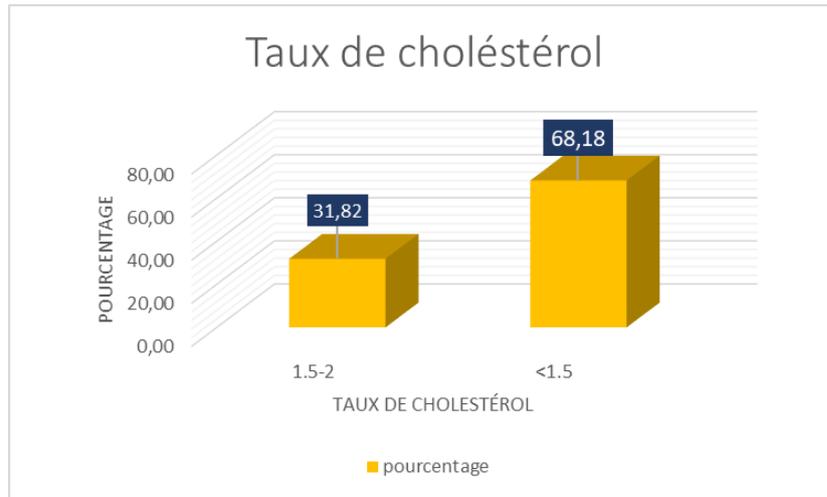
**Lemrabott et al (2016)** ont rapporté des résultats similaires avec une moyenne de  $8,3 \pm 0,9$  g/dl

## **II.9. La repartition des patients en fonction de cholestérol**

L'hypocholestérolémie constitue un marqueur de dénutrition. Le cholestérol est un marqueur nutritionnel peu sensible, mais facile à évaluer et sa baisse en dessous du seuil normal constitue un risque important de mortalité chez les patients hémodialysés. **(Bouguerrouma et**

**Mostefaoui, 2018)** Un taux sérique élevée a un risque de morbidité et les maladie cardiovasculaire ont un tendance d'apparait chez les patients qu'ont une IRC.

Les resultats de dosage de ce paremètre sont dans le graphe suivant :



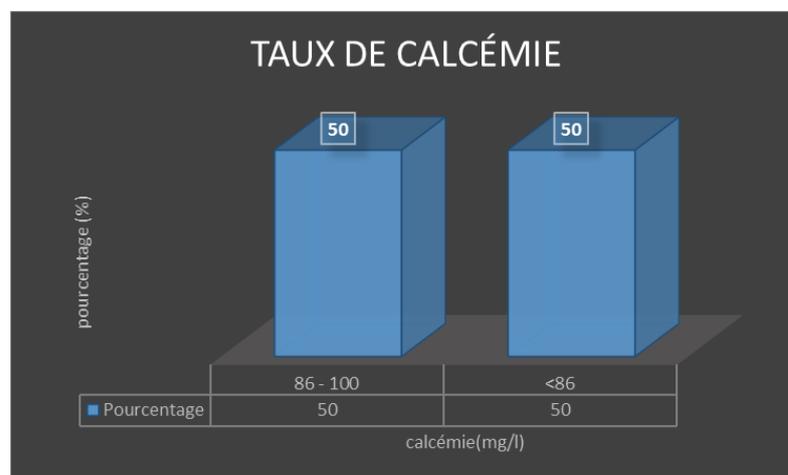
**Figure 19:**la répartition des patients en fonction de cholestérol

La figure montre que 7 cas soit 31.82% ont un taux de cholestérol normale et 15 cas soit 68,18% ont un taux de cholestérol baisse.

1.35±0.3g/l est la moyenne obtenue dans notre étude ; inversement aux résultats de **Hamdi et al (2018) au Maroc** (1,54 ± 0,36 g/L) et **El Ati 1 et al (2014) au Tunisie** (3,91 ± 1,14g/L), et celle de **Chargui et al (2020) au Tunisie** dont la moyenne de CT est 4,27 ± 1,04 g/L.

## II. 10. La répartition des patients en fonction de calcémie

Un taux de calcémie inférieure à 86 mg/l est considéré comme une hypocalcémie.



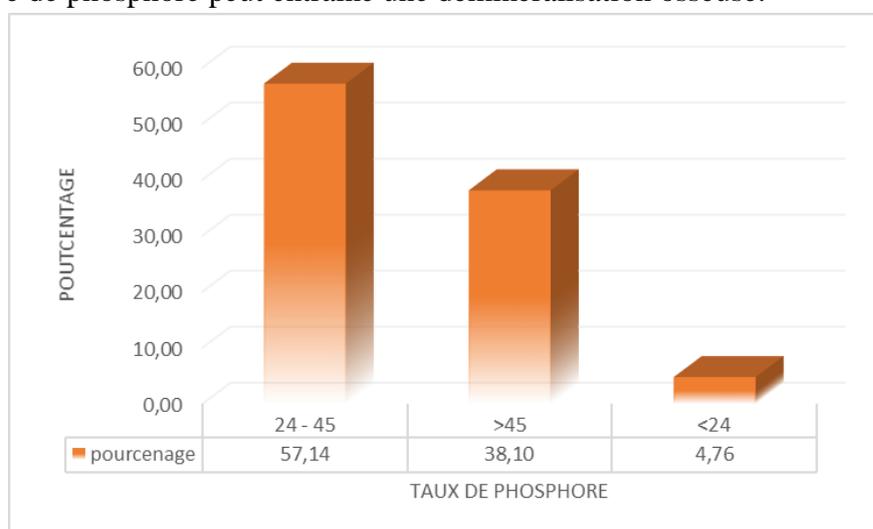
**Figure 20:**l'influence d'hémodialyse sur le taux de calcémie

On observe qu'il y a 11 cas (50%) ont une calcémie normale et l'autre moitié ont une hypocalcémie.

L'hypocalcémie est un problème fréquent chez les hémodialysés et il est un signe d'ostéoporose chez les personnes âgées. La moyenne de calcémie de notre échantillon est 86,85 mg/l $\pm$  1.01 elle est conforme à l'étude de **Harfouf et al (2020)** dont la moyenne de calcémie est 88.2 1.77 mg/l.

### II.11. La répartition des patients en fonction de taux du phosphore

Un taux élevé de phosphore peut entraine une déminéralisation osseuse.



**Figure 21:** l'influence d'hémodialyse sur le taux de phosphore.

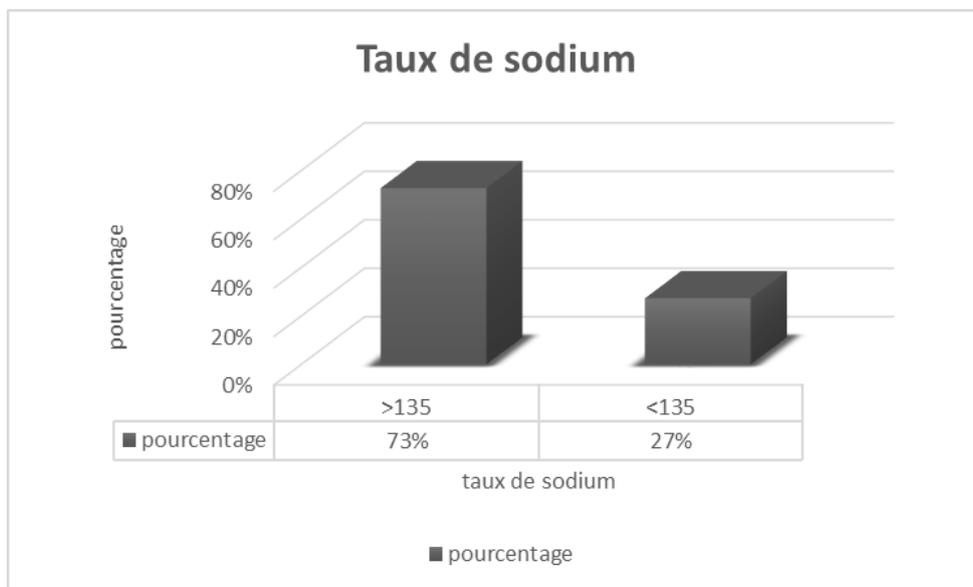
- ✓ Le taux de phosphore est normal chez 57.14% des patients (12).
- ✓ Il y a une hypophosphatémie chez 4.76% des patients (1).
- ✓ 38.1% des patients (8) ont une hyperphosphatémie.

Le phosphore est un nutriment essentiel et nécessaire à la croissance et la minéralisation des os et le maintien de l'équilibre acide/base. Les patients en IRC éprouvent des difficultés avec la clairance du phosphore ce qui peut provoquer une hyperphosphatémie (**KDOQI 2020**).

L'hyperphosphatémie va de pair avec un taux de mortalité plus élevé (**FMS, 2018**). Dans les stades précoces de l'insuffisance rénale chronique, l'accumulation excessive du phosphore est compensée par des adaptations physiologiques. Au fur et à mesure de la diminution du DFGe, les chances d'hyperphosphatémie augmentent. On recommande un régime spécifique en fonction des paramètres sanguins (**GDRPL, 2016**)

Notre résultat présente que 38.1% ont une hyperphosphatémie et la moyenne de ce dernier est 43.74  $\pm$  15.06mg/l. Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par une étude réalisée au niveau de service de néphrologie (unité hémodialyse) au centre d'hospitalisation universitaire Beni Messous (ISSAD HASSANI), dont la moyenne de phosphore est 56,9  $\pm$  1.36 mg/l. (**Harfouf et al., 2020**)

## II.12. La répartition des patients en fonction de sodium



**Figure 22:** l'influence d'hémodialyse sur le taux de sodium

D'après cette figure on a déterminé qu'il y a 16 patients (73%) avec un taux normal de sodium et 6 patients (27%) hyposodés.

Le sodium est responsable de l'homéostasie hydrique dans le corps. En présence d'une insuffisance rénale, ce système peut être perturbé par une excrétion inadéquate de sodium (KDOQI, 2020)

On a trouvé la moyenne de natrémie  $136,67 \pm 2,71$  meq/l ce qui est en accord avec les résultats obtenus par Bouguerrouma et Mostefaoui en 2018 (Natrémie  $137.06 \pm 4.01$  mg/l).

## II.13. La répartition des patients en fonction de taux de potassium

**Tableau 11:** l'influence d'hémodialyse sur le taux de potassium

Taux de potassium (mmol/l)	3.5 - 5	>5	<3.5	Somme
Nombre des patients	9	12	1	22
Pourcentage (%)	40.9%	54.55%	4.55%	100%

A partir de ce tableau on observe qu'il y a :

- 40.9% patients (9) dans les normes.
- 54.55% des patients (12) ont un taux de potassium élevé.
- 4.55% des patients (1) ont un taux de potassium inférieure à la normal.

Le potassium joue un rôle important dans le corps (entre autres, dans l'électrophysiologie cellulaire, la fonction vasculaire, la tension artérielle, les fonctions neuromusculaires). Un excès aussi bien qu'une carence en potassium sérique conduit à une faiblesse musculaire, l'hypertension, des troubles du rythme cardiaque, voire la mort (**KDOQI 2020**). Une défaillance rénale s'accompagne d'un risque d'hyperkaliémie. Nos résultats donnent une moyenne de  $5,11 \pm 0,77$  meq/l et **Bouguerrouma et Mostefaoui en 2018** présenter une moyenne de  $5.83 \pm 1.19$  mg/l.

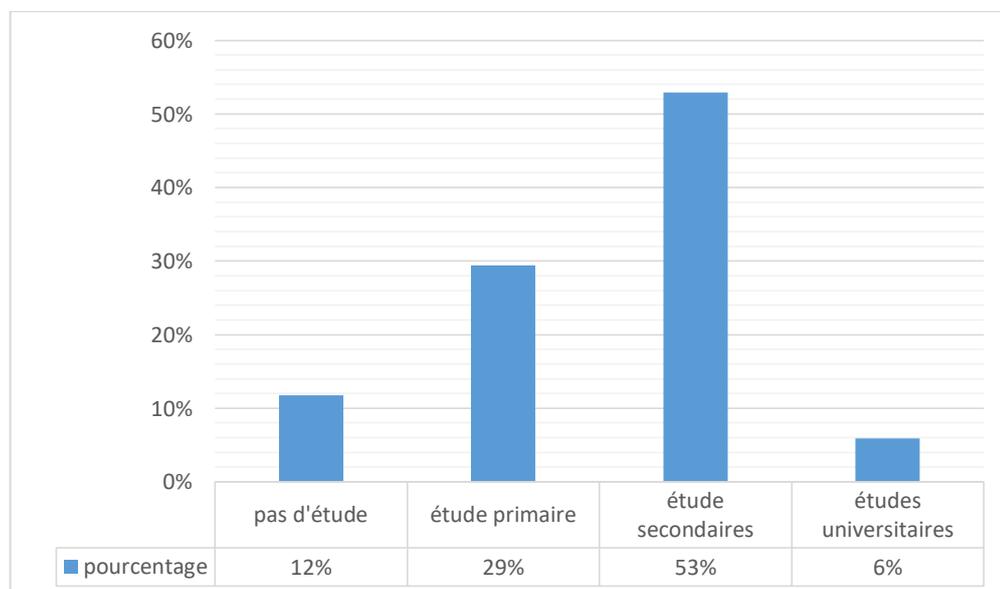
### III. Enquête Alimentaire

Les données se rapportent aux seulement 17 patients hémodialysés qui ont répondu au questionnaire de fréquence et d'autres questions spécifiques à leur maladie.

#### III.1. Scolarité

Au moment de l'enquête et sur l'ensemble de la population concernée par notre étude, on constate qu'environ 53% des participants possèdent un niveau secondaire, 12% qui n'ont pas suivis d'étude, 6% ont fait des études universitaires et 29% qui se sont arrêtés au primaire (Figure 23)

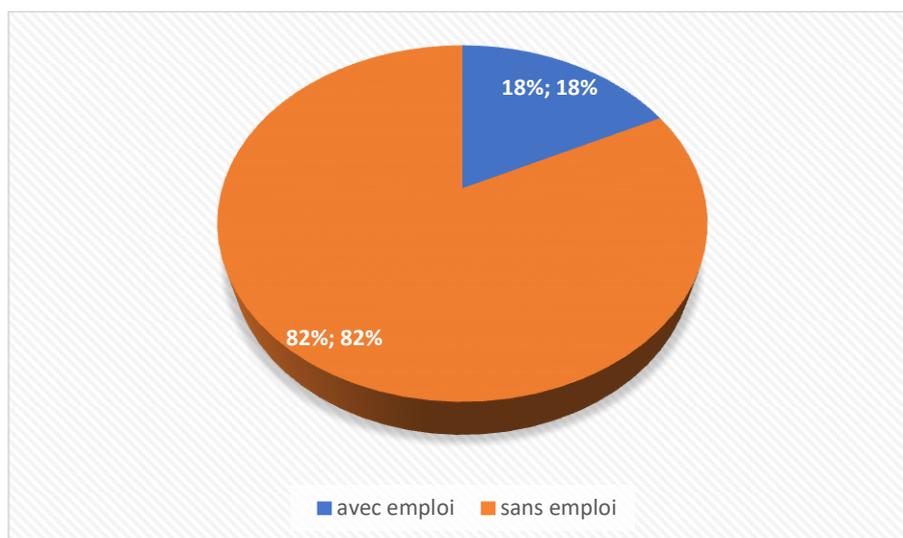
L'analphabétisme existe dans notre étude mais avec une faible fréquence par contre dans une étude a été réalisé par (**Attar et Benali, 2017**) dans les services d'hémodialyse au niveau de deux villes : Mostaganem et Relizane et comprend 113 patients ; elle touche malheureusement presque le tiers de l'échantillon, rappelant que le niveau intellectuel joue un rôle primordial et constitue un avantage pour le choix des aliments.



**Figure 23:** Répartition des participants selon la scolarité

### III.2. Profession

Au cours de cette enquête, on a enregistré un pourcentage important des patients qui n'ont pas d'emploi (82%), alors que seulement 18% ont un emploi (Figure 24) et analogue à l'étude de **Attar et Benali (2017)** qui trouvent 80% de patients sans emploi, ces derniers sont des retraités, invalides à cause de leurs états de santé, femme au foyer ou au chômage.



**Figure 24:** Proportion des individus ayant ou pas d'emploi

### III.3. Activité physique

L'exercice physique est recommandé dans la population générale, quel que soit l'âge, mais également chez les patients souffrant de maladie rénale chronique. Chez les patients dialysés, une surmortalité est observée chez les sédentaires (**Kolko, 2012**).

Les niveaux d'activité physique ont été obtenus à partir des données recueillies à travers le questionnaire résumant les activités (sport, loisirs...) pratiquées par la population ciblée dans cette enquête. On a obtenu que plus que la moitié 53% des patients sont actifs et 47% sont inactifs.

En comparant avec une étude qui a été faite au Maroc, leur étude a inclus 83 patients. L'âge moyen était de  $47,3 \pm 13,2$  ans, avec une prédominance masculine. 15,6% déclarent n'avoir aucune activité physique. 68% des patients rapportent des difficultés à effectuer des efforts physiques importants (courir, soulever un objet lourd). 16,4% des patients déclarent avoir une activité physique et sportive régulière (marche, football etc..). La diminution de l'activité physique est corrélée de façon significative à l'âge avancée, l'indice de masse corporelle bas, l'ancienneté en hémodialyse et les affections cardio-vasculaires (**Karimi et al., 2013**).

Plusieurs études ont démontré la faisabilité d'un programme d'exercice et les bénéfices obtenus. L'activité physique améliore également de façon significative la qualité de vie et diminue la dépression. L'exercice peut être réalisé pendant la séance de dialyse avec pour

intérêt d'améliorer l'adhésion au programme et d'utiliser ce temps d'inactivité qui participe au déconditionnement. Il est également possible de proposer un programme en dehors des séances, et de combiner les deux (Kolko, 2012)

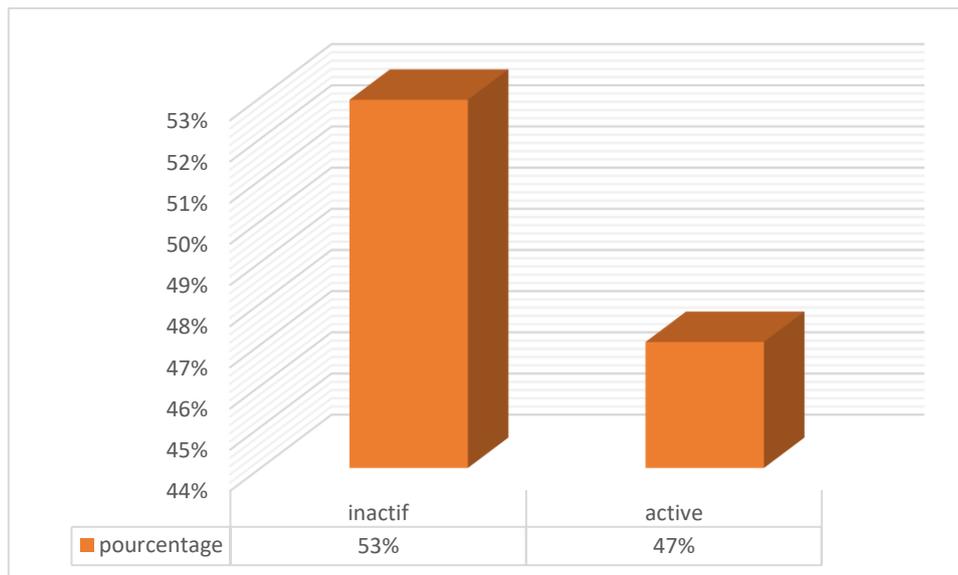


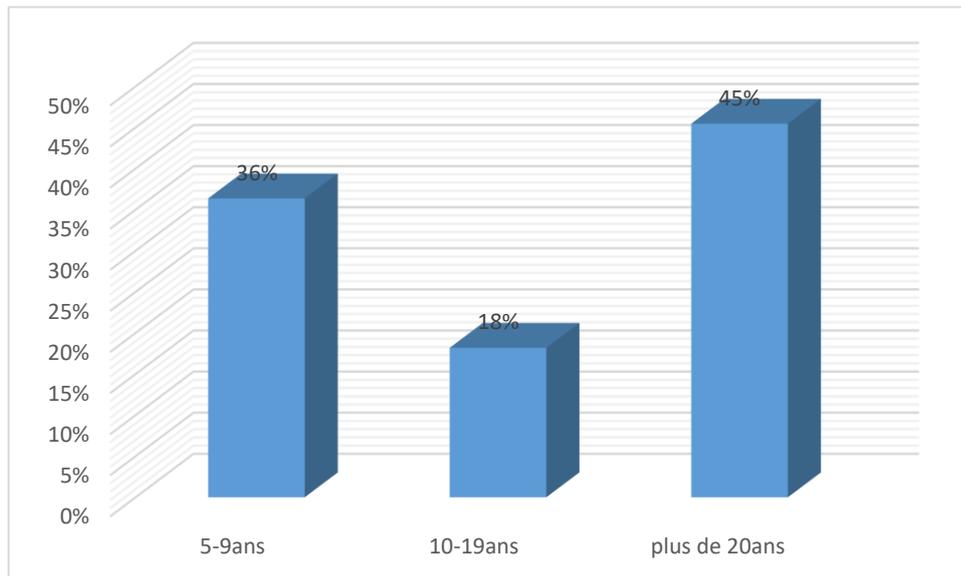
Figure 25: L'activité physique des participants

### III.4. Etat de santé

#### III.4.1. La durée en hémodialyse

Comme indique la figure 26, on constate que l'ancienneté de l'hémodialyse est de 5 à 9 ans chez 36% des malades, 18% entre 10 et 19 ans et 45% plus de 20 ans.

Dans notre étude la majeure partie de nos patients était hémodialysée pendant une durée de plus de 10 ans avec un pourcentage de 63% mise en parallèle à l'étude de **Bekkar et Hakiki (2019)** (CHU Tlemcen) dont le pourcentage était de 73.7%. Contrairement à l'étude de **Dr Taleb et al (2016)** à Tébessa dont la majeure partie des patients était hémodialysée pendant une durée de moins de 10 ans avec un pourcentage de 93%.



**Figure 26:** Répartition des participants selon la durée en hémodialyse

### III.5. Alimentation

Vu la non disponibilité d'une échelle alimentaire nationale des patients hémodialysés correspondante aux mesures anthropologique et socioculturels de la population Algérienne, nous avons comparé nos résultats avec les normes internationales, mais il est difficile de conclure à partir des fréquences inclus dans le questionnaire la ration journalière de chaque individu. (Attar et Benali, 2017)

#### III.5.1 Protéines

Lorsque le patient arrive au stade de l'hémodialyse, il ne doit plus suivre de restriction protéique mais au contraire suivre un régime hyperprotidique avec des apports d'au moins 1,1g/kg par jour. En effet, à ce stade, le patient est fréquemment dénutri et s'alimente peu en raison d'une anorexie ; de plus, il existe des pertes d'acides aminés au cours de l'hémodialyse et la séance elle-même constitue un facteur de catabolisme. L'alimentation des patients durant la séance d'hémodialyse est préconisée car elle permet de compenser ce catabolisme (Leburn et al., 2011).

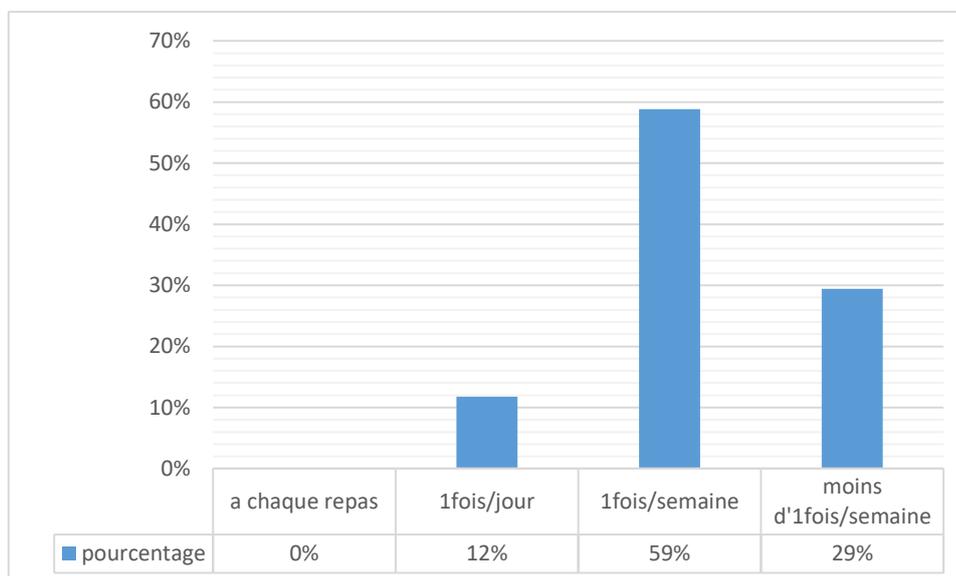
##### III.5.1.1. Protéines d'origines animales

Certains aliments d'origine animale sont bénéfiques pour les patients mais malheureusement ils sont généralement très riches en phosphore qui est un minéral comme le calcium ou le potassium ; normalement éliminé par le rein, chez le patient dialysé, il s'accumule dans le sang. Il favorise la calcification des vaisseaux. Une alimentation trop riche en phosphore conduit à une hyperphosphorémie malgré l'épuration en dialyse (Dahan et al., 2003). La limitation de l'apport du phosphore alimentaire est très difficilement réalisable, du fait de sa

présence dans beaucoup d'aliments. Les aliments les plus riches en phosphore sont les abats, les viandes, les volailles, les poissons, les œufs, laits et produits laitiers (Cleaud & Arkouche, 2000 ; Debray et al., 2000 ; Cano, 2005).

### III.5.1.1.1 Viandes, volailles et abats

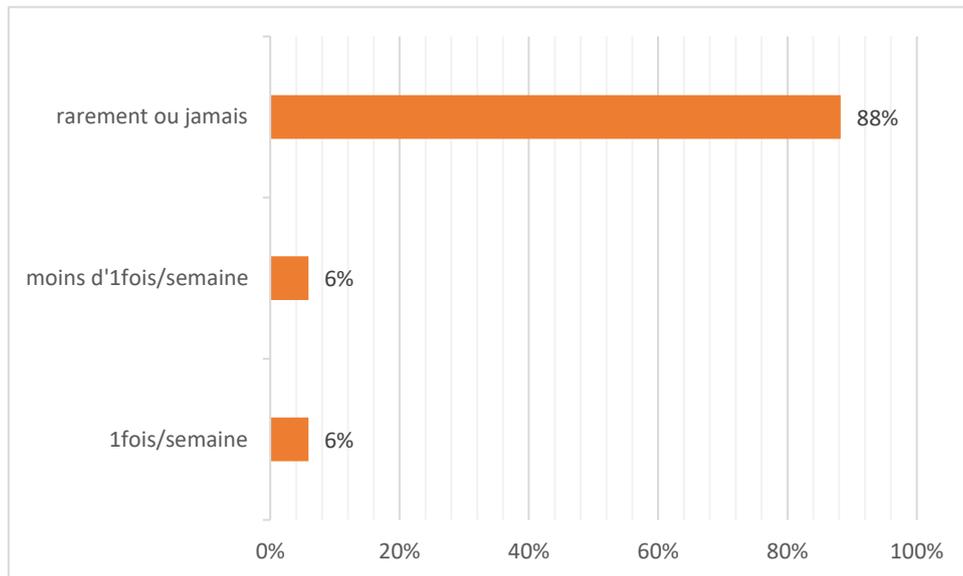
D'après le questionnaire on a constaté que 12% de notre échantillon consomment les viandes, volailles et abats 1fois/jour, 59% les consomment 1 fois/semaine et suivi de 29% moins d'une fois/semaine. (Figure 27).



**Figure 27:** Fréquence de consommation de viande, volailles et abats

### III.5.1.1.2. Poissons

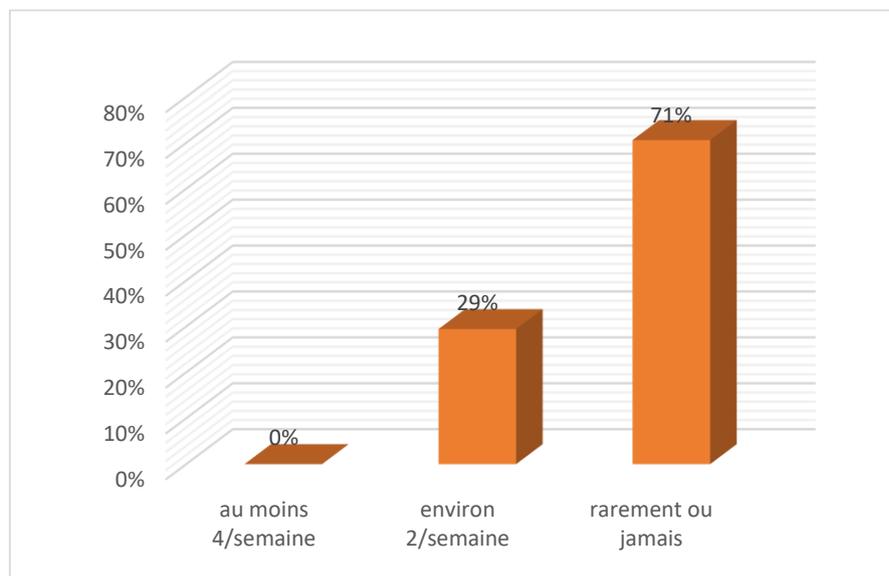
L'enquête nous a permis de voir que 88% des participants mangent rarement les poissons, 6% les consomment moins d'une fois/ semaine et 6% une fois/semaine (Figure 28).



**Figure 28:** Fréquence de consommation des poissons

### III.5.1.1.3. Les œufs

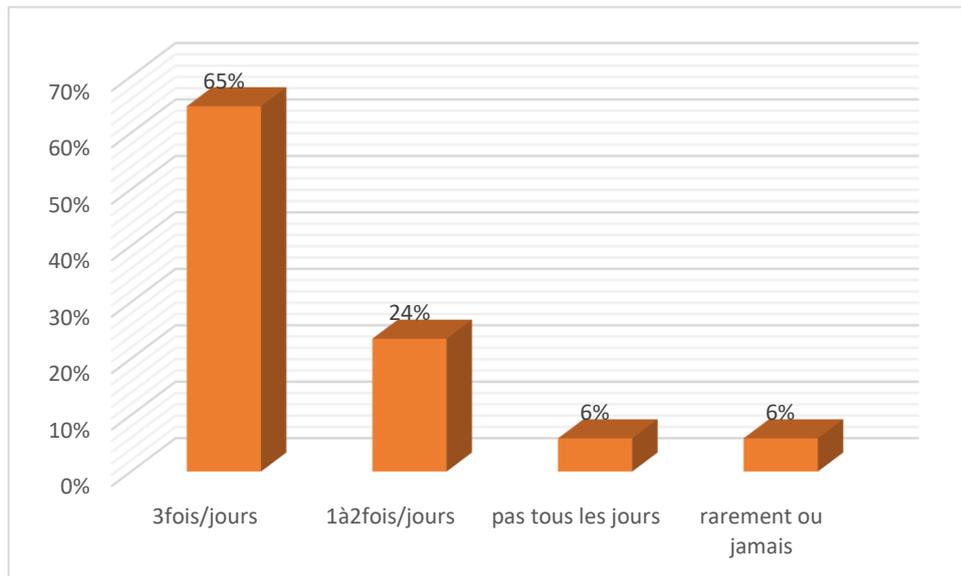
La fréquence des œufs a été relevé comme suit : 71% des patients qui les consomment rarement, 29% au moins 2 œufs/semaine (Figure 29).



**Figure 29:** Fréquence de consommation des œufs

### III.5.1.1.4. Lait et produits laitiers

La figure 30 montre que 65% de la population d'étude consomment le lait et ses dérivés 3 fois/jour, 24% 1 à 2 fois/jour, 6% pas tous les jours et 6% rarement.



**Figure 30:** Fréquence de consommation du lait et produits laitiers

Sachant que 1g de protéine apporte 10 à 15 mg de phosphore (moyenne). Les recommandations nutritionnelles d'apports en phosphore sont de 700- 800 mg/jour, avec maximum 1000-1200 mg/jour (Cleaud & Arkouche, 2000 ; Debray et al., 2000 ; Cano, 2005).

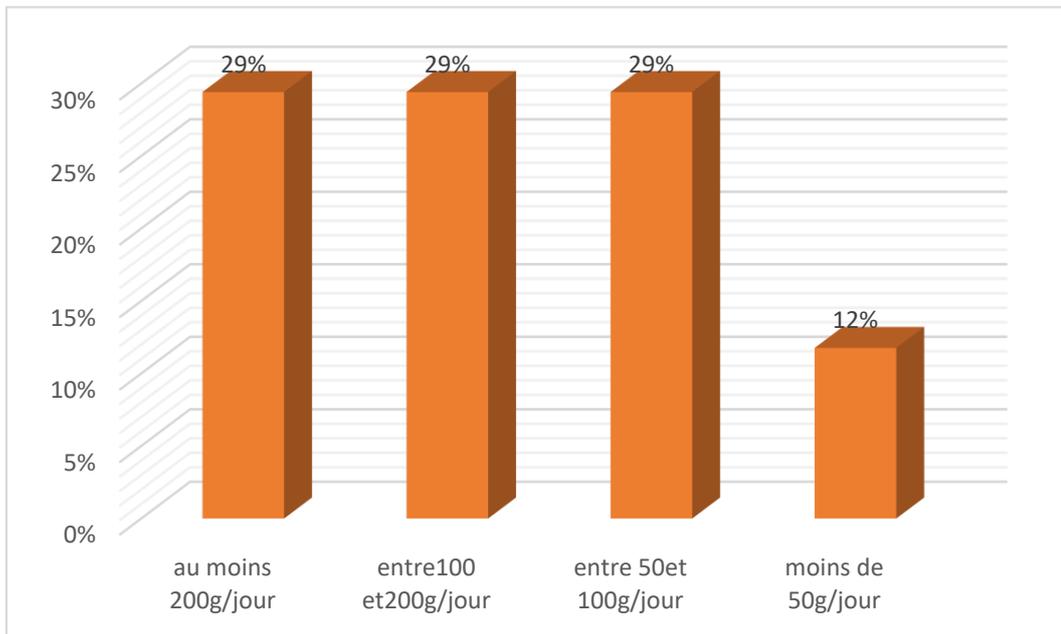
L'étude de Attar et Benali (2017) montre qu'il est impossible de comparer leurs résultats avec ces normes car les patients ne présentent pas une hygiène de vie correcte qui permet le calcul par gramme, mais ils semblent suivre une restriction en phosphore sur les groupes d'aliments à part le lait ; Ce qui ressemble à nos résultats.

### III.5.1.2 Protéines d'origines végétales

Les protéines contenues dans les aliments d'origine végétales ont une valeur nutritionnelle inférieure à celle des protéines animales mais il est préférable aux hémodialysés de consommer ces aliments vu leur pauvreté en phosphore. Parmi ces aliments on trouve le pain blanc, les pâtes, riz et la semoule, farine de blé et de maïs (Mehorta, 2001).

#### III.5.1.2.1. Pain

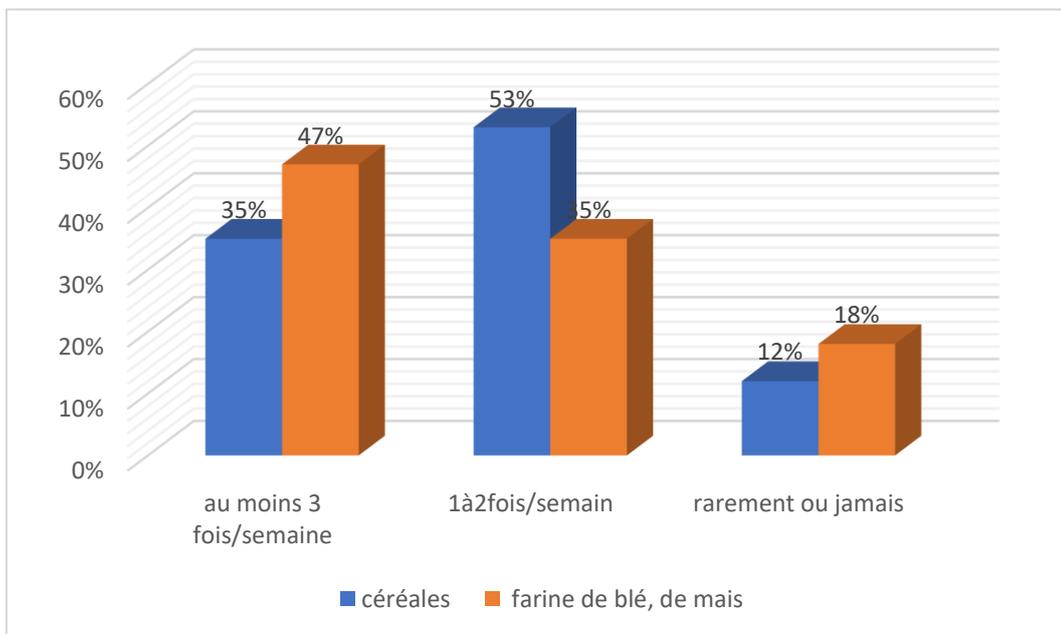
D'après notre enquête on a trouvé que 29% des patients mangent au moins 200g/jour du pain qui est l'équivalent d'une baguette, 29% consomment 100-200g/jour, 29% 50-100g et 12% >50g/jour (Figure31).



**Figure 31:** Fréquence de consommation du pain

### III.5.1.2.2. Céréales, farine de blé et de maïs

Nous avons relevé que 35% de l'échantillon consomment les céréales au moins 3 fois/semaine et 47% de la farine de blé et de maïs, tandis que 53% 1 à 2 fois/semaine avec 35%, alors que 12% rarement 18% (Figure 32)



**Figure 32:** Fréquence de consommation des céréales, farine de blé et de maïs

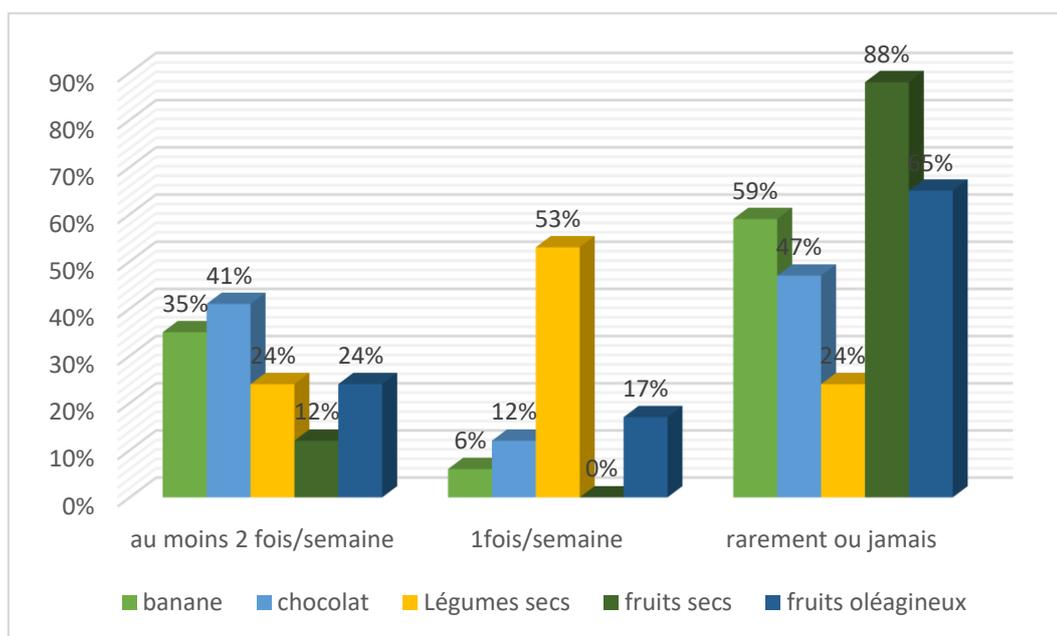
Selon (Mehorta, 2001), il est recommandé de consommer ces aliments en moins une fois par jour. D'après nos résultats, cette recommandation est respectée uniquement par la consommation du pain, simultanément aux résultats rapportés par Attar et Benali (2017)

### III.5.2. Potassium

Il est recommandé d'éviter les aliments riches en potassium, comme les fruits secs, les fruits oléagineux, certains fruits (banane), les légumes secs, certains légumes (betteraves), chocolat et le café noir (Dahan et al., 2003).

#### III.5.2.1. Légumes secs, fruits secs, fruits oléagineux, betteraves, chocolat et banane

La figure, montre la fréquence des aliments riches en potassium, nous avons constaté que les patients les consomment rarement surtout les fruits secs, tandis qu'ils consomment les légumes secs en grande quantité par rapport aux autres aliments.

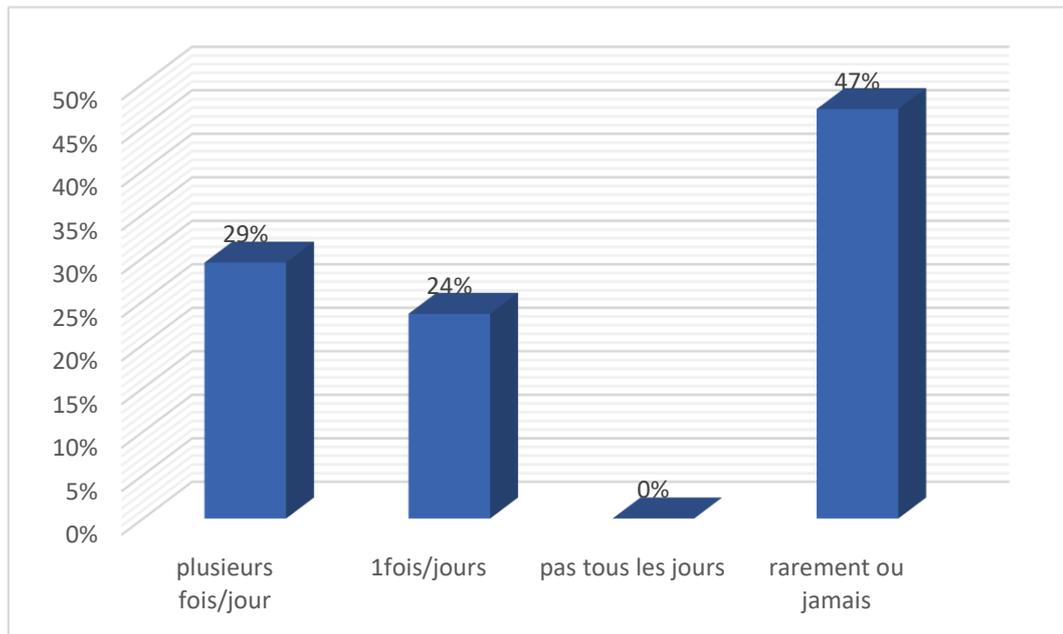


**Figure 33:** Fréquence de consommation des aliments riches en potassium

En comparant avec l'étude de **Ahmadi et Cherfi (2019)** qui démontre qu'environ 31 % des hémodialysés affirment l'interdiction des fruits riches en potassium notamment la banane, l'abricot, le melon. Une proportion de 11 % déclarent qu'ils évitent la consommation des légumes secs et des fruits oléagineux.

#### III.5.2.2. Café noir

Les résultats obtenus montrent que 29% prend du café noir plusieurs fois par jours et plus de 20% (24%) 1 fois/ jours, alors que personne qui le consomme tous les jours et finalement (47%) rarement (Figure 34)

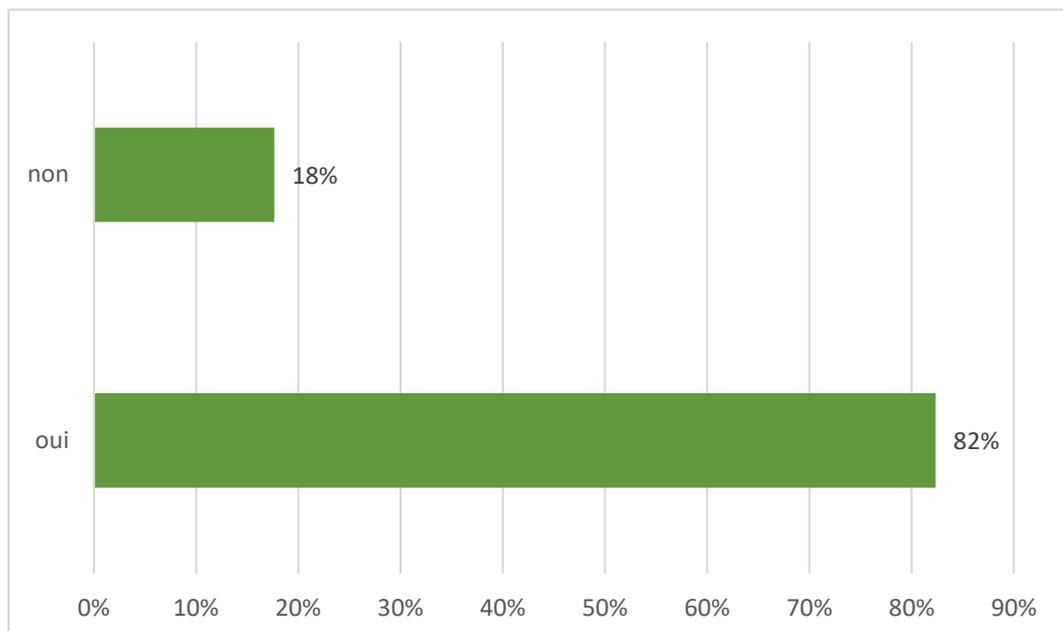


**Figure 34:** Fréquence de consommation du café noir

En pratique l'alimentation ne doit pas apporter plus de 2500mg de potassium par jour (**Mehorta, 2001**). Comme pour les autres groupes alimentaires, il est difficile de conclure la fréquence journalière du potassium, mais il semble qu'il est supérieur à la recommandation surtout pour le café noir.

Pour réduire la teneur en potassium des légumes, une cuisson dans un grand volume d'eau est recommandée après un trempage préalable de 2 heures (**Dahan et al., 2003**).

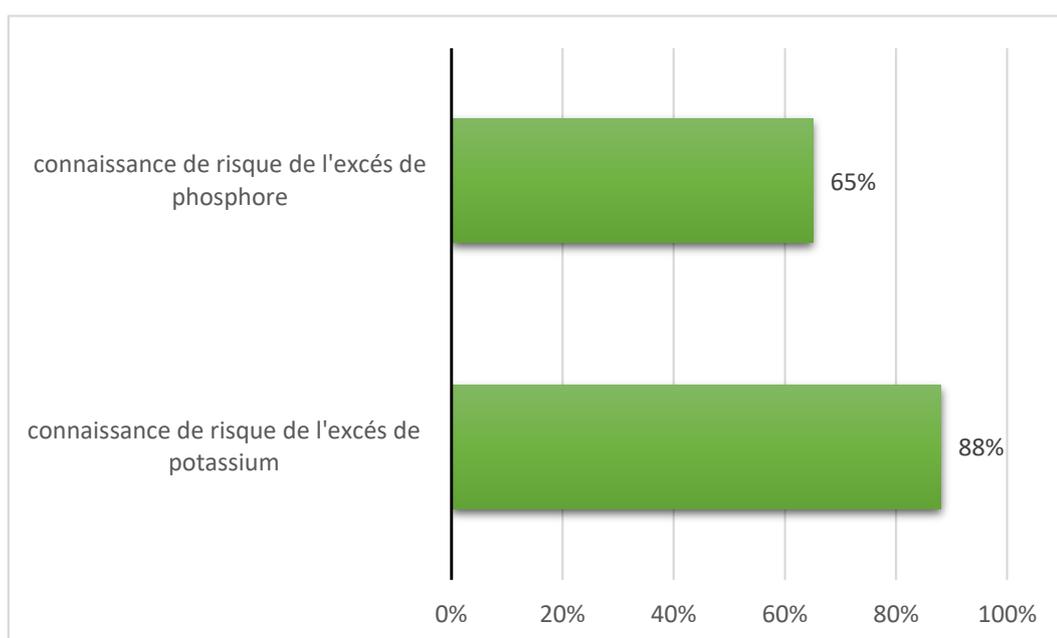
D'après notre enquête, 82% des participants connaissaient la méthode contre 18% (**Tableau 02**).



**Figure 35:** Connaissance de la méthode de réduction du taux de potassium présent en légume

### III.5.2.3. Connaissance du risque de l'excès en phosphore et en potassium

Le potassium participe notamment au fonctionnement du muscle cardiaque. Un excès de potassium dans le sang peut donc entraîner des troubles du rythme cardiaque (**Thiery et Nagy, 2012**). D'après notre enquête, 88% de la population d'étude connaissent le risque d'une kaliémie. Or un excès de phosphore sanguin peut entraîner une fragilisation de l'os, des démangeaisons ou encore une calcification des artères (**Thiery et Nagy, 2012**). Nous avons enregistré que 65% des patients sont conscients à propos de complications de phosphore. En contrepartie, l'étude de **Attar et Benali (2017)** démontre que seulement **43.13%** connaissent le risque d'une kaliémie, et 31.85% connaissent le risque d'une phosphatémie ; et ça due à l'enceintée en hémodialyse de notre population.



**Figure 36:** L'évaluation du risque de l'excès en potassium et phosphore

### III.5.3. Eau et boissons

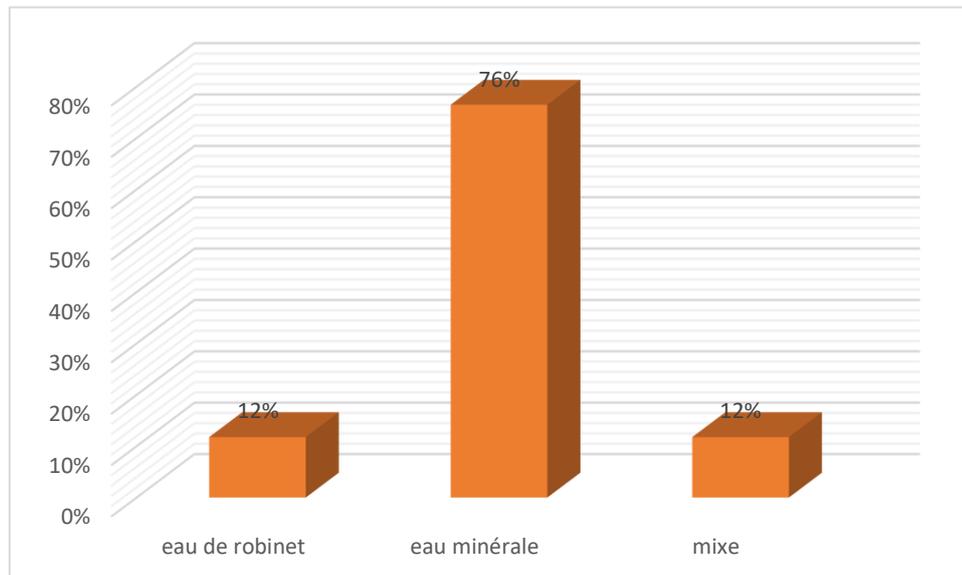
Les personnes souffrant d'insuffisance rénale chronique et traités par dialyse ne peuvent boire à leur soif. La perte de la fonction rénale provoque la rétention dans l'organisme des liquides ingérés, que seule la dialyse pourra éliminer afin de rétablir l'équilibre. Le déséquilibre signifie prise de poids, œdèmes, hypertension, complications cardio-vasculaires et cérébrales. (**Lefigaro, 2011**)

Il ne faut plus boire pour laver les reins ou pour le plaisir, mais uniquement en cas de soif importante et pour prendre les médicaments, mais de façon limitée : le volume de liquide pouvant être absorbé doit être adapté au volume de vos urines et en règle générale, on tolère un apport quotidien équivalent au volume de la diurèse + ½ litre (**Montagnac, 2003**)

### III.5.3.1. L'eau

#### III.5.3.1.1. Type d'eau consommée

Dans notre population la majorité des patients boivent l'eau minérale (76%) et seulement (12%) boivent l'eau de robinet, tandis que 12% varie entre l'eau minérale et l'eau de robinet.

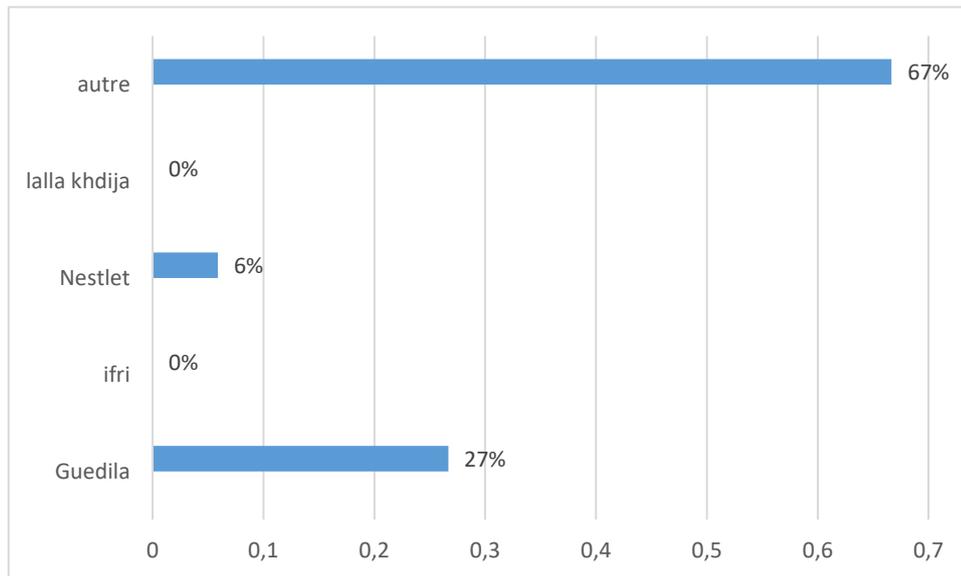


**Figure 37:**Répartition des participants selon le type d'eau

#### III.5.3.1.2. Les différentes eaux minérales

L'eau minérale naturelle se caractérise par une origine souterraine et protégée, par une microbiologie saine (absence de bactéries pathogènes) et par une minéralisation stable, qui peut lui conférer des effets bénéfiques pour la santé. **(Bligny et Hartemann, 2005)**

Selon notre enquête on a enregistré que 67% de l'échantillon boivent d'autres marques que ceux proposés par le questionnaire, ou bien ils changent souvent de marques. Suivi par l'eau Guedila avec un pourcentage de 27%, l'eau Nestlet consommée par 6% de la population d'étude.



**Figure 38:** Répartition des participants selon la marque de l'eau minérale

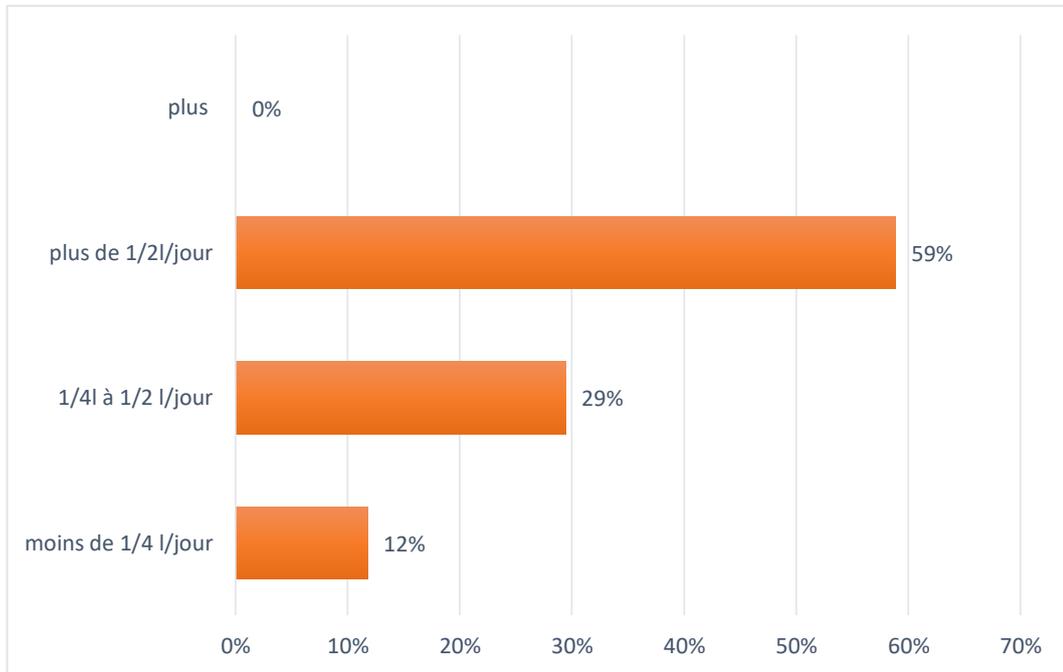
Le Potassium est un élément principalement rencontré dans les roches ignées et les argiles. D'une manière générale, les eaux souterraines présentent rarement des teneurs en Potassium supérieures à 10 mg/l (**Parizot, 2008**).

Les concentrations en Potassium observées dans les eaux de source sont faibles ; elles sont comprises entre 0,21 et 5mg/l et sont conformes à la norme de potabilité algérienne (**Joradp, 2011**).

Rappellent que L'eau Nestlet contient le moins de potassium (2.8mg/l), ce qui est bénéfique pour nos patients

### III.5.3.1.3. La ration journalière d'eau

On a constaté que plus que la moitié de l'échantillon boivent l'eau plus de ½ litre/jour (59%), 29% entre ¼ et ½ litre/jour, et 12% boivent moins de ¼ litre/jour (Figure 39). Notre population semble respectée les recommandations en eau. En revanche, **Attar et Benali (2017)** trouve que la population étudiée ne respecte pas cette recommandation (presque la moitié de l'échantillon boivent l'eau plus)

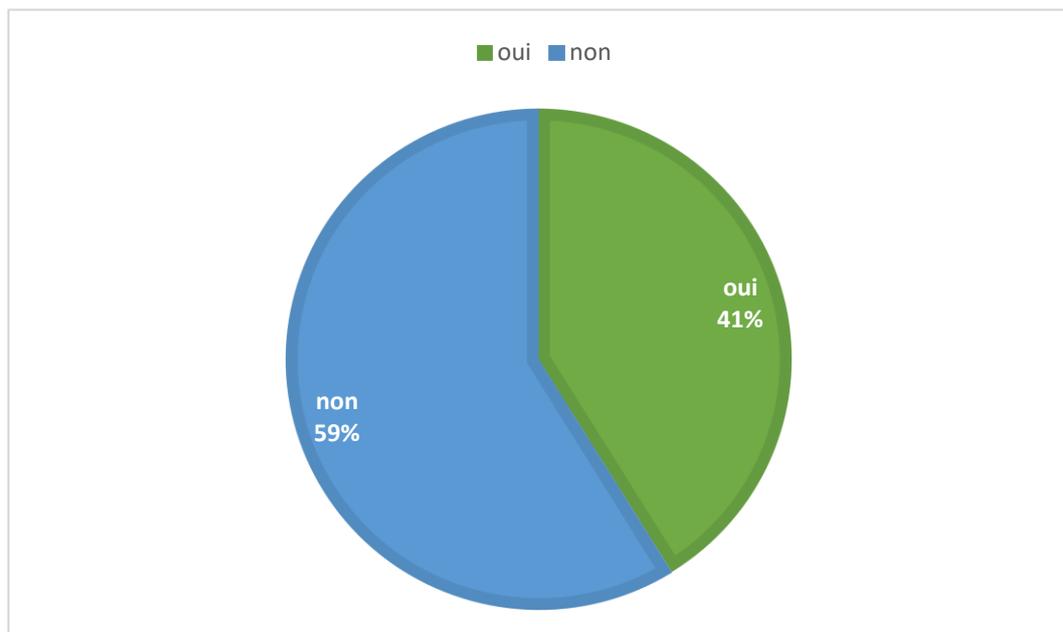


**Figure 39:** La fréquence de consommation d'eau

### III.5.3.2. Régime demi-sel

Il y a deux raisons principales qui peuvent conduire à l'établissement d'un régime pauvre en sel : l'existence d'une hypertension, qui est relativement fréquente chez les hémodialysés, et la restriction en eau, puisque le sel donne soif (**Rénaloo, 2009**)

D'après nos résultats, plus que la moitié de l'échantillon ne suit pas ce régime (59%) contre 41% . Similaire au rapport de **Attar et Benali (2017)** qui trouve 57% des patients ne suivent pas un régime demi-sel.

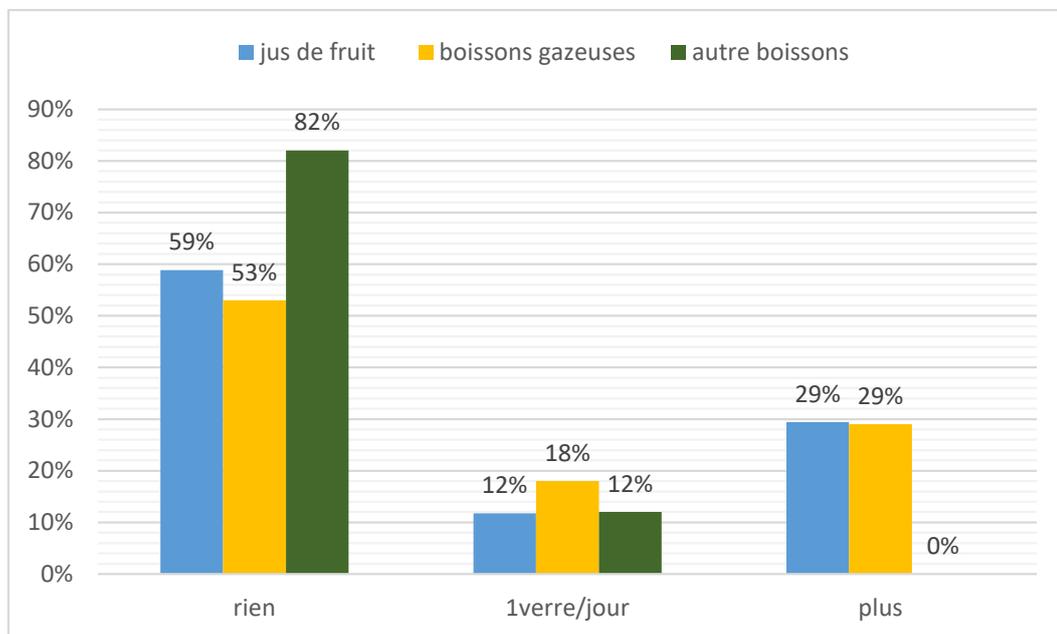


**Figure 40:** Suivi du régime demi-sel

### III.5.3.3. Jus, boissons gazeuses et autres boissons

Tel que l'eau, les autres boissons sont aussi à réduire au maximum chez nos patients.

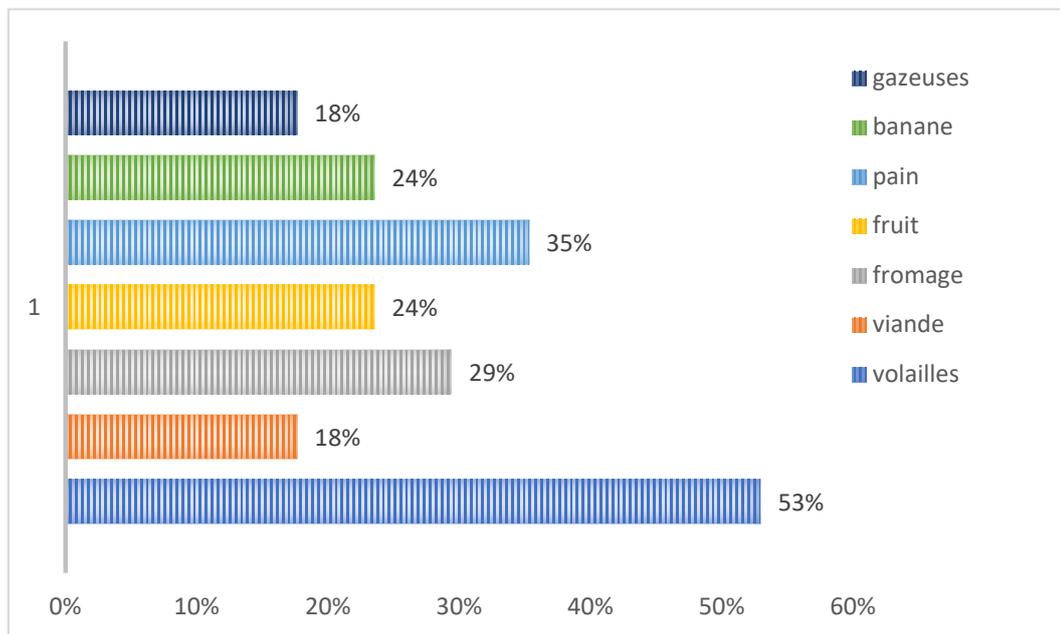
On a constaté que l'apport de ces boissons est faible et semble respecté par notre échantillon (Figure 41).



**Figure 41:** Fréquence de consommation du jus, boissons gazeuses et autres boissons

### III.4.4. Alimentation pendant les séances de dialyse

On a enregistré que les aliments les plus consommés sont les volailles (53%) le pain (35%), le fromage (29%) et les Fruits et banane (24%). Suivi par les viandes (18%), et les boissons gazeuses (18%). On a remarqué que les autres aliments sont consommés à une faible quantité (chocolat, jus, légumes, fruit oléagineux, eau et foie)



**Figure 42:** Fréquence de consommations des aliments pendant les séances de dialyse

#### III.4.5. Suivi du régime diététique

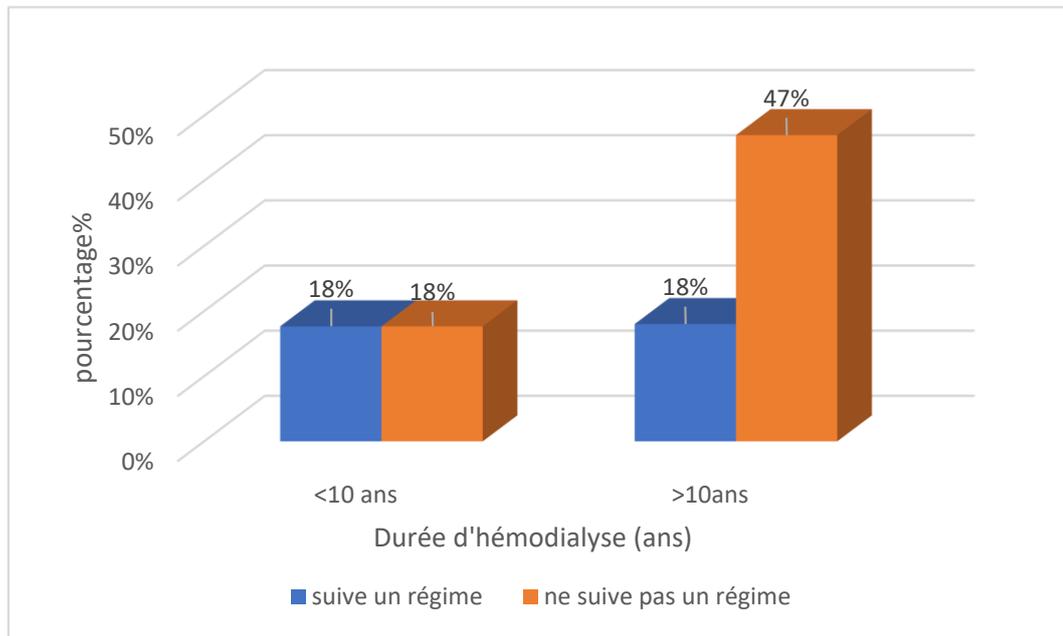
D'après les calculs effectués sur l'échantillon étudié, nous avons constaté que 35% des participants de l'enquête déclarent qu'ils suivent leur régime diététique, alors que 65% le délaissent (Tableau 12).

Le suivi des recommandations diététiques est l'un des axes primordiaux de la prise en charge de la maladie, avant et après le stade de dialyse (CLEAUD et al., 2000 ; YOUNES, 2003 ; GRIGIS et al., 2005), et demeure également une part importante du soin post- transplantation (VIGNIOBLE, 2004). Comme rapporté par Bresson et al (2001), cette attitude est rencontrée notamment si la maladie est à son stade modéré où le patient ne se sent pas malade, ce qui influe directement sur l'observance des recommandations diététiques.

**Tableau 12:** Suivi du régime diététique (%)

Oui	Non
35%	65%

Notre enquête nous a permis de relever que 18% des patients qui sont en hémodialyse d'une durée moins de 10 ans suivent le régime, et 18% plus de 10 ans (Figure 43). Donc il y a une relation directe entre le suivi d'un régime et le duré en hémodialyse ; conformément à l'étude de ATTAR et BENALI (2017) qui montre que les patients délaissent leur régime au fur et à mesure de la longueur des années passés en hémodialyses.



**Figure 43:** Répartition du suivi du régime selon la période en hémodialyse

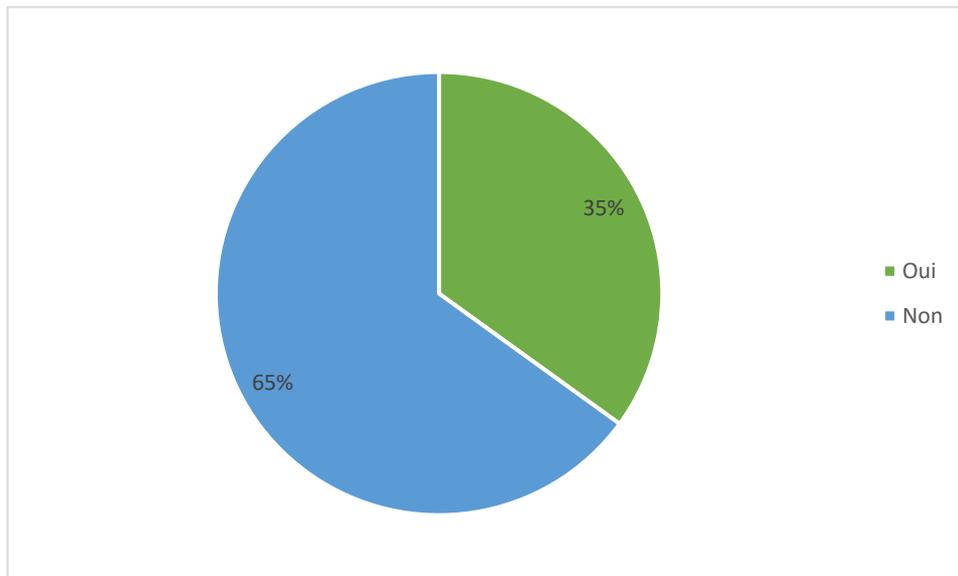
#### III.4.6. Importance du régime

Les patients hémodialysés doivent être conscients de l'importance du régime diététique qui leur permettra d'avoir une hygiène de vie convenables et d'éviter les complications conséquentes au déséquilibre de ce dernier.

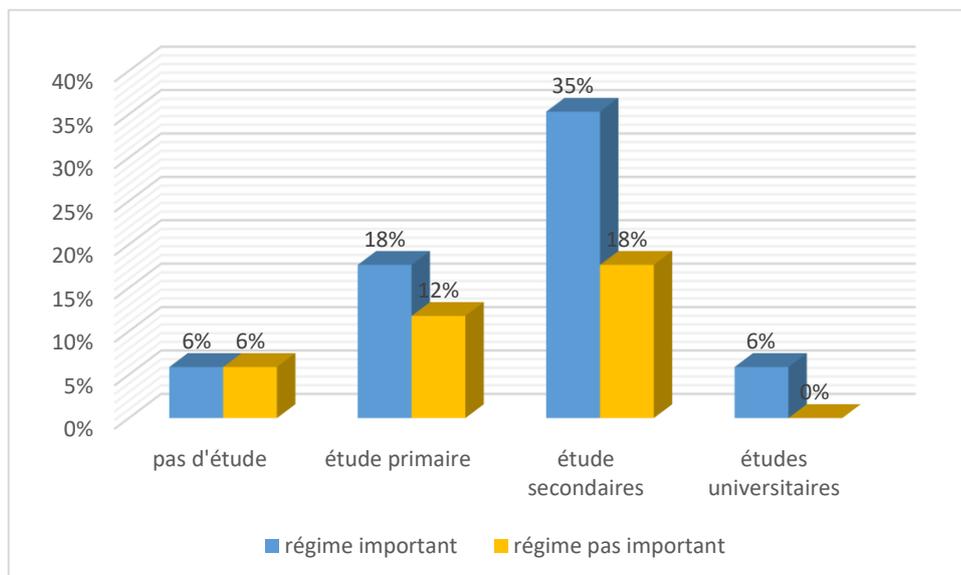
35% de patients disent qu'ils méconnaissent l'importance du régime diététique sur leur état de santé, tandis que 65% reconnaissent le rôle de ce dernier (figure 44).

Afin de voir si la connaissance de l'importance du régime diététique a une relation avec le niveau intellectuel des patients hémodialysés ; l'enquête nous a permis de voir que sur 12% qui n'ont pas fait d'études, 6% connaissent l'importance du régime, alors que sur 29% qui ont fait des études primaires on a 18%, tandis que sur 53% qui ont fait des études secondaires on a 35%, et que sur 6% qui ont fait des études supérieures on a 6%. (Figure 45).

L'étude de (ATTAR et BENALI, 2017) montre que la connaissance du régime diététique ne dépend guère du niveau d'étude des patients vu son importance.



**Figure 44:** Importance du régime diététique



**Figure 45:** Répartition de l'importance du régime selon les niveaux d'études

### III.4.7. Perte d'appétit

Perte de l'appétit dans l'insuffisance rénale peut être attribuée à plusieurs raisons. Tout d'abord, les niveaux élevés de déchets et les toxines s'accumulent dans le sang. Si la concentration de l'azote uréique est élevée, il se décompose en ammoniac. L'ammoniac peut irriter les voies gastro-intestinales, entraînant une perte de l'appétit. En outre, s'il y a de l'ammoniac dans la bouche, les aliments seront de très mauvais goût. Deuxièmement, une fatigue extrême est une plainte fréquente chez les patients insuffisants rénaux en dialyse. La fatigue peut être causée par une anémie. Troisièmement, en tant que fluide ne peut pas être retiré du corps complètement, grande accumulation de liquide dans le corps peut provoquer flottante abdominale. Les patients souffrant d'insuffisance rénale en dialyse deviennent souvent comatés très rapidement (SKD, 2013).

Beaucoup de patients souffrant d'insuffisance rénale spécialement ceux qui sont en cours de symptômes évidents ont souvent un esprit faible. Ils enfantèrent un lourd fardeau psychologique et n'ont pas confiance à eux-mêmes et à la vie. En conséquent, ils peuvent ne pas avoir envie de manger (**SKD, 2013**).

Selon notre échantillon, 53% des patients déclarent avoir une perte d'appétit contre 47% (Tableau13). Approchant à l'étude d'**Attar et Benali** qui est de 42.47 %, par contre l'étude de **Molfino et al** (2016) démontre que 26 % patients ont un manque d'appétit.

**Tableau 13:** Perte d'appétit (%).

Oui	Non
53%	47%

# **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

L'insuffisance rénale chronique (IRC) représente un véritable problème de santé publique qu'il convient de prendre en considération vu que sa fréquence augmente d'année en année. La dénutrition représente une des causes de morbi-mortalité chez ces patients. (Azouaou et al., 2020) Ce qui nous a poussés à réaliser ce travail.

L'objectif de notre travail est d'évaluer les consommations alimentaires et le statut nutritionnel des hémodialysés.

Cette étude est portée sur une population de 22 patients ayant l'insuffisance rénale chronique au service de Néphrologie et Hémodialyse du CHU Bab El Oued. Cette population est âgée de 23 à 87 ans, dans laquelle on a constaté une prédominance féminine avec un sexe ratio (H/F) de 0.9.

Notre étude a montré que la néphropathie vasculaire est la cause majeure de l'insuffisance rénale avec un pourcentage de 27.27%.

La prévalence de la dénutrition dans notre population étudiée est importante, environ 31.58% selon l'évaluation du poids de trois mois (perte de poids >5%) ; 22.73% selon l'Albumine ; et 14% selon l'IMC, et le taux bas de cholestérol chez la majorité confirme l'installation de la dénutrition.

Dans cette recherche, nous avons constaté que 65% de nos patients ne suivent pas un régime diététique et ça n'a aucune relation avec le niveau d'instruction des patients par contre on a observé que l'enceintée en hémodialyse a un impact très important, mais leurs habitudes alimentaires semblent respectées aux recommandations nutritionnelles.

De plus, nos résultats montrent qu'il y a des troubles phosphocalciques chez nos patients, soit 50% ont une hypocalcémie qui dut à un déficit de l'excrétion rénale, le mauvais contrôle d'un régime diététique et le dysfonctionnement rénal provoque une hyperphosphatémie chez 38.1% des cas. Savant que les troubles phosphocalciques aggravent l'anémie, notre étude démontre que 86.36% sont touchées par une anémie, une hyponatrémie chez 27% s'explique par l'accumulation d'eau (œdème) à cause de la consommation excessive des liquides, les autres sont aux normes. C'est la raison pour laquelle la majorité ne suit pas un régime demi-sel.

Une diminution de l'activité physique a été observée et c'est à cause de l'âge avancé de la plupart des sujets, l'état de malaise lié à l'IRC, les effets secondaires de la dialyse et surtout l'inflammation, qui est présente chez 30% ; ce qui confirme la perte d'appétit (anorexie) de plus de la moitié d'échantillon.

La glycémie des patients est déséquilibrée, cela peut être dû à leur régime alimentaire mal adapté.

### **Perspective**

Pour mieux cerner cette problématique, nous suggérons la poursuite de ce travail en considérant les points suivants :

- Mettre en place toute une méthodologie entre le clinicien en néphrologie avec le diététicien pour proposer une stratégie préventive alimentaire nutritionnelle spécifique aux patients hémodialysés.
- Evaluer l'état nutritionnel des hémodialysés sur une période plus longue en comparable avec les patients qui maintiennent une dialyse péritonéale.

# **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE**

- A P ONDELE IPONGO, E F KA, S M SECK, MM CISSE, AT LEMRABOTT, M FAYE, Y KEITA1 A NIANG, B. D. (2013). L'évaluation de l'état nutritionnel des hémodialyses de Dakar (à propos de 141 ca). 8, 11-18.
- AATAR, R. (2016). Comparaison hémodialyse conventionnelle et impact sur la consommation de l'érythropoïétine Versus hémodiafiltration. Cadi ayyad.
- AHMADI, I., & CHERFI, I. (2019). Effet des habitudes alimentaires sur les patients atteints de l'insuffisance rénale chronique dans la wilaya d'EL-OUED Melle. Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED.
- Ahmed, A. M. (2006). Problematique de la prise en charge des insuffisants renaux chroniques en dialyse a l'hopital du point g en 2005. Bamako.
- Aparicio, M., Chauveau, P., Level, C., Précigout, V. De, & Combe, C. L. C. (2002). L'état nutritionnel influence-t-il le pronostic des sujets âgés traités par hémodialyse ? 23, 77-83.
- ARAB, M. (2018). Sémiologie des marqueurs cardiaques dans la morbi- mortalité cardiovasculaire des urémiques chroniques traités par hémodialyse. Université d'Alger 1.
- Attar, O., & Benali;s. (2017). Thème : Enquête rétrospective sur le régime alimentaire des hémodialysés Tables de Matière. Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem.
- Azar, R., Al-moubarak, I., Barsumau, J., Smessaert, C., & Vairon, M. (2009). Évaluation et suivi nutritionnels des patients hémodialysés Assessment and follow-up of nutritional status in hemodialysis patients. Néphrologie thérapeutique, 5, S317-S322.
- Azouaou, L., Toulbi, C., Ballouti, W., Arab, M., Benyhia, A., & Seba, A. (2020). La dénutrition chez un groupe de patients atteints d'insuffisance rénale chronique : Etude prospective Malnutrition in patients with chronic renal failure : A prospective study Matériels et Méthodes. 1, 8-13.
- Bárcena, P. G. Q. (2017). Évaluation de la sévérité des problèmes liés à la pharmacothérapie chez les patients souffrant d'insuffisance rénale chronique La perspective de la pharmacie communautaire. Université de Montréal Évaluation.
- Benabbas,S., & Kechah, A. (2017). Evaluation des coûts de la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale au sein d'un Etablissement hospitalier : Cas de l'EPH d'Akbou. Abderrahmane Mira de Bejaia Faculté.
- Berney C., F. C., Abou khalil S., Molliqaj G.,Villard N.,Arlettaz Y (2010). "Qu'implique le diagnostique d'une insuffisance rénale chronique à genéve?." Immersion en médecine communautaire.

- Bologna R M., Levine D M., Parker TS., Cheigh JS., Serur D., Stenzel KH. et Rubin AL. 1998. Interleukin-6 predicts hypoalbuminemia, hypocholesterolemia, and mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 32:107-14.
- Bossola M, Muscaritoli M, Tazza L, Panocchia N, et al. Variables associated with reduced dietary intake in hemo dialysis patients. *J Ren Nutr*. 2005; 15:244–52.
- BOUGUERROUMA, S., & MOSTEFAOUI, O. (2018). Evaluation de l'état nutritionnel chez l'hémodialysé-étude l'hémodialysé étude de quelques cas au niveau du CHU-Franz-Fanon-Blida Blida. blida 1.
- Boxall MC, Goodship THJ. Nutritional requirements in hemodialysis. In: Mitch WE, Klahr S, editors. *Handbook of nutrition and the kidney*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 218–27.
- Bullani, R., Cheseaux, M., Deléaval, P., Halabi, G., Blancheteau, A., Roulet, M., & Teta, D. (2006). Dénutrition en dialyse : vers la fin d'une fatalité. 6, 570-575.
- Burrowes JD, Larive B, Cockram DB, Dwyer J, et al. Effects of dietary intake, appetite and eating habits on dialysis and non-dialysis treatment days in hemodialysis patients: cross sectional results from the HEMO study. *J Ren Nutr*. 2003; 13:191–8.
- CANAUD, B. (2020) Complications de l'hémodialyse. d'uter/Université de Strasbourg, 1-7.
- Canaud, B., & Patrier, L. (2022). Conduite de l'hémodialyse et prévention de ses complications. Elsevier Inc, 11(13), 1-19.
- Cano NJ., Aparicio M., Brunori G., Carrero jj., Cianciaruso B. et Fiaccadorie. 2009. ESPEN Guide lines on parenteral nutrition adult rénal failure. *Clin nutrition*, 28 : 401-14
- Cano NJ., Fouque D. et Doh H. 2005. The French Intradialytic Evaluation Nutrition Study (FINES). *JAM sac Nephrol*, 16 :48A.
- cco MV, Paranandi L, Burrowes JD, Cockram DB, et al. Nutritional status in the HEMO study cohort at base line. *Am J Kidney Dis*. 2002 ;39 :245–56.
- Chopra S, et al. (2013) Physiology and clinical significance of natriuretic hormones. *Indian J Endocrinol Metab*; 17:83-90.
- Cleaude C., Arkouche W. 2000. Diététique du patient en dialyse péritonéale. *Cah Nutr Dièt*, 35 (5) :348-352
- Dahan PH., Lacombe J.L., Milioto O., Neuville S. L'alimentation du patient dialysé. Toulouse : s.n.
- Debray G., Montagut K. et Fouque D. 2000. Diététique du patient hémodialysé. *Cahier Nutr Dièt*, 35 :195-200.

- Delpierre, A. (2015). Evolution des critères nutritionnels à 3 mois chez les patients incidents en hémodialyse et corrélation à des paramètres de dialyse. Université de Picardie.
- Dussol, B. (2011). Différents stades de l'insuffisance rénale chronique : recommandations. *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée* 26, 55-59.
- EL ACHHAB, A., ELHAOUACHI, y, SEBAI;n, SIBARI, I., & ZERKI, S. (2013). La qualité de vie de sa qualité de vie des personnes dialysés à personnes dialysés à l'hôpital régionale de `hôpital régionale de TÉTOUAN. Institut de formation aux carrieres santé de tetouan.
- El Ati, Z., Sioud, O., Sbaa, M., and Bouzidi, H. (2014). Malnutrition chez l'insuffisante rénale chronique au stade d'hémodialyse. *Néphrologie & Thérapeutique* 10, 317.
- EL MAHDAOUI, M. (2021). Anemie de l'insuffisance renale. Université mohammed v de rabat.
- Engole, Y., Kabeya, J., Nlandu, Y., Makulo, J. R., Nkodila, A., Mboliasa, M. F., Lepira, F., Nseka, N., Longo, A., & Sumaili, E. (2019). Fréquence et déterminants de la dénutrition chez les hémodialysés chroniques. *Néphrologie et Therapeutique*, 15(5), 303. <https://doi.org/10.1016/j.nephro.2019.07.096>
- Fadli, M., Kennab, N., Ghouini, A., Khelfat, K., Boulghiti, M., Ayad, N., and Kassa, N. (2019). Évaluation de l'état nutritionnel des hémodialysés chroniques. *Nutrition Clinique et Métabolisme* 33, 62-63.
- Ferahtia, I., Rabhia, M., & Haddoum, F. (2016). Complications en hémodialyse et en dialyse péritonéale. *EL HAKIM*, 1, 34.
- Fournaux, C. (2020). Insuffisance renale chronique à l'officine : prevention et prise en charge (p. 33). Université d'Aix-Marseille.
- Gentric,A(2019). Insuffisance rénale. In *Gériatrie* (3e éd., p. 607-612). Elsevier Masson SAS.
- Goldstein-Fuchs J. Dyslipidemias in chronic kidney disease. In: *A clinical guide to nutrition care in kidney disease*. 2nd ed. Chicago: American Dietetic Association; 2013.
- Hamdi, F., Alaoui, S., El Alaoui, F., El Hebil, M., Haddiya, I., and Bentata, Y. (2018). Évaluation du statut lipidique chez les hémodialysés chroniques. *Néphrologie & Thérapeutique* 14, 322.
- Hamida A., A. S. (2017). Etude de l'insuffisance rénale chronique chez les diabétiques Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.

- Hannedouche T. Progression de l'insuffisance rénale chronique et son traitement. *Nephrou*. 2007. p. 196. Hannedouche T., Chantrel F et Fischer E. Démarche diagnostique devant une insuffisance rénale débutante. *Revue du praticien*. 2001. pp. 372-373.
- Hannedouche, T. (2020). Epidémiologie et causes de l'insuffisance rénale chronique. *nephroHUS*, 5.
- Hassoum, B. (2008). Facteurs de risque de malnutrition chez les patients hemodialyses chroniques. Mohammed V-rabat.
- Haute Autorité de santé. (2021). Guide du parcours de soins – Maladie rénale chronique de l'adulte (MRC).
- Honoré, S., Renaudin, P., Ragon, A., & Sebahoun, P. (2018). Traitement de l'insuffisance rénale. In *Pharmacie clinique et thérapeutique* (Elsevier M, p. 975-1022).
- HULOT J-S. : Néphrologie. Ed. Ellipses, 3eme Edition, Paris, 2007, P143.
- Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A. N., Ghaddar, S., Goldstein-fuchs, D. J., Kaysen, G. A., & Kopple, J. D. (2020). KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR NUTRITION IN CKD: 2020 UPDATE. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S43-S59.
- J.-S. Hulot. (2018). Chapitre 15- Item 261-Insuffisance rénale chronique et maladies rénales chroniques. *NÉPHROLOGIE*, (pp237-262) : Ellipses.
- Joukar, F., Moradi, Z., Hasavari, F., Roushan, Z. A., Sedighi, A., & Asgharnezhad, M. (2019). Malnutrition in Hemodialysis Patients and Predicting Factors : A Cross-Sectional Study. 11(3).
- Kaizu Y., Kimura M., Yoneyama T., Miyaji K., Hibi I. et Kumagai H. 1998. Interleukin-6 may mediate malnutrition in chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 31:93-100.
- Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Nutritional management of patients undergoing maintenance hemodialysis. In: Kopple JD, Massry SG, editors. *Kopple and Massry's nutritional management of renal disease*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 433–58.
- Karimi, I., Benabdellah, N., Bentata, Y., Yacoubi, H., & Haddiya, I. (2013). Evaluation du niveau d'activité physique dans un service Marocain d'hémodialyse chronique. *Pan African Medical Journal*, 15.
- Khaldi k. (2014). *MALADIES RENALES ET*.
- kolko A. L'activité physique chez le patient dialysé. Strasbourg : s.n., 2012. *HOH en bref*. p. 10.

- Kopple JD, Kalantar-Zadeh K, Mehrotra R. Risks of chronic metabolic acidosis in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2005; 67: S21–7.
- Kopple JD. 2001. Clinical practice for nutrition in chronic renal failure. *AMJ Kidney DIS*, 37(2): 66-70.
- Lacour, B. (2013). Physiologie du rein et bases physiopathologiques des maladies rénales. *RFL Revue francophone des laboratoires*, 2013(451), 25-37.
- Laville M, Fouque D. Nutritional aspects of hemodialysis. *Kidney Int.* 2000; 58:133–9.
- Lebrun, G., Jaubert, D., Mekaoui, F. El, Rodde, G., Falgas, C., & Brunet, P. (2011). Diététique de l'insuffisance rénale chronique. 5, 793-797.
- Lemrabott, A. T., Mah, S. M., Taleb, M., Soumaré, A. S., Faye, M., Cissé, M. M., Ka, E. H., Niang, A., and Diouf, B. (2016). Évaluation de l'état nutritionnel des hémodialysés chroniques du centre hospitalier national de Nouakchott (Mauritanie). *Néphrologie & Thérapeutique* 12, 302-303.
- Leon JB, Majerle AD, Soinski JA, Kushner I, Ohri-Vachaspati P, Sehgal AR. Can a nutrition intervention improve albumin levels among hemodialysis patients? A pilot study. *J Ren Nutr* 2001, 11, 9-15
- Lobbedez, T., Pujol, M., Haggan, W. El, Ligny, B. H. De, & Ryckelynck, B. L. J. (s. d.). Prévention de la dénutrition chez les patients traités par la dialyse péritonéale. 6-8.
- MALBOS, D., MAISONS, V., & Fougere, E. (2021). L'insuffisance rénale. Elsevier Masson SAS, 41-44. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2021.10.011>
- Malbos, D., Maisons, V., and Fougere, É. (2021). L'insuffisance rénale. *Actualités Pharmaceutiques* 60, 41-44.
- Mariab, E. N., & Hoen, K. (2015). The urinary system. In *human anatomy* (9e éd., p. 998-1115). Pearson.
- Martini, F. H., Tallitsch, R. B., & Nath, J. L. (2018). The urinary system. In *human anatomy* (9e éd., p. 688-693). Pearson.
- Mehrotra R, Kopple JD. Nutritional management of maintenance dialysis patients: why aren't we doing better? *Ann Rev Nutrition.* 2001; 21:343–79.
- Mehier, P., Burnier, M., Pruijm, M. (2017). Inégalité homme-femme face aux maladies rénales chroniques : mythe ou réalité ?. In *Néphrologie (Revue médicale suisse . 1660-9379)*
- Mira, J.-P. (2008). L'albumine endogène : SOMMAIRE un pouvoir anti-oxydant majeur. Elsevier Masson SAS.

- Molfino;A, Kaysen, G., Chertow, G. M., Doyle, J., Delgado;C, Dwyer, T., Laviano, A., Fanelli, F., & Johansen, K. (2016). Validating Appetite Assessment Tools Among Patients Receiving Hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, 26(2), 103-110.
- Moulin.B & Peraldi.M.N, 2012. Néphrologie. 5ème Édition, Ellipses, P : 182-183-184-185-204.
- N.Cano, V. de Précigout, Ph. Chauveau, M. A. (2007). Traité de nutrition artificielle de l'adulte. In N. Cano, D. Barnoud, M.-P. Vasson, S. M. Schneider, L. Xavier, & M. Hasselmann (Éds.), Traité de nutrition artificielle de l'adulte (3e éd., p. 884-887). spinger.
- National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. 2000. Adult Guidelines. *Am J Kidney Dis*, 35(Suppl.2): S17-04.
- National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*. 2000; 35: S17–103.
- National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guidelines for managing dyslipidemia in chronic kidney disease patients. *Am J Kidney Dis*. 2003; 41: S1–91.
- PEBRET F (1993) : anatomie physiologie. Ed heure de France.pp293
- Pereira BJ., Shapiro L., King AJ., Falagas ME., Strom J et Dinarello CA. 1994. Plasma levels of IL-1 beta, TNF alpha and their specific inhibitors in undialyzed chronic renal failure, CAPD and hemodialysis patients. *Kidney Int*, 45:890-6.
- Rami Arab, L., Bordenave, C., Colombies, B., Delmas, M. Y., De-La-Faille, R., Karmani, M., De Précigout, V., Sandrine, D., Moreau, K., and Bats, M. L. (2019). La technique de dosage utilisée pour l'albumine plasmatique impacte la définition de la dénutrition biologique en hémodialyse. *Néphrologie & Thérapeutique* 15, 314.
- Rostoker.G & Colombel.M, 1997. Uro-néphrologie. Édition Vigot, P: 185 -211-214-215
- SAAD Eddine, D, & MEZIANI, M (2020) Évaluation de l'impact du syndrome néphrotique de l'adulte dans le milieu Hospitalier sur l'état nutritionnel. Université de Blida 1.
- Saltissi D, Morgan C, Knight B, Chang W, et al. Effect of lipid-lowering dietary recommendations on the nutritional intake and lipid profiles of chronic peritoneal dialysis patients and hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 2001 ;37 :1209–15.
- Scanlon, V., & Sanders, T. (2007). the urinary system. In L. B. Deitch, A. Sorkowitz, & I. H. Richman (Éds.), *essentials of anatomy and physiology* (5e éd., p. 431). F. A. DAVIS.
- Seigneux, P. S. De. (2017). MALADIE RENALE CHRONIQUE (MRC). 1-13.

- Séhonou, J., Kpoussou, A., Amadou, T., Sokpon, C N M., Vignou, R., Vigan, J. (2018) Hépatite virale B et insuffisance rénale: prévalence et facteurs associés au Centre National Hospitalier et Universitaire de Cotonou. *Pan Afr Med J*.
- Sherwood Lauralee. (2006). Appareil urinaire. In *physiologie humaine* (3e éd., p. 408-422). de boeck.
- SKD. Santé Kidney Diseases. Maladies des reins et information de santé. [En ligne] 13 02 2014. [Citation : 01 05 2017.] <http://kidneyabcure.blogspot.com/2014/02/perde-dappetit-apres-dialyse-avec-une.html>.
- Stenvinkel P., Heimbürger O., Paulter F., Diczfalusy U., Wang T., Berglung G. et Jogestrand T. 1999. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int*, 55 :1899-911
- Taleb, S., Brik, A., & Bouchagoura, A. (2016). Etude épidémiologique de l'insuffisance rénale chronique à Tébessa (Algérie), cas de 71 patients. *Antropo*, 8, 91-98.
- Thiery A., Nagy J. Alimentation recommandée lors d'insuffisance rénale chronique sous traitement conservateur. Genève : s.n., juin 2012. pp. 09-10.
- Toigo G., Aparicio M. et Attman PO. 2000. ESPEN consensus on nutritional treatment of patients with renal insufficiency. *Clin Nutr*, 19 : 197-207
- Tortora et Grabwski (2001) : Principe d'anatomie et de physiologie. Ed De Boeck. Pp : 974, 977, 980, 983. 5. MARC COLOMBEL, GUY ROSTOKER (1997) : uro- néphrologie. Ed vigot paris. Pp117-118.
- Tortora G.J ET Angostakos N P. (1988) : Principe d'anatomie et de Physiologie. Ed Montréal quebec. pp: 706, 707, 711,717.
- Tortora GJ, Derrickson B. (2006) the urinary system. In: *Principles of Anatomy and Physiology*. 11th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons Inc : 616-665, 992-1035.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2014). The Urinary System. In B. Roesch (Éd.), *Principles of Anatomy and Physiology* (14e éd., p. 981-1016). Kaye Pace, Kevin Witt.
- Tsinalis, D & Binet, I, 2006. Appréciation de la formule rénale créatininémie - urée et filtration glomérulaire. *Curriculum Forum med suisse*, V06, P: 417
- Verbeys, L., & Vanhauwaert, E. (2020). Guide de pratique clinique pour le traitement diététique des adultes souffrants d'insuffisance rénale chronique aux stades 3 et 4.
- Visiedo, L., Rey, L., Rivas, F., López, F., Tortajada, B., Giménez, R., & Abilés, J. (2022). The impact of nutritional status on health - related quality of life in hemodialysis patients. *Scientific Reports*, 1-8.

- Wiesen, K. (2014). Nutrition in Kidney Disease (L. D. B.-G. et Al. Second Edi, p. 173-195). Springer Science.
- YAMOUN, L., & BOUKOUS, I. (2020). Etude rétrospective sur les malades hémodialysés. Université des Frères Mentouri Constantine.
- Zimmermann J., Herlinger S., Pruy A., Metzger T. et Wanner C. 1999. Inflammation enhances cardiovascular risk and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int*, 55:648-58.
- Ziouani,L.(2014). Aspects nutritionnels et métaboliques dans la dysfonction glomérulaire chez le patient algérien présentant une insuffisance rénale. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene USTHB/Alger.
- Zouari, L., Omri, S., Turki, S., Maâlej, M., Charfi, N., Thabet, J. Ben, & Mahfoudh, H. (2016). Qualité de vie des insuffisants rénaux chroniques hémodialysés : à propos de 71 patients Quality of life in chronic hemodialysis patients : about 71 cases. 1, 40-45.

## Sites web

- <http://villedurein.renalloo.com/la-dialyse-en-etablissement/les-complications-de-linsuffisance-renale/> (La dialyse en établissements : les complications médicales). Consulté le 15/04/2022.
- <https://duter.unistra.fr/auteur14.html?fbclid=IwAR2eFuyLbmKrb8a7bv4FBRzvixlb3FfcXuwIBMuv07H-moor9HzlY2iMeoM>
- <https://knoow.net/fr/sciences-terre-vie/biologie/nephron/> (Néphron (Fernandes,A. 2016)) consulté le (13/5/2022)
- <https://www.algerie360.com/insuffisance-renale-chronique-15-million-dalgeriens-touchees-par-cette-maladie/> (Insuffisance rénale chronique : 1,5 million d'algériens touchés par cette maladie) consulté le (9/3/2022)
- <https://www.dialyse-aubagne.com/fr/le-materiel-de-dialyse> (Le matériel de dialyse). Consulté le 02/05/2022.
- <https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/rein/9006-insuffisance-renale-dialyses.htm> (Les différents types de dialyse et la greffe de rein) consulté le (13/5/2022)
- <https://www.icn.ch/fr/actualites/journee-internationale-des-infirmieres-etude-de-cas-de-la-semaine7#:~:text=Environ%2010%20%25%20de%20la%20population,pendant%20en%20fonction%20des%20r%C3%A9gions> (Journée internationale des infirmières: Étude de cas de la semaine) consulté le (9/3/2022)

- <https://www.medixdz.com/cours/renine-angiotensine-aldosterone.php> (Physiologie et méthodes d'exploration du système rénine-angiotensine-aldostérone) consulté le (13/5/2022)
- <https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/examens-medicaux/urographie/> (Urographie) consulté le (13/5/2022)
- <https://www.larevuedupraticien.fr/article/nephropathie-vasculaire> (Néphropathie vasculaire) consulté le (29/5/2022)

# **ANNEXES**

# QUESTIONNAIRE BILAN NUTRITIONNEL

**La date : .... / .... / .....**

Numéro de sujet :

## Caractéristique générale sur les patients

**Nom :** ..... **Prénom :** .....

**Date de naissance :** ..... / ..... / ..... (**Âge**) : .....

**Sexe :** ..... **Taille :** ..... **Poids :** ..... **IMC :** .....

**1-Quelle est votre profession :**

**2- Niveau socio-économique :**

Bas                       Moyen                       élevé

**3- Niveau d'étude**

Pas d'étude                       étude primaires  
 Étude secondaires                       études universitaires  
 Études aux instituts

**4-Quelle est votre situation familiale :**

Nombre d'enfant :

Célibataire                       marié                        
 Divorcé                       veuf

## Activité physique

**Travaillez-vous ?**

Non                       Oui. (Précisez)

**Lors de votre activité principale de la journée ; êtes-vous majoritairement :**

Assis.                       Debout.                       Toujours en mouvements.

**Pratiquez-vous du sport ?**

Non.                       Oui. (Précisez)

**Chaque jour, marchez-vous au moins 10 minutes d'affilée, pour un total de :**

Moins de 30 min/jour.

Entre 30 min et 1h/j.

Plus d'1h/jour

## Etat de santé

Depuis combien de temps êtes-vous insuffisant rénal (hémodialysé) ?

Quelle est la cause de votre maladie ?

Malformations congénitales.

Effets secondaires des médicaments.

Maladie : (laquelle)

Autre : (précisez)

Etes-vous hypertendu ?

Oui.

Non.

Etes-vous diabétique ?

Oui.

Non.

Avez-vous une autre maladie ? Non.

Oui. Laquelle :

Quel est votre prise de poids entre deux séances de dialyse ?

Moins de 500g.

Entre 2000g et 3000g.

Entre 500g et 1000 g.

Entre 3000g et 4000g.

Entre 1000g et 2000g.

Plus de 4000g.

Fumez-vous ?

Oui.

Non.

Si oui, combien par jour

Si vous avez arrêté précisez quand

## Alimentation

Suivez-vous un régime diététique ?

Oui.

Non.

Connaissez-vous l'importance de ce régime dans la stabilité de votre maladie ?

Oui.

Non.

Avez-vous la sensation de vous forcer à manger ?  Oui.  Non.

Suivez-vous un régime demi-sel ?  Oui.  Non.

**Consommez-vous les aliments riches en protéines ?**

**D'origine animale (riches en phosphore) :**

**Viandes, volailles, abats :**

A chaque repas.  1 fois/jour.  1 fois/semaine.  Moins de fois/semaine.

**Poissons :**

1 fois/semaine.  Moins de 1 fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Œufs :**

Au moins 4 œufs/semaine.  Environ 2 œufs/semaine.  Rarement ou jamais.

**Lait et produits laitiers (fromage, yaourt)**

3 fois/jours.  1 à 2 fois/jours.  Pas tous les jours.  Rarement ou jamais.

**D'origine végétale :**

**Pains (une baguette=200g) :**

Au moins 200 g/jour.  Entre 100 et 200 g/jour.  
 Entre 50 et 100g/jour.  Moins de 50g/jour.

**Céréales (pâtes, riz, semoule) :**

Au moins 3 fois/semaine.  1 à 2 fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Farine de blé, de maïs :**

Au moins 3 fois/semaine.  1 à 2 fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Consommez-vous les aliments riches en potassium ?**

**Les légumes secs (lentilles, pois chiche, pois cassés) :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Les fruits secs (raisins secs, abricots secs, pruneaux secs) :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Les fruits oléagineux (cacahouètes, amandes, noix, noisettes, noix de cajou, pistaches) :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Café noir :**

Plusieurs fois/jour.  1 fois/jour.  Pas tous les jours.  Rarement ou jamais.

**Chocolat :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Banane :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Betteraves :**

Au moins 2 fois/semaine.  Une fois/semaine.  Rarement ou jamais.

**Connaissez-vous la méthode utilisée pour réduire le taux du potassium pendant la cuisson**

(renouvellement de l'eau de cuisson) ?  Oui.  Non.

**Connaissez-vous pourquoi vous devez limiter la consommation des aliments riches en potassium (troubles cardiaque) ?**  Oui.  Non.

**Connaissez-vous pourquoi vous devez limiter la consommation des aliments riches en**

**Phosphore (fragilisation de l'os) ?**  Oui.  Non.

**Buvez-vous ?**

**L'eau :**

Eau du robinet  Eau minérale

**Si eau minérale, laquelle ?**

Guedila  Ifri  Nestlet  Lalla Khedidja  Autre (précisez)

**Combien ?**

Moins de ¼ l/jour  ¼ l à ½ l/jour  Plus de ½ l/jour  Plus

**Jus de fruit :**

Rien  1 verre/jour  Plus

**Boissons gazeuses :**

Rien  1 verre/jour  Plus

**Autres boissons (infusion, thé) :**

Rien  Une tasse/jour  Plus

**Que mangez-vous pendant les séances de dialyse ?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**La date :** ..... /..... /.....  
**Numéro de sujet :**

**Fiche technique de patient**

**Nom :** ..... **Prénom :** .....

**Date de naissance :** ..... /..... /..... **(Âge) :** .....

**Sexe :** ..... **Taille :** ..... **Poids :** ..... **IMC :** .....

**Antécédent personnelle (médicale ; chirurgicale ; toxique) :** .....  
.....  
.....

**Antécédent familiale :** .....  
.....  
.....  
.....

**Examen biologique :**

<b>Examen biologique</b>	<b>Début de dialyse</b>	<b>Dernier résultat</b>
Albuminémie g /l		
Créatinémie mg/l		
Urémie mg/l		
Globule rouge		
Globule blanche		
Hémoglobine g/dl		
Hdl g/l		
Ldl g/l		
Cholestérol totale		
Triglycéride		
Diurèse ml/j		
Glycémie g/l		
CRP mg/l		
VS (1h/2h)		
Na+ mmol/l		
K+ mmol/l		
Ca <sup>2+</sup> mg /l		
Ph mg /l		