



République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Biologie
Laboratoire des Produits Naturels LAPRONA

MÉMOIRE

Présenté par

LECHLECH Meriem Sanaa

BELHADJ KACEM Dounyazed

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sciences Alimentaires, Option : Nutrition et Diététique

Thème

**L'ostéoporose chez les femmes ménopausées
de la wilaya de Tlemcen**

Soutenu le 13/06/2023 devant le jury composé de :

Présidente :	M ^{me} BOUANANE-TALEB S.	Pr	Université de Tlemcen
Encadrante :	M ^{me} DIB-BENAMAR H.	MCA	Université de Tlemcen
Examinatrice :	M ^{me} SOUALEM-MAMI Z.	MCA	Université de Tlemcen
Invité d'honneur :	M ^r KACHEKOUICHE Y.	Dr	Université de Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions « Allah » le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer la réalisation de ce modeste travail.

A notre encadrante Mme. DIB BENAMAR Hanane

Maître de conférences -A- à l'université de Tlemcen, nous vous remercions d'avoir accepté de nous encadrer, pour nous avoir fait l'honneur de nous proposer le thème de ce mémoire en nous aidant et nous guidant là-dessus tout en nous accordant votre patience, votre soutien, votre aide et votre confiance. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil ainsi que vos encouragements inlassables. Votre gentillesse mérite toute notre admiration. Nous vous remercions également pour votre disponibilité et votre investissement et nous vous adressons notre plus profond respect.

A Mme. BOUANANE TALEB S.

Professeur à l'université de Tlemcen, c'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger dans notre jury en tant que présidente. Recevez, madame, nos profonds respects.

A Mme. SOUALEM MAMI Z.

Maître de conférences -A- à l'université de Tlemcen, un grand merci d'avoir accepté d'examiner ce travail, ce fut un honneur pour nous d'avoir eu la chance d'acquérir du savoir de votre part.

A Mr. KACHEKOUCHE Y.

Docteur à l'université de Tlemcen, un grand merci à vous pour nous avoir donné de votre temps pour nous aider à réaliser plusieurs détails techniques de ce mémoire, ainsi que votre orientation et vos conseils, nous vous sommes reconnaissantes.

Enfin, nous tenons à remercier tous nos enseignants pour leurs efforts, leurs conseils et pour nous avoir transmis leur savoir au cours de ces années, vous avez contribué à notre formation et nous vous en sommes reconnaissantes.

Dédicaces

Louange à « Allah » le tout puissant sans qui rien de tout cela n'aurait pu aboutir, je le remercie lui qui m'a donné la force et la volonté de faire ce modeste travail.

A mes chers parents

Je vous adresse un énorme merci pour votre amour, vos sacrifices et vos précieux conseils et encouragements à mon égard ainsi que de m'avoir accompagné avec vos prières tout au long de mon cursus universitaire, vous m'avez permis de trouver la force et le courage d'avancer.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu envers vous. Ce travail est le fruit de vos efforts et vos espérances envers moi à travers mon éducation et ma formation.

Puisse «Allah» le miséricordieux vous accorder une longue vie.

A mes précieuses petites sœurs Amina et Manel

Merci pour tous nos éclats de rire et notre complicité, je vous suis reconnaissante de votre patience envers moi lors de mes moments de stress les plus intenses, vous avez toujours trouvé les meilleurs mots pour me rassurer et vous m'avez épaulé depuis toujours. Je profite de cette occasion pour vous dire que je suis fière de vous, qu'« Allah » vous garde pour moi.

A ma meilleure amie KAOUADJI Niaama

Qui m'a aidé plus d'une fois en me donnant les conseils et astuces qui m'ont permis d'avancer plus vite dans la rédaction de ce mémoire, qui m'a soutenue et m'a redonner confiance en moi lorsque j'avais des doutes. Qu'« Allah » nous facilite la réussite dans nos études à toutes les deux.

A mon binôme Dounyazed

Merci pour ta présence et ta complicité lors de l'élaboration de ce modeste travail commun, tu as été une amie formidable tout au long de cette année et j'espère que notre amitié durera à jamais.

*Et enfin, un grand merci à toute la famille **LECHLECH** et **BELMIMOUN** de m'avoir soutenue et encouragé depuis toujours et merci à mes camarades et toutes les personnes chers à mon cœur qui ont contribué de loin ou de près à la réussite de ce travail.*

MERIEM.

Dédicaces

Ce parcours n'a pas été facile, il a fallu faire preuve d'une résilience exceptionnelle afin de surmonter les obstacles, et ceci n'aurait pas pu être réalisable sans l'aide d' « Allah » le tout puissant et miséricordieux, ainsi que celle de mes proches, je tiens donc à remercier chaque personne ayant eu un impact positif dans ma vie.

A mes chers parents,

Je tiens à exprimer ma gratitude sincère envers vous, votre amour, votre soutien inconditionnel et vos sacrifices ont été des facteurs déterminants de ma réussite académique.

Je suis consciente que mes réalisations ne sont pas seulement les miennes, mais aussi les vôtres. Merci du fond du cœur, maman et papa, pour votre confiance en mes capacités et pour tout ce que vous avez fait pour moi. Votre soutien indéfectible restera à jamais gravé dans mon cœur. Qu' « Allah » vous garde pour moi et vous protège

A mes frères

*Votre présence et vos encouragements ont été d'une valeur inestimable pour moi
Qu' « Allah » vous préserve*

A mon meilleur ami

Qui a été mon roc pendant ce parcours académique exigeant. Il a su me remonter le moral, me rappeler mes forces et me redonner confiance lorsque j'en avais le plus besoin. Je sais que je peux toujours compter sur lui, peu importe les circonstances, qu' « Allah » le protège et le garde

A mon binôme Meriem

Mon amie, ma sœur de cœur, avec qui j'ai pu m'entendre tellement bien, les moments passés avec toi ont été une bouffée d'air frais. Notre capacité à travailler en harmonie, à partager nos idées et à surmonter les obstacles ensemble, ainsi que la confiance et le soutien mutuel que nous avons développé ont été un atout majeur tout au long de ce processus qu' « Allah » préserve notre belle amitié

En dernier, je remercie toutes les belles âmes que j'ai rencontrées lors de mes années d'université, et toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DOUNYAZED.

Résumé

L'ostéoporose chez les femmes ménopausées a été évaluée grâce à un questionnaire réalisée auprès de 53 femmes de la commune de Tlemcen afin de mieux comprendre cette condition post-ménopausique et ses liens avec les habitudes alimentaires. Les résultats de l'enquête ont révélé que les femmes atteintes de ménopause depuis plus de 10 ans sont très présentes (40%) et que 38% des femmes de l'étude sont atteintes d'ostéoporose et l'ont développée récemment pour la plupart, soit depuis moins de 2 ans (30%) ce qui explique que le stade de l'ostéoporose le plus courant est le stade précoce (70%).

La majeure partie des femmes ont été atteintes d'ostéoporose après la ménopause (75%), et parmi les symptômes de la ménopause les plus signalés, il y avait des bouffées de chaleur intenses (35%) et de fortes gênes musculaires (50%), néanmoins 45% des femmes ménopausées indiquent que les symptômes s'accroissent après l'atteinte d'ostéoporose. Il est intéressant de noter qu'une grande partie des femmes interrogées n'utilisent pas de traitements naturels ou médicamenteux contre la ménopause et l'ostéoporose (81%), ce qui explique que 45% des femmes ostéoporotiques ont subi des fractures antérieures liées à l'ostéoporose.

En ce qui concerne les habitudes alimentaires, 25% des femmes ménopausées ostéoporotiques et 21% des femmes ménopausées non ostéoporotiques suivent un régime et le plus suivi par les femmes ménopausées non ostéoporotiques est le régime sans sucre (75%) tandis que les femmes ménopausées ostéoporotiques suivent différents types de régimes de manière équivalente (20% chacun). Les apports en légumineuses sont moyens à élevés chez 40% des femmes ménopausées ostéoporotiques. Par ailleurs, une partie non négligeable de femmes ménopausées ostéoporotiques (40%) et non ostéoporotiques (27%) présentent des carences alimentaires, en particulier en vitamine D (24% des femmes ménopausées ostéoporotiques et 14% des femmes ménopausées non ostéoporotiques), ce qui peut être due aux apports alimentaires inadéquats mais aussi à l'exposition au soleil pas très fréquente (58% des femmes non ostéoporotiques s'exposent de manière modérée et 45% des femmes ostéoporotiques s'exposent faiblement au soleil) mais aussi à l'absence de prise de compléments alimentaires chez 75% et 76% des femmes ostéoporotiques et non ostéoporotiques respectivement.

Grâce aux résultats de notre travail, il est possible de mettre en évidence le lien entre l'ostéoporose post-ménopausique et l'alimentation.

Mots-clés : Ménopause – ostéoporose – alimentation – enquête – Tlemcen.

Abstract

Osteoporosis in menopausal women was evaluated through a questionnaire conducted among 53 women from Tlemcen to better understand this postmenopausal condition and its relationship with dietary habits. The survey results revealed that women who had been menopausal for more than 10 years were highly represented (40%), and 38% of the women in the study were affected by osteoporosis, with most of them having developed it recently, within the past 2 years (30%). This explains why the most common stage of osteoporosis is the early stage (70%).

The majority of women developed osteoporosis after menopause (75%), and among the most reported menopausal symptoms were intense hot flashes (35%) and significant muscular discomfort (50%). However, 45% of menopausal women indicated that their symptoms worsened after the onset of osteoporosis. Interestingly, a significant portion of the women surveyed did not use natural or medical treatments for menopause and osteoporosis (81%), which explains why 45% of osteoporotic women had previously experienced fractures related to osteoporosis.

Regarding dietary habits, 25% of menopausal women with osteoporosis and 21% of menopausal women without osteoporosis followed a specific diet. The most commonly followed diet among menopausal women without osteoporosis was a sugar-free diet (75%), while women with osteoporosis followed various types of diets equally (20% each). Legumes intake is medium to high in 40% of menopausal women with osteoporosis. Moreover, a significant number of women with osteoporosis (40%) and women without osteoporosis (27%) had nutritional deficiencies, particularly in vitamin D (24% of women with osteoporosis and 14% of women without osteoporosis). This may be due to inadequate dietary intake as well as infrequent sun exposure (58% of non-osteoporotic women had moderate sun exposure, and 45% of osteoporotic women had low sun exposure). Additionally, 75% of osteoporotic women and 76% of non-osteoporotic women did not take dietary supplements.

Based on the results of our study, it is possible to highlight the link between postmenopausal osteoporosis and diet.

Keywords : Menopause - osteoporosis - diet - survey - Tlemcen.

ملخص

تم تقييم هشاشة العظام لدى النساء في سن اليأس من خلال استبيان أُجري على 53 امرأة في بلدية تلمسان، بهدف فهم هذه الحالة ما بعد سن اليأس وعلاقتها بالعادات الغذائية. أظهرت نتائج الاستبيان أن النساء اللواتي تعاني من سن اليأس منذ أكثر من 10 سنوات يمثلن نسبة عالية (40٪)، وأن 38٪ من النساء المشمولات في الدراسة يعانين من هشاشة العظام، وقد ظهرت لديهن مؤخرًا في الغالب، أي منذ أقل من سنتين (30٪)، وهذا يفسر سبب تواجد مرحلة هشاشة العظام المبكرة بكثرة (70٪).

الجزء الأكبر من النساء تعاني من هشاشة العظام بعد سن اليأس (75٪)، ومن بين الأعراض الأكثر تباينًا لسن اليأس كانت الهبات الساخنة الشديدة (35٪) وتعب العضلات الشديد (50٪). ومع ذلك، أشار 45٪ من النساء في سن اليأس إلى أن الأعراض تزداد سوءًا بعد تطور هشاشة العظام. من المثير للاهتمام أن العديد من النساء اللاتي تم استطلاع آرائهن لا يستخدمن علاجات طبيعية أو دواء لسن اليأس وهشاشة العظام (81٪)، مما يفسر أن 45٪ من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام قد تعرضن لكسور سابقة مرتبطة بهشاشة العظام.

فيما يتعلق بالعادات الغذائية، يتبع 25٪ من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام و21٪ من النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام نظام غذائي معين. وأكثر نظام غذائي يتبعه النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام هو النظام الخالي من السكر (75٪)، بينما النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتبعن أنواعًا مختلفة من النظم الغذائية بنسب متساوية (20٪ لكل نوع). يعتبر استهلاك البقوليات بنسبة متوسطة إلى عالية لدى 40٪ من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام. ومع ذلك، يعاني عدد كبير من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام (40٪) والنساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام (27٪) من نقص في العناصر الغذائية، وخاصة فيتامين د (24٪ من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام و14٪ من النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام). ويمكن أن يكون سبب ذلك إلى عدم توفر الكميات الغذائية المناسبة وكذلك عدم التعرض لأشعة الشمس بشكل متكرر (58٪ من النساء غير اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتعرضن لأشعة الشمس بشكل معتدل، و45٪ من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتعرضن لأشعة الشمس بشكل ضعيف)، وكذلك عدم تناول المكملات الغذائية من قبل 75٪ و76٪ من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام والنساء اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام على التوالي.

بفضل نتائج عملنا، يمكن التأكيد على الرابط بين هشاشة العظام ما بعد سن اليأس والنظام الغذائي.

الكلمات المفتاحية: سن اليأس - هشاشة العظام - النظام الغذائي - استبيان - تلمسان.

Sommaire

RESUMES.....	IV
LISTES DES ILLUSTRATIONS.....	IX
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	XII
INTRODUCTION.....	1

Partie 1 : Synthèse bibliographique

Chapitre 1. La ménopause.....	3
1. Définition de la ménopause.....	4
2. Physiologie et description de la ménopause.....	4
3. La ménopause prématurée et la ménopause précoce.....	5
4. Les étapes de la ménopause.....	5
5. Expression clinique de la ménopause.....	6
6. Les conséquences à long terme de la ménopause.....	9
7. Impact des conséquences de la ménopause à court terme sur les conséquences à long terme.....	11
Chapitre 2. L'ostéoporose.....	12
1. Le tissu osseux.....	13
2. Définition générale de l'ostéoporose.....	16
3. Classification des ostéoporoses.....	16
4. La physiopathologie de l'ostéoporose.....	17
5. Epidémiologie.....	18
6. Diagnostic de l'ostéoporose.....	19
7. Les facteurs de risques et les causes de l'ostéoporose.....	20
8. Prévention de l'ostéoporose.....	20
9. Ostéoporose et ménopause.....	21
Chapitre 3. Traitements pour les femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose.....	22
1. Traitement par le calcium et la vitamine D.....	23
2. Traitement par suppléments de vitamine K et magnésium.....	24
3. Traitements naturels.....	24
4. Traitements pharmacologiques.....	26

Chapitre 4. Ménopause, ostéoporose et alimentation.....	27
1. Les besoins nutritionnels de la femme ménopausée atteinte d'ostéoporose.....	28
2. Les recommandations alimentaires pour les femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose..	31
3. Régime adéquat : Le régime méditerranéen.....	31
4. Rôle du diététicien.....	33
Partie 2 : Étude expérimentale	
Matériel et méthodes.....	34
1. Type d'étude.....	35
2. Présentation de la population étudiée.....	35
3. Déroulement de l'étude.....	35
4. Paramètres étudiés.....	35
5. Outils de mesure (analyse statistique).....	36
6. Résultats.....	36
RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	37
DISCUSSION GENERALE.....	62
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	66
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	68
ANNEXE.....	82

Liste des tableaux

Tableau 01 : T-score et niveaux de perte osseuse correspondants.....	19
Tableau 02 : Les besoins énergétiques journaliers de différentes tranches d'âges.....	28
Tableau 03 : Les indices glycémiques des aliments.....	29
Tableau 04 : Les apports en minéraux recommandés pour les femmes ménopausées	30
Tableau 05 : Les symptômes de la ménopause et leur degré d'intensité chez la population étudiée.....	42
Tableau 06 : Les apports des aliments les plus riches en calcium et vitamine D chez la population étudiée.....	51
Tableau 07 : Test Khi 2 entre la ménopause et l'ostéoporose.....	59
Tableau 08 : Test Khi 2 entre les données alimentaires et l'ostéoporose.....	60
Tableau 09 : Test Khi 2 entre les données personnelles et la ménopause.....	61

Liste des figures

Figure 01 : Les différentes phases de la ménopause par rapport aux menstruations.....	06
Figure 02 : Les différentes cellules du tissu osseux.....	14
Figure 03 : Le remodelage osseux.....	15
Figure 04 : Les différences structurales entre un os normal et un os ostéoporotique.....	16
Figure 05 : Évolution de la masse osseuse avec l'âge.....	18
Figure 06 : Répartition de la population selon la tranche d'âge et IMC.....	38
Figure 07 : Répartition de la population selon le statut maritale et le nombre d'enfants.....	38
Figure 08 : Répartition de la population selon l'atteinte et le type de pathologies.....	39
Figure 09 : Répartition de la population selon la fréquence hebdomadaire de pratique d'exercices physique.....	39
Figure 10 : Répartition de la population selon le stade de la ménopause.....	40
Figure 11 : Répartition de la population selon la durée d'atteinte de ménopause ou de pré-ménopause.....	40
Figure 12 : Prise de médicaments pour la ménopause par la population étudiée.....	43
Figure 13 : Répartition de la population selon la prise de traitements naturels pour la ménopause.....	43
Figure 14 : Répartition de la population selon le type de traitements naturels pour la ménopause.....	44
Figure 15 : Répartition de la population selon les cas d'ostéoporose.....	44
Figure 16 : Répartition de la population selon la durée de l'ostéoporose.....	45
Figure 17 : Répartition de la population selon le stade de l'ostéoporose.....	45
Figure 18 : Répartition de la population selon la prise de médicaments pour l'ostéoporose...	46
Figure 19 : Répartition de la population selon la prise de traitements naturels pour la ménopause.....	46
Figure 20 : Répartition de la population selon le type de traitements naturels pour l'ostéoporose.....	47
Figure 21 : Répartition de la population selon le taux de fractures liées à l'ostéoporose.....	47
Figure 22 : Répartition de la population selon les antécédents familiaux d'ostéoporose.....	48
Figure 23 : Répartition de la population selon la période d'atteinte d'ostéoporose.....	48

Figure 24 : Répartition de la population selon l'accentuation des symptômes de la ménopause causée par l'ostéoporose.....	49
Figure 25 : Répartition de la population selon le suivie et le type de régime alimentaire.....	49
Figure 26 : Répartition de la population selon le taux d'exposition au soleil.....	52
Figure 27 : Répartition de la population selon l'existence et les types de carences alimentaires.....	52
Figure 28 : Répartition de la population selon la Prise de compléments alimentaires.....	53
Figure 29 : Plan ACP des paramètres anthropométriques et de la ménopause chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 32%.....	54
Figure 30 : Plan ACP des paramètres anthropométriques et la ménopause chez femmes NON ostéoporotiques, inertie de 29 %.....	54
Figure 31 : Plan ACP des données de la ménopause et des habitudes alimentaires chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 32%.....	55
Figure 32 : Plan ACP des données de la ménopause et des habitudes alimentaires chez les femmes NON ostéoporotiques, inertie de 28 %.....	56
Figure 33 : Plan ACP des paramètres anthropométriques chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 31%.....	56
Figure 34 : Plan ACP des données de la ménopause chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 39 %.....	57
Figure 35 : Plan ACP des données de l'ostéoporose et des habitudes alimentaires chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 31%.....	58

Liste des abréviations

1,25(OH) 2 vitamine D3 : Calcitriol également appelé 1,25-dihydroxycholécalférol ou 1,25-dihydroxyvitamine D

ACP : Analyse des composantes principales

BOHF : Bone health and osteoporosis foundation

CT : Calcitonine

DMO : Densité minérale osseuse

FGF-23 : Fibroblast Growth Factor 23

FSH : Hormone folliculo-stimulante

GnRH : Hormone de libération des gonadotrophines

HAS : Haute autorité de santé

IMC : Indice de masse corporel

IMSCSEDRI : Institute of medicine (US) standing committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes

IOF : International Osteoporosis Foundation

K1 : Phylloquinone

LH : Hormone lutéinisante

MCV : Maladies cardio-vasculaires

MEC : Matrice extracellulaire

NAMS : North American menopause society

NCI : Dictionary of Cancer Terms

NIH : National institutes of health

NOF : National Osteoporosis Foundation

PTH : Hormone parathyroïdienne

RANK : Receptor activator of nuclear factor

SOPK : Syndrome des ovaires polykystiques

SWAN : Study of Women's health Across the Nation

UI : Unité internationale

Introduction

L'ostéoporose est une maladie osseuse silencieuse métabolique qui se caractérise par une faible masse osseuse et une détérioration micro-architecturale du tissu osseux causant des fractures qui affectent gravement la qualité de vie et deviennent un problème majeur de santé publique. L'ostéoporose post-ménopausique est le type d'ostéoporose le plus courant (**Eastell et al., 2016**).

Pour comprendre pleinement l'ostéoporose, il est essentiel de prendre en compte la ménopause, un aspect crucial de la vie des femmes qui survient bien tard mais qui affecte grandement leur vie. La diminution progressive des œstrogènes pendant la ménopause entraîne des changements physiologiques, des symptômes caractéristiques et entraîne une résorption osseuse supérieure à la formation, ce qui provoque l'ostéoporose (**Santoro et al., 2015 ; Ji & Yu, 2015**).

La consommation d'aliments contenant des phytoestrogènes peut atténuer les symptômes de la ménopause et une alimentation équilibrée et riche en certains nutriments peut prévenir l'ostéoporose car parmi les stratégies préventives visant à améliorer la santé osseuse, l'aspect nutritionnel joue un rôle important. Les éléments nutritifs clés comprennent le calcium, la vitamine D, les protéines, la vitamine K et les minéraux tels que le magnésium et le phosphore, etc. Le régime méditerranéen, en raison de sa diversité et de sa richesse en micronutriments, offre donc un potentiel intéressant (**Puel et al., 2007**).

L'objectif est de mieux comprendre le lien entre la ménopause, l'ostéoporose et la nutrition. Pour y parvenir, nous évaluons en premier lieu plusieurs paramètres mais surtout l'importance de l'aspect nutritionnel chez les femmes concernées, en comparant les femmes ménopausées atteintes ou non d'ostéoporose. Nous cherchons dans un second temps à identifier les différences dans les modes de vie et dans les habitudes alimentaires, y compris l'apport en calcium et en vitamine D pour mettre en évidence l'impact de ces choix nutritionnels sur la santé des femmes.

En valorisant l'importance d'une alimentation adéquate et équilibrée, nous espérons fournir des informations précieuses pour aider ces femmes ménopausées à maintenir une santé osseuse optimale et prévenir les complications liées à l'ostéoporose.

Pour ce faire, notre manuscrit est divisé en deux parties, une première dite synthèse bibliographique qui relève des définitions et de l'état actuel du sujet, et une deuxième partie nommée étude expérimentale dans laquelle nous décrivons notre méthodologie et procédure pour mener à bien notre enquête ainsi que l'interprétation, la discussion et l'analyse des résultats pour enfin récapituler les principales conclusions et contributions de cette étude tout en explorant les voies futures de développement dans ce domaine.

Chapitre 01 :
La ménopause

La ménopause signifie en étymologie "cessation des menstruations". Le cycle menstruel est un processus naturel dans le système reproducteur féminin qui se répète tous les mois de la ménarche à la ménopause, permettant la fécondation et la préparation de l'utérus à une grossesse. Commençant par le premier jour des menstruations et se terminant le jour précédant l'apparition des saignements suivants, la durée moyenne du cycle est de 28 jours. Cependant, la durée des cycles sains varie entre 21 et 37 jours (**Schmalenberger et al., 2021**).

Le cycle menstruel est séparé en deux phases principales distinctes : folliculaire et lutéale, qui sont établies sur l'apparition de la menstruation, la maturation folliculaire, l'ovulation et la formation du corps jaune (**Reed & Carr, 2018**).

Les hormones qui rentrent en jeu dans le cycle menstruel sont impérativement : les œstrogènes, la progestérone et d'autres hormones telles que la FSH et la LH ou la GnRH.

1. Définition de la ménopause:

La ménopause ou climatère est un processus physiologique normal qui marque la fin des années de procréation. La transition ménopausique est généralement définie comme le temps entre le début de l'irrégularité menstruelle et 12 mois après la dernière période menstruelle. Cette phase de la vie post-reproductive implique un processus biopsychosocial dans lequel la plupart des femmes subissent des changements physiologiques qui peuvent être influencés par de nombreux facteurs ethniques, psychologiques, sociaux et culturels (**O'Neill & Eden, 2020**) mais aussi des changements hormonaux associés à des symptômes qui détériorent la qualité de vie, et à des changements métaboliques qui augmentent le risque de maladies chroniques (**Blümel et al., 2014**).

Entre autres, la ménopause est précédée d'une longue période de transition, à partir de l'âge de 40 ans, au cours de laquelle les premiers changements biologiques se produisent, dont la perte de la fonction folliculaire ovarienne, ce qui entraîne une diminution de la concentration des œstrogènes et une augmentation de la concentration de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) (**Carter & Merriam, 2022**).

2. Physiologie et description de la ménopause:

Chez les femmes dans la quarantaine ou la cinquantaine, il est reconnu que la ménopause survenue après douze mois consécutifs d'aménorrhée n'est retrouvée dans aucune autre cause pathologique ou physiologique évidente. Chez la plupart des femmes, la ménopause est précédée d'une période d'une durée moyenne d'environ 4 ans au cours de laquelle les caractéristiques endocriniennes, biologiques et cliniques de l'évolution de la fonction ovarienne commencent.

Une caractéristique commune est le développement d'une irrégularité du cycle chez les femmes ayant des antécédents de menstruations régulières (**Burger, 2006**).

3. La ménopause prématurée et la ménopause précoce:

La ménopause prématurée fait référence à la ménopause qui survient avant l'âge de 40 ans, et la ménopause précoce fait référence à la ménopause qui survient pendant ou avant l'âge de 45 ans, les deux tranches étant bien inférieures à l'âge médian de la ménopause naturelle (51 ans) (**Shapiro, 2012**).

La ménopause prématurée ou la ménopause précoce peuvent être spontanées ou induites ; si elles sont induites, elles peuvent être dues à des interventions médicales telles que la chimiothérapie ou des interventions chirurgicales telles qu'une ovariectomie bilatérale. Quelle qu'en soit la cause, les femmes qui deviennent déficientes en œstrogènes bien avant l'âge moyen de la ménopause naturelle sont maintenant reconnues comme étant plus exposées à des risques de morbidité et de mortalité prématurée. Le remplacement des œstrogènes semble atténuer certaines conséquences à long terme sur la santé de la ménopause prématurée ou de la ménopause précoce. Ainsi, d'autres mécanismes hormonaux sont probablement impliqués (**Shuster et al., 2010**).

4. Les étapes de la ménopause: (Figure 1).

4.1. La pré-ménopause: est la période caractérisée par l'irrégularité des cycles féminins qui commencent par se raccourcir de plusieurs jours, varient de manière aléatoire, avant de s'allonger voire de s'échelonner à l'approche de la ménopause. Cette période débute vers l'âge de 45 ans et peut durer de quelques mois à plusieurs années.

4.2. La péri-ménopause: est la période qui englobe la fin de cette période d'irrégularité et l'année suivant l'arrêt définitif des règles.

4.3. La post-ménopause: est la période qui fait suite à l'arrêt définitif des règles (**Kieffer & Ziane, 2017**).

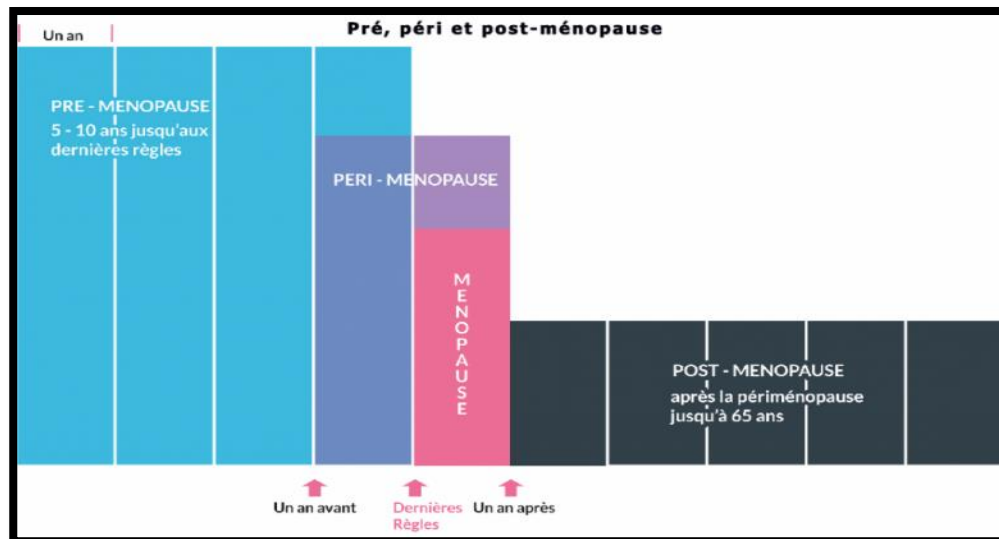


Figure 1 : Les différentes phases de la ménopause par rapport aux menstruations (Kieffer & Ziane, 2017).

5. Expression clinique de la ménopause :

Les signes et symptômes de la ménopause comprennent des troubles liés au système nerveux central, des changements métaboliques, pondéraux, cardiovasculaires et musculo-squelettiques, une atrophie urogénitale et cutanée et des dysfonctionnements sexuels, c'est alors que des études longitudinales de population ont été effectuées, et montrent que des facteurs ethniques, géographiques et individuels affectent la prévalence et la gravité des symptômes. En outre, les recherches ont mis en évidence la façon dont certains symptômes de la ménopause peuvent être associés à l'apparition d'autres troubles et pourraient donc servir de prédicteurs des risques futurs pour la santé des femmes ménopausées (Monteleone et al., 2018).

5.1. Symptômes vasomoteurs: environ 75 % des femmes présentent des symptômes vasomoteurs pendant la ménopause. Ce sont la signature de la ménopause et se définissent comme des bouffées de chaleur et des sueurs, parfois suivies de tremblements et d'une sensation de froid. Ce sont typiquement les symptômes les plus fréquents et les plus gênants associés à la ménopause en raison de leur apparition soudaine et apparemment aléatoire au cours de la journée et même de la nuit. Ils peuvent apparaître dès 2 ans avant le dernier cycle menstruel (Kravitz & Joffe, 2011). Ces derniers altèrent aussi fortement la qualité du sommeil (Kravitz et al., 2015).

5.2. Perturbation du sommeil: les troubles du sommeil, en particulier les réveils nocturnes, sont des plaintes majeures et sont signalés par 40 à 60 % des femmes ménopausées (Polo-Kantola, 2011). L'augmentation des perturbations du sommeil a été clairement démontrée chez les femmes péri-ménopausées et post-ménopausées par rapport aux femmes pré-ménopausées

dans l'étude multiethnique et communautaire Study of Women's Health Across the Nation (SWAN) (**Kravitz et al., 2003 ; Kravitz & Joffe, 2011**).

Les données de la Penn Ovarian Ageing Study recueillies sur une période de 8 ans ont suggéré que la baisse de la qualité du sommeil chez les femmes ménopausées pourrait être due aux symptômes liés à la ménopause, à savoir les bouffées de chaleur et les symptômes dépressifs (**Pien et al., 2008**).

Des données ont été publiées qui établissent un lien entre les troubles du sommeil et un risque accru de déclin cognitif chez les femmes ménopausées, en particulier en ce qui concerne l'attention, la mémoire épisodique et les fonctions exécutives (**Kerner & Roose, 2016**).

5.3. Changements cognitifs: les femmes péri-ménopausées signalent souvent une détérioration de la mémoire et de la concentration (**Weber et al., 2012**). Les données de la cohorte SWAN ont démontré qu'il existe une réduction des performances cognitives, en particulier un manque d'apprentissage (**Greendale et al., 2009**). En outre, la présence de symptômes vasomoteurs modérés à sévères a été associée à un plus grand nombre de plaintes de mauvaise fonction de mémoire. Enfin, le sommeil étant important pour l'apprentissage et la consolidation de la mémoire, il est très plausible que les troubles du sommeil, en particulier l'apnée du sommeil, contribuent de manière substantielle aux trous de mémoire signalés par de nombreuses femmes en péri-ménopause (**Medic et al., 2017**).

5.4. Dépression et anxiété: Des études ont montré que les femmes en transition ménopausique et en début de post-ménopause sont plus susceptibles de déclarer une humeur dépressive que les femmes pré-ménopausées (**Freeman et al., 2004 ; Weber et al., 2014**). Quant à l'anxiété, les données de la cohorte SWAN ont indiqué que les femmes présentant des niveaux élevés d'anxiété avant la ménopause continuent à éprouver cette anxiété pendant la transition ménopausique, tandis que les femmes présentant un faible niveau d'anxiété avant la ménopause courent un risque accru de développer des niveaux élevés d'anxiété pendant et après la transition ménopausique. Ainsi, la transition ménopausique pourrait être une période critique pour les femmes susceptibles de souffrir de troubles anxieux (**Bromberger et al., 2013**).

5.5. La migraine: la prévalence de la migraine pendant la ménopause varie chez les femmes et toucherait 10 à 29 % d'entre elles (**Ripa et al., 2015**). Il semble que les femmes prédisposées, en particulier celles qui souffrent de migraine prémenstruelle pendant les années de fécondité, souffrent davantage de migraines lorsqu'elles passent à la ménopause (**Freeman et al., 2008**). Il est important de noter qu'une étude portant sur un grand nombre de femmes a révélé que le risque de céphalées de fréquence élevée était nettement plus observé chez les femmes en péri-

ménopause (12,2%) et en post-ménopause (12%) que chez les femmes en pré-ménopause (8%) (Greendale et al., 2009 ; Martin et al., 2016).

5.6. Poids et changements métaboliques: la prévalence de l'obésité est plus élevée chez les femmes ménopausées que chez les femmes pré-ménopausées (Davis et al., 2012). Chez les femmes âgées de 40 à 55 ans, une étude a révélé que la prise de poids moyenne était de 2,1 kilogrammes sur 3 ans. Ce qui semble dépendre de la ménopause est une redistribution de la graisse corporelle caractérisée par une accumulation d'adiposité principalement viscérale au niveau du tronc, entraînant une augmentation du tour de taille et un changement évident de la forme du corps (Sternfeld et al., 2004 ; Karvonen-Gutierrez et al., 2016).

5.7. Les complications cardiovasculaires: l'athérosclérose et le risque d'événements cardiovasculaires indésirables augmentent chez les femmes après la ménopause (Ravussin & Smith, 2002). En effet, il a été rapporté que les femmes en fin de péri-ménopause et en post-ménopause ont des volumes de graisse cardiaque nettement plus importants que les femmes pré-ménopausées, indépendamment de l'âge, de la race, de l'obésité ou d'autres facteurs (El Khoudary et al., 2015). En ce qui concerne les profils lipidiques sanguins, les femmes ont tendance à devenir athérogènes dans l'année qui suit le dernier cycle menstruel. En outre, bien que les niveaux de pression artérielle semblent être plus bas en moyenne chez les femmes pré-ménopausées que chez leurs homologues masculins, cet avantage disparaît au moment de la ménopause (Taddei, 2009).

5.8. Les symptômes urogénitaux: bien qu'ils ne soient pas fréquemment signalés, les symptômes urogénitaux sont souvent présents après la ménopause et comprennent la sécheresse vaginale, la dyspareunie, les démangeaisons et brûlures vulvaires, la dysurie, la fréquence et l'urgence urinaires et les infections récurrentes des voies urinaires inférieures (Robinson & Cardozo, 2003).

Il est largement admis que ce groupe de symptômes désormais appelés syndrome génito-urinaire se manifeste typiquement 4 à 5 ans après la ménopause en présence de niveaux d'œstrogènes stablement bas (Legendre et al., 2015).

5.9. Modifications de la peau, des muqueuses et des cheveux: la ménopause réduit l'épaisseur, l'élasticité et l'hydratation de la peau et entraîne une augmentation des rides (Calleja-Agius & Brincat, 2012). En outre, des changements similaires se produisent dans la muqueuse des voies orogastro-intestinales et urinaires, qui deviennent également plus fragiles. Cependant, la ménopause semble accroître la sensibilité aux lésions des muqueuses et retarder leur cicatrisation en raison d'une réponse immunitaire humorale et cellulaire moins robuste et d'une perméabilité accrue des muqueuses aux agents pathogènes en présence d'une carence en

œstrogènes (**Grishina et al., 2014**). Des changements dans la distribution des cheveux peuvent également se produire à la ménopause avec l'apparition de poils terminaux sur le visage et une diminution des cheveux sur le corps et le cuir chevelu (**Herskovitz & Tosti, 2013**).

6. Les conséquences de la ménopause à long terme :

Les changements spectaculaires des niveaux d'hormones sexuelles qui se produisent pendant la transition vers la ménopause et au-delà sont responsables des conséquences à long terme, qui sont d'une importance primordiale pour un vieillissement en bonne santé chez les femmes. La nutrition, l'exercice physique et d'autres mesures liées au mode de vie, l'utilisation de traitements hormonaux appropriés chez les femmes symptomatiques peuvent contrer de manière significative le processus de vieillissement du corps féminin (**Hernandez, 2021**).

6.1. Le capital osseux: la transition ménopausique est une période critique de changement dans la santé osseuse, il y a une accélération de la perte osseuse en fonction de l'âge, causant le développement de l'ostéoporose et la susceptibilité aux fractures chez les femmes plus âgées. Les variations des taux d'œstradiol et d'hormone folliculo-stimulante (FSH) au cours de la transition ménopausique sont liées aux variations de la masse osseuse avec un taux de diminution chez les femmes de 2,5 % par an au niveau de la colonne lombaire et de 1,8 % par an au niveau du col du fémur chez les femmes de 50 à 79 ans (**Crandall et al., 2015**).

La carence en œstrogènes entraîne une diminution de la densité minérale osseuse (DMO) et des altérations de la microarchitecture osseuse. La DMO commence à diminuer un an avant la ménopause et continue à diminuer au début de la post-ménopause, avec une légère réduction du taux de perte environ deux ans après la ménopause. Après la ménopause, la perte osseuse corticale est moins rapide dans les os longs et les vertèbres et, après 10 ans, la perte osseuse liée à l'âge est plus lente, devient importante et se poursuit pendant le reste de la vie (**Karlamangla et al., 2018**).

L'arthrose est affectée par l'hypoestrogénie avec une augmentation significative des déformations et de la douleur car les œstrogènes sont dirigés vers le cartilage, l'os péri-articulaire, la membrane synoviale, les ligaments et la capsule articulaire (**Ramchand et al., 2019**).

6.2. Le syndrome métabolique: les femmes ménopausées sont plus exposées au syndrome métabolique que les hommes à hauteur de 37,17% en raison du syndrome des ovaires polykystiques, de la gestation et de la transition ménopausique (**Hallajzadeh et al., 2018**).

Un certain nombre d'événements liés à la ménopause, notamment la prise de poids, les changements de mode de vie et l'ajustement endocrinien, peuvent être liés à la prévalence du

syndrome métabolique, qui semble plus fréquent chez les femmes souffrant de bouffées de chaleur (**Chedraui & Pérez-López, 2019**).

L'existence d'un épisode dépressif majeur au cours de la vie ou d'un épisode dépressif majeur actuel au début de l'étude a été associée à un risque plus élevé de développer le syndrome métabolique au cours de la période de suivi. Même les troubles du sommeil ont été associés au syndrome métabolique en raison des altérations circadiennes et des réarrangements neuroendocriniens (**El Khoudary & Thurston, 2018**).

6.3. Les risques cardiovasculaire: Par rapport aux hommes, la manifestation clinique des MCV est retardée de 10 ans en raison de la forte protection exercée par les œstrogènes jusqu'à la ménopause (**Collins et al., 2016**).

Les facteurs de risque des MCV sont influencés par le statut hormonal et d'autres comorbidités courantes spécifiques aux femmes, notamment la durée du déclin de la vie reproductive, l'apparition de troubles de la reproduction tels que le SOPK, les fausses couches et des antécédents positifs de troubles hypertensifs de la grossesse et de diabète gestationnel (**Park et al., 2017**).

Le rôle cardioprotecteur de l'estradiol vasculaire se manifeste au fil du temps et sa fonction implique un large éventail de mécanismes, allant de la vasodilatation à l'activité anti-inflammatoire, en passant par les propriétés antioxydantes et la modulation neuroendocrinienne. L'augmentation du dépôt de graisse viscérale chez les femmes ménopausées, en particulier la graisse cardiaque, est associée à de faibles niveaux d'estradiol qui augmentent le risque de MCV chez les femmes plus tard dans la vie (**Monteleone et al., 2018 ; El Khoudary & Thurston, 2018**). D'autres aspects du bien-être ménopausique, tels que les troubles du sommeil et de l'humeur, sont des facteurs de risque de MCV. La courte durée et la mauvaise qualité générale du sommeil sont associées à un degré plus élevé de calcification aortique et à une augmentation de l'athérosclérose carotidienne chez les femmes ménopausées (**Tuomikoski & Savolainen-Peltonen, 2017**).

6.4. Les troubles cognitifs: Le risque accru de maladie d'Alzheimer à apparition tardive chez les femmes suggère des changements physiopathologiques qui peuvent être médiés par les problèmes endocriniens de la transition ménopausique, qui est spécifique à la femme et liée à l'âge, également considéré comme trouble à long terme (**Morgan et al., 2018**).

L'estradiol peut jouer un rôle important dans les performances cognitives car les œstrogènes ciblent le système nerveux central, comme l'hippocampe et le cortex préfrontal, qui assurent la médiation de la mémoire épisodique et de la mémoire de travail ; les œstrogènes modulent la synthèse, la libération et le métabolisme de divers neurotransmetteurs (sérotonine, dopamine et

acétylcholine) et d'une large gamme de neuropeptides (β -endorphine et neurostéroïdes), et peuvent influencer l'excitabilité électrique, la fonction et les caractéristiques morphologiques des synapses (**Monteleone et al., 2018**).

Les œstrogènes peuvent être neuroprotecteurs dans plusieurs mécanismes, y compris la promotion de la croissance cellulaire et la survie des neurones, l'augmentation de la densité de l'activité dendritique de la colonne, la synaptogenèse, et l'atténuation des processus neurodégénératifs associés, malgré le fait que le vieillissement du cerveau et les maladies neurodégénératives ont un effet multifactoriel, la dysrégulation des œstrogènes pendant la transition ménopausique affecte de manière significative le système bioénergétique du cerveau, ce qui reflète les processus neurodégénératifs (**Mishra & Brinton, 2018**).

Aussi, les niveaux élevés de FSH et de LH chez les femmes ménopausées ont été associés à la maladie d'Alzheimer. Ces hormones pourraient être responsables de la production accrue de β -amyloïde, le système bioénergétique compromis de la ménopause et l'inflammation chronique de bas grade du vieillissement contribuent tous deux aux maladies neurodégénératives, ainsi qu'à l'augmentation du risque métabolique et vasculaire, expliquant les difficultés à établir un lien entre le traitement hormonal de la ménopause et les bénéfices cognitifs (**Morgan et al., 2018**).

7. Impact des conséquences de la ménopause à court terme sur les conséquences à long terme :

Historiquement, il existe une séparation entre les conséquences à court terme de la ménopause et les conséquences à long terme découlant de la privation définitive d'œstrogènes et, éventuellement, de la réduction des androgènes. Le vieillissement lui-même contribue à des manifestations à long terme telles que l'ostéoporose, l'augmentation des maladies cardiovasculaires et le déclin cognitif, mais les changements liés à la ménopause influencent de manière significative le modèle individuel de plusieurs domaines de la santé à travers un vaste éventail de mécanismes (**Davis et al., 2015 ; Monteleone et al., 2018**). Cependant, des études récentes suggèrent qu'il existe un lien entre les conséquences à court et à long terme de la ménopause, ce qui implique que la présence, la durée et la gravité des symptômes sont des "signaux d'alarme" pour alerter les prestataires de soins de santé afin qu'ils consacrent une attention particulière aux femmes symptomatiques (**Genazzani & Simoncini, 2013 ; Biglia et al., 2017**). En effet, l'objectif de la prise en charge des symptômes, en particulier des bouffées de chaleur, est non seulement d'améliorer la qualité de vie, mais aussi de prévenir le risque cardiovasculaire, la détérioration cognitive et l'ostéoporose (**Biglia et al., 2017**).

Chapitre 02 :

L'ostéoporose

1. Le tissu osseux:

1.1. Anatomie et structure du tissu osseux: L'os est un tissu conjonctif de soutien. Sa surface est recouverte par le périoste, membrane fibreuse qui permet à l'os de s'épaissir, et est parcouru d'un réseau de vaisseaux sanguins très développé (**Larousse, 2006**).

- ↳ Macroscopiquement, quatre types d'os sont à distinguer : les os longs (fémur), les os courts (poignet), les os irréguliers (vertèbres), et les os plats (crâne et sternum) (**Meunier, 2020**).
- ↳ Microscopiquement, la partie interne est constituée d'un os spongieux, appelé aussi os trabéculaire, et la partie externe est constituée d'un os compact, également appelé os cortical (**Maisani, 2017**).

Ces deux architectures, dont la caractéristique particulière est la différence de densité, peuvent garantir différentes fonctions, notamment le transport des nutriments, de l'oxygène et des fluides corporels. Les propriétés mécaniques de l'os compact permettent de résister à la tension, à la compression et à la torsion, tandis que les caractéristiques de l'os spongieux sont principalement adaptées à la résistance à la compression (**Meskinfam, 2017**).

1.2. Composition du tissu osseux: Les constituants de base des tissus conjonctifs sont :

- La matrice extracellulaire (MEC) ou substance fondamentale : est composée d'une partie organique et non organique minérale :
 - ↳ La partie organique : est composée de 90% de protéines collagéniques principalement de type I et de 10% des protéines non collagéniques. Une quantité faible de lipide compose également la MEC (**Germaini, 2017**).
 - ↳ La partie non organique minérale : constitue 65% de la masse osseuse et est principalement composé d'hydroxyapatite carbonatée (**Larochette, 2017**).
- Les cellules osseuses (figure 2) :
 - ↳ *Les ostéoclastes*: représentent 1 % des cellules osseuses. Ce sont de grandes cellules multi-nucléées comparables aux macrophages, issues de la lignée hématopoïétique. Ces derniers participent à la résorption des tissus minéralisés (**IOF, 2017**).
 - ↳ *Les ostéoblastes* : Les ostéoblastes représentent 5% des cellules osseuses, dérivées des cellules souches mésenchymateuses et responsables de la formation osseuse (**Peurière, 2021**).
 - ↳ *Les ostéocytes* : représentent 90 à 95% des cellules osseuses. Contrairement aux ostéoclastes et aux ostéoblastes. Ils résident dans la matrice osseuse elle-même, se différencient en ostéoblastes et s'incorporent à la matrice au cours de la formation osseuse. Ils sont de longues dendrites interconnectées et forment des réseaux étendus dans tout le volume osseux (**Peurière, 2021**).

↳ *Les cellules bordantes* : se trouvent à la surface du tissu, et sont moins actives que les ostéoblastes dont elles dérivent, elles participent au maintien du tissu avec également une fonction de senseur mécanique (Germaini, 2017).

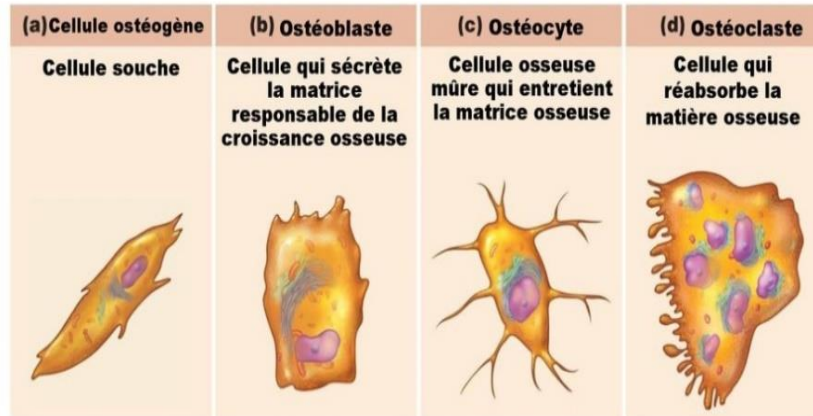


Figure 2 : Les différentes cellules du tissu osseux (Marieb & Hoehn, 2014)

1.3. Remaniement du tissu osseux: Le tissu osseux est le siège d'un cycle d'ostéoformation et de résorption osseuse appelé remodelage osseux (Lanquetuit, 2019).

Le remodelage osseux est le processus par lequel l'os est renouvelé pour maintenir la solidité osseuse et l'homéostasie minérale. Le remodelage implique l'élimination continue d'anciens faisceaux osseux distincts, le remplacement de ces faisceaux par une matrice protéique nouvellement synthétisée et la minéralisation ultérieure de la matrice pour former un nouvel os (Clarke, 2008).

Le cycle de remodelage se compose de 5 étapes séquentielles (figure 3) :

- *Phase d'activation* : les ostéocytes sont capables de détecter les microdommages présents dans le tissu osseux et d'envoyer, en réponse, des signaux aux progéniteurs des ostéoclastes pour démarrer le processus de remodelage. Ils aboutissent à une activation de la prolifération et de la différenciation de cellules souches en ostéoclastes, cellules de la résorption osseuse (Zaouali, 2019).
- *Phase de résorption* : Chaque ostéoclaste qui devient actif s'attachera à la matrice osseuse et crée un environnement acide qui dissout la phase minérale. La lacune de résorption qui en résulte est appelée lacune de Howship. Cette phase dure environ 30 jours (Meunier, 2020).
- *Phase d'inversion* : les pré-ostéoblastes sont attirés par des facteurs de croissance. Les ostéoblastes prennent donc la place des ostéoclastes dans la cavité précédemment creusée (Zouali, 2019).

- *Phase de formation* : cette phase comporte deux stades distincts : la production de la matrice elle-même et sa minéralisation. Pendant la phase de formation, les ostéoblastes synthétisent les fibres de collagène sous forme lamellaire non minéralisée formant la matrice ostéoïde. Ensuite, la minéralisation de cette nouvelle matrice est initiée par les ostéoblastes grâce à l'action de la phosphatase alcaline et la génération de vésicules matricielles contenant le calcium et le phosphore qui permettront la synthèse des cristaux d'hydroxyapatite.
- *Phase de quiescence* : pendant la phase de formation, les ostéoblastes peuvent être soit emprisonnés dans leur matrice et se transformer en ostéocytes, soit devenir des cellules bordantes qui recouvrent le tissu et interdisent le passage des ostéoclastes. On pourrait donc dire dans ce cas que l'os est en phase de repos (ou de quiescence) tant qu'il n'est pas soumis à la résorption ou à la formation (Zouali, 2019).

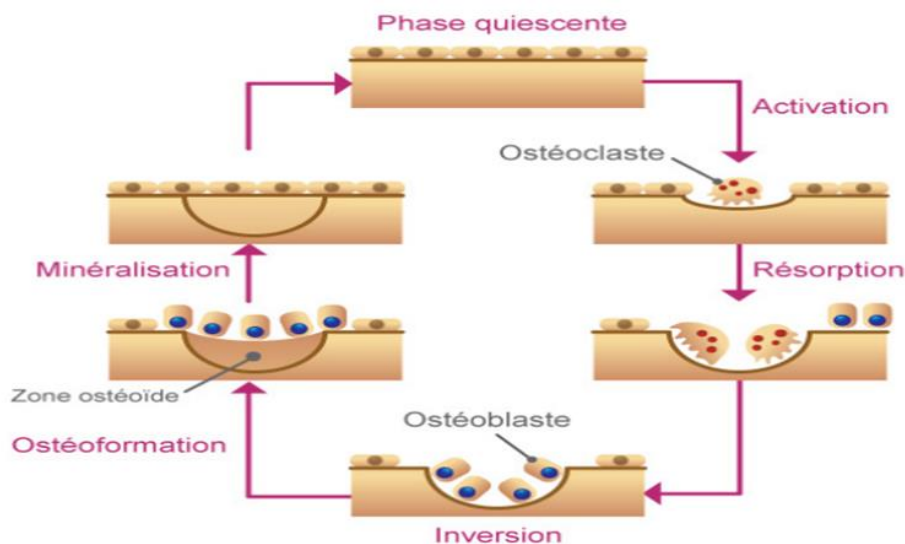


Figure 3 : Le remodelage osseux (Khelifi et al., 2019)

La régulation du remodelage osseux est contrôlée par divers facteurs locaux et systémiques, ainsi que leur expression et leur libération, de manière bien organisée. La calcitonine (CT), l'hormone parathyroïdienne (PTH), la vitamine D3 [1,25(OH) 2 vitamine D3] et l'œstrogène sont les principaux régulateurs hormonaux de la résorption osseuse ostéoclastique.

1.4. Les rôles du tissu osseux : Le tissu osseux remplit diverses fonctions dans le corps humain, notamment en fournissant un soutien structurel et protecteur au corps et aux organes vitaux tel que l'encéphale, et exerce un rôle mécanique permettant le mouvement et la locomotion en agissant comme un levier pour les différents types de muscles (Clarke, 2008).

En outre, le tissu osseux contribue aussi au maintien de l'homéostasie minérale et de l'équilibre acido-basique en régulant le ratio phosphocalcique, notamment en se présentant comme une

réserve fonctionnelle de calcium pouvant compenser les carences alimentaires en cas de besoin (Weaver et al., 2016). Il est aussi connu que le tissu osseux fournit un environnement propice à l'hématopoïèse dans les espaces de la moelle. Des études se sont particulièrement intéressées aux fonctions endocrines du tissu osseux, et il avait été rapporté que les ostéocytes sécrétaient une protéine spécifique au système osseux, la sclérostine, qui pouvait inhiber la différenciation des ostéoblastes de manière paracrine. Il a aussi été établi que les ostéocytes synthétisaient et sécrétaient le facteur de croissance FGF-23 dans la circulation sanguine. Ce dernier est un facteur important qui régule la 1-alpha-hydroxylase (enzyme responsable du métabolisme de la vitamine D), le phosphate sérique et la parathormone (Guntur & Rosen, 2012).

2. Définition générale de l'ostéoporose:

L'ostéoporose signifiant "OS POREUX" est définie comme une maladie systémique du squelette caractérisée par une faible masse osseuse et une détérioration micro-architecturale du tissu osseux (figure 4), avec une augmentation conséquente de la fragilité osseuse et de la susceptibilité aux fractures (Compston et al., 2019 ; Chitra & Sukumaran, 2021). L'ostéoporose est plus fréquente chez les femmes âgées car la sécrétion d'œstrogènes diminue drastiquement à la ménopause (Scanlon & Sanders, 2018).

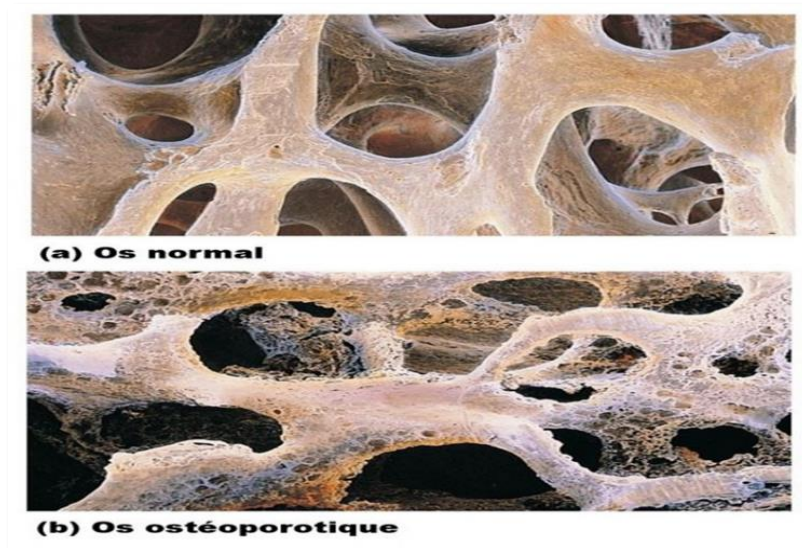


Figure 4 : Les différences structurales entre un os normal et un os ostéoporotique
(Marieb & Hoehn, 2014)

3. Classification des ostéoporoses:

L'ostéoporose peut être classée en deux groupes principaux en considérant les facteurs affectant le métabolisme osseux : ostéoporose primaire et ostéoporose secondaire.

- L'ostéoporose primaire : est divisée en deux sous-groupes :

- ↳ Ostéoporose involutive de type I ou trabéculaire : connue également sous le nom d'ostéoporose post-ménopausique, causée par la carence en œstrogène, en affectant principalement l'os trabéculaire **(Sozen et al., 2017)**.
- ↳ Ostéoporose involutive de type II ou corticale : elle est également appelée ostéoporose sénile et est liée à la masse osseuse perdue en raison du vieillissement des os corticaux et trabéculaires **(Sozen et al., 2017)**.
- L'ostéoporose secondaire: c'est lorsque la perte osseuse résulte d'un problème autre que la ménopause, c'est-à-dire lorsque l'atteinte osseuse est une manifestation d'un processus pathologique identifié comme une origine endocrinienne (hypogonadisme, hyperthyroïdie, syndrome de Cushing, hyperprolactinémie) ou liée à des affections malignes, à une mobilisation prolongée, à une corticothérapie, à une grossesse **(Roulland, 2011)**.

4. La physiopathologie de l'ostéoporose:

La masse osseuse augmente rapidement pendant la croissance, parallèlement à la puberté, culminant vers 20 ans chez l'homme et 16-18 ans chez la femme, et restant généralement à ce pic pendant 20 ans. Il y a une perte osseuse dite "physiologique", qui est lente et progressive au rythme de 0,5% par an, elle résulte de la sénescence fonctionnelle des cellules osseuses, notamment des ostéoblastes. Chez la femme, la ménopause, avec la carence en œstrogènes qui la caractérise, entraîne une perte osseuse rapide d'environ 1 à 3% par an pendant la première décennie après la ménopause. L'amplification de cette perte osseuse devient plus prononcée au cours des trois premières années et affecte l'os spongieux présent dans les corps vertébraux entraînant une perte osseuse globale de 40 à 50% du capital osseux initial **(Hatri, 2019)**.

Cette carence en œstrogènes perturbe le cycle normal en augmentant l'activité de résorption ostéoclastique sans augmentation correspondante de l'activité ostéoblastique ; par conséquent la quantité d'os résorbé est supérieure à la quantité d'os déposé, ce qui entraîne une perte nette d'os. Ce processus a été appelé "découplage" ayant pour conséquences l'amincissement des corticales et des travées osseuses, ainsi que la perforation des travées et la diminution de leurs connexions **(Tella & Gallagher, 2014)**.

Ces mécanismes expliquent la baisse de la DMO et l'altération de la microarchitecture corticale et trabéculaire **(COFER, 2011)**.

Quel que soit le sexe, la perte osseuse ralentit vers l'âge de 60 ans et peut s'accélérer à nouveau chez les personnes de 70 ans et plus. Ce phénomène est le résultat d'une diminution de la formation osseuse ostéoblastique due au vieillissement et cela correspond à l'augmentation réactionnelle de la sécrétion de parathormone en réponse à une hypocalcémie, souvent causée par une insuffisance en vitamine D due à un manque d'exposition au soleil et à une diminution

de la capacité de synthèse liée au vieillissement. Elle entraîne un remodelage osseux accru, entraînant une perte osseuse corticale et trabéculaire (figure 5) (Hatri, 2019).

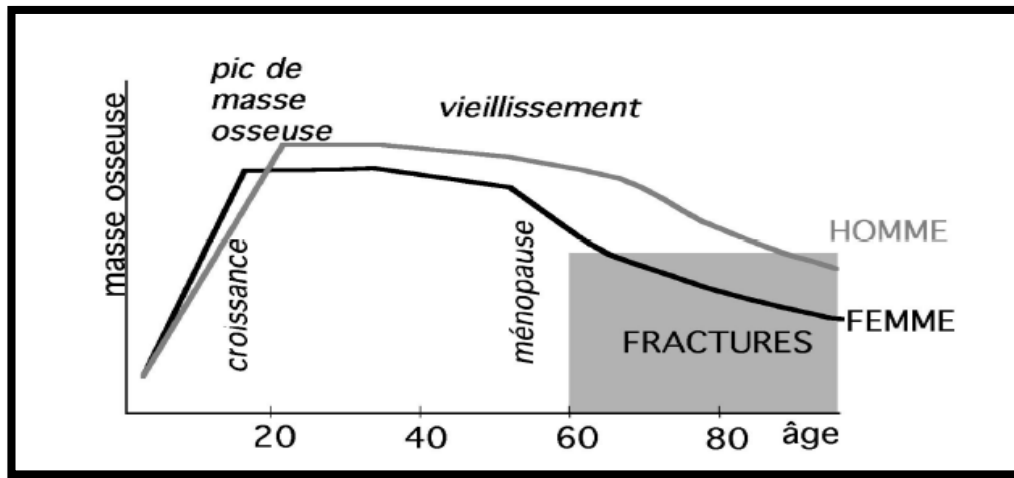


Figure 5 : Évolution de la masse osseuse avec l'âge (Hatri, 2019)

5. Épidémiologie:

À l'échelle mondiale, l'ostéoporose est la maladie osseuse la plus répandue et sa prévalence augmente avec l'âge, et est responsable de plus de 8,9 millions de fractures par an, soit une fracture toutes les 3 secondes (Lanquetuit, 2019 ; IOF, 2023).

Environ 25 % des femmes âgées de 75 ans présentent au moins une vertèbre fracturée, ce taux passe à 50 % à l'âge de 80 ans. Concernant les fractures de la hanche, au niveau mondial, les taux les plus élevés sont enregistrés aux États-Unis et en Europe du Nord, et les plus bas en Afrique et en Amérique latine. Ainsi les fractures du radius distal sont le type le plus courant de fractures du membre supérieur dans la population âgée, avec une incidence plus élevée chez les femmes (Chadha et al., 2022).

L'incidence de l'ostéoporose en Égypte est estimée à 21,9 % chez les hommes et à 28,4 % chez les femmes post ménopausées, dont 53,9 % souffrent d'ostéopénie. Une étude ultérieure a révélé une prévalence plus élevée de 47,8 % chez les femmes post- ménopausées vivant dans les zones rurales (Paruk et al., 2021).

Au Maroc, on estime que 13,4 % des hommes de plus de 50 ans et 44,6 % des femmes post ménopausées souffrent d'ostéoporose. Dans d'autres études La prévalence varie de 21 à 31% chez les femmes post ménopausée. Dans une étude réalisée en 2002, l'incidence annuelle de la fracture de la hanche, était de 52,1/100 000 chez les femmes et de 43,7/100 000 chez les hommes (Paruk et al., 2021). Le taux d'incidence de l'ostéoporose chez les femmes Algériennes est similaire à celui des femmes marocaines avec 35,8%.

Les taux d'ostéoporose sont plus faibles en Tunisie avec 25% chez les femmes ménopausées et 23,3% chez les femmes en bonne santé. En 2002, une étude nationale a estimé que le taux d'incidence de la fracture de la hanche était de 213,5 pour 100 000 par an. Les fractures vertébrales étaient les plus courantes, représentant 60% de toutes les fractures chez les femmes ménopausées, suivies par les fractures du poignet (32%) (Paruk et al., 2021).

6. Diagnostic de l'ostéoporose:

En 1994, se basant sur la mesure de la densité minérale osseuse (DMO), l'organisation mondiale de la santé a établi des critères de diagnostic de l'ostéoporose. Cette approche quantitative de la pathologie dépend d'un T-score et d'un Z-score calculés en comparaison des étendues de valeurs de référence appariées pour l'âge, le genre et l'ethnie (Lespessailles, 2021).

- Le T-score est l'écart qui existe entre la densité osseuse du patient et la densité osseuse théoriquement normale d'un adulte jeune du même sexe (Roulland, 2011). Le T score détermine si la masse osseuse se situe dans la fourchette normale ou si le patient souffre d'ostéopénie ou d'ostéoporose (IOF, 2023).
- Le Z-score est l'écart entre la densité osseuse du patient et celle de la moyenne des personnes du même âge. Le Z score aide à interpréter les résultats pour les femmes non ménopausées et pour les enfants. Ce dernier n'est pas utilisé pour les autres populations (Académie nationale de médecine, 2006 ; Roulland, 2011).

Les sujets présentant une densité osseuse de plus de 2,5 écart-types ($T \leq -2,5$) sont qualifiés d'ostéoporotiques. Lorsqu'il vient s'ajouter à cet état densitométrique des fractures on parle alors d'ostéoporose sévère. Pour ce qui est des patients dont la densité osseuse est située entre 1 et 2,5 écart-types au-dessous de la valeur de l'adulte jeune ($-2,5 < T \leq -1$), ils sont désignés ostéopéniques (tableau 1) (Roulland, 2011).

Tableau 1 : T-score et niveaux de perte osseuse correspondants (Roulland, 2011).

T-score	Niveaux de perte osseuse
$-1 < T \leq 0$	Normale
$-2,5 < T \leq -1$	Ostéopénie
$T \leq -2,5$	Ostéoporose
$T \leq -2,5$ avec une ou plusieurs fractures	Ostéoporose sévère

Les techniques utilisées pour mesurer la masse osseuse doivent être simples, non invasives, exposant de faibles niveaux de rayonnement et être précises et reproductibles pour permettre un suivi. Elles doivent prédire le risque de fracture (Cromier et al., 1998).

Le test le plus couramment utilisé et qui répond le mieux aux critères souhaités, est appelé L'ostéodensitométrie, ou absorptiométriebiphotonique à rayons X (**NIH**, 2018).

L'ostéodensitométrie est une procédure médicale qui mesure la quantité de calcium et d'autres minéraux dans un os en faisant passer des rayons X avec deux niveaux d'énergie différents à travers l'os. Ce test montre la solidité et l'épaisseur d'un os et est généralement pratiquée au niveau de la colonne vertébrale, de la hanche, du bras, du poignet, des doigts et du talon. Elle est utilisée pour diagnostiquer l'ostéoporose, pour évaluer l'efficacité des traitements de l'ostéoporose et pour prédire le risque de fracture des os (**Site**).

D'autres techniques telles que la tomодensitométrie quantitative, l'ostéodensitométrie ultrasonore peuvent également être utilisées pour mesurer la densité minérale osseuse (**Lejeune**, 2014).

7. Les facteurs de risques et les causes de l'ostéoporose:

Les habitudes de vie telles que le tabagisme, l'abus d'alcool et la sédentarité, ainsi que certains ajustements alimentaires (végétarisme, végétalisme, intolérance au lactose) contribuent également à la pathogenèse de la fragilité osseuse chez les femmes pré-ménopausées. Dans la pratique clinique, la thérapie glucocorticoïde et les conditions associées nécessitant son utilisation, les états de carence en œstrogènes, sont le plus souvent responsables d'une santé et d'une fragilité osseuses défavorables. Nombre de ces causes affectent le squelette principalement ou en partie en raison de la suppression associée de la fonction gonadique normale et de la carence en œstrogènes qui en résulte (**Conradie & De Villiers**, 2021).

8. Prévention de l'ostéoporose:

Même si certains facteurs de risque d'ostéoporose ne peuvent être modifiés (âge, sexe féminin, génétique), d'autres facteurs peuvent être pris en compte, notamment en respectant les règles d'hygiène de vie (**Hourdille**, 2015).

- *Activité physique*: L'exercice physique ralentit la dégradation de la masse osseuse (il est recommandé de marcher 1/2 heure par jour ou de faire de l'exercice au moins 1 heure 3 fois par semaine). L'activité physique pourrait aussi favoriser la sécrétion d'œstrogènes chez les femmes pré-ménopausées et reproduire partiellement les effets du traitement hormonal substitutif de l'ostéoporose (**Tong et al.**, 2019).
- *Apport vitaminocalcique* : Un apport adéquat en calcium et en vitamine D doit être assuré, surtout chez les jeunes dans la période de constitution de la masse osseuse (**HAS**, 2006). Une étude récente menée par des infirmières et des professionnels de la santé américains a montré une réduction de 8 % du risque de fracture du col du fémur par tasse de lait (240 ml) par jour. Une supplémentation en vitamine D de 100 000 UI tous les 2 mois est souvent

nécessaire. Cependant, une prise quotidienne de 2000 UI est plus efficace contre le risque de fracture. Le foie de poisson et les champignons sont les meilleures sources alimentaires. L'exposition raisonnable au soleil est cependant à encourager car la synthèse cutanée représente les deux tiers de la fourniture en vitamine D à l'organisme (**Lecerf, 2018**).

- *Lutte contre le tabagisme et l'alcool* : qui sont des facteurs contribuant à la perte osseuse.
- *Maintien d'un poids normal* : l'insuffisance pondérale est corrélée à un risque accru d'ostéoporose et de fractures ostéoporotiques.

9. Ostéoporose et ménopause:

Chez les femmes ménopausées en particulier, l'ostéoporose est une maladie silencieuse qui présente de graves risques pour la santé. En raison des altérations quantitatives et qualitatives de l'os provoquées par la baisse des œstrogènes au cours des premiers stades de la transition ménopausique, l'ostéoporose post-ménopausique peut se développer (**Alsarraje & Alhyali, 2022**). L'ostéoporose post-ménopausique est définie comme un trouble squelettique généralisé dans lequel la diminution de la densité osseuse ou la détérioration de la qualité des os entraîne un risque accru de fracture. Le renouvellement osseux augmente au début de la période péri-ménopausique, entraînant une perte osseuse nette. La carence en vitamine D et un apport insuffisant en calcium accélèrent également la perte osseuse péri-ménopausique et altèrent la réponse à l'intervention thérapeutique (**Mehrotra et al., 2012**).

Chapitre 03 :

*Traitements pour les femmes
ménopausées atteintes
d'ostéoporose*

1. Traitement par le calcium et la vitamine D:

Un apport adéquat en calcium et en vitamine D est important pour la santé des os et est reconnu comme un élément important de tout traitement contre l'ostéoporose (**Nieves et al., 1998**).

1.1. Le calcium: des preuves ont établi le rôle d'un apport adéquat en calcium sur la santé osseuse, principalement en augmentant la DMO et en améliorant l'efficacité des agents thérapeutiques. Les besoins en calcium augmentent avec l'âge, en particulier après la ménopause, en partie à cause de la réduction de l'absorption intestinale du calcium et de la conservation rénale du calcium (**Porthouse et al., 2005 ; Jackson et al., 2006**).

La plupart des femmes ménopausées consomment des quantités insuffisantes de calcium alimentaire ; une supplémentation est donc nécessaire. Pour une absorption optimale, une dose unique de supplément de calcium doit contenir environ 500 mg de calcium élémentaire. Un apport quotidien de 1200 mg de calcium est recommandé pour toutes les femmes souffrant d'ostéoporose. Dans la mesure du possible, il est préférable d'utiliser des sources naturelles de calcium plutôt que des suppléments (**Bolland et al., 2010**).

Pour obtenir une absorption maximale du calcium à partir des sources alimentaires, les aliments doivent tenir compte de la biodisponibilité du calcium de l'aliment et de la présence dans le repas d'autres aliments susceptibles d'inhiber l'absorption du calcium (**NAMS, 2001**).

Le calcium semble avoir peu d'effet s'il est administré dans les 5 premières années de la ménopause, lorsque la perte osseuse est principalement due au retrait des œstrogènes. Il a été démontré que les suppléments de calcium réduisent jusqu'à 50 % la perte osseuse associée au vieillissement (**Dawson-Hughes et al., 1990 ; Reid et al., 1993**).

1.2. La vitamine D: la vitamine D est un nutriment essentiel pour l'absorption intestinale du calcium. L'apport alimentaire en vitamine D actuellement recommandé est de 400 UI/jour (1 mg = 1000 UI) pour les femmes âgées de 51 à 70 ans et de 600 UI/jour pour les femmes de plus de 70 ans (**IMSCSEDRI, 1997**).

En outre, un apport de 700 à 800 UI/jour est recommandé pour les femmes présentant un risque de carence en raison d'une exposition insuffisante au soleil, telles que les femmes âgées, souffrant d'une maladie chronique, confinées à la maison ou institutionnalisées (**NOF, 2003**).

Les besoins quotidiens peuvent généralement être couverts par un supplément multivitaminique (contenant généralement 400 UI de vitamine D), des aliments enrichis en vitamine D ou des suppléments de calcium contenant de la vitamine D (**Chapuy et al., 1997**). Des études ont montré que la vitamine D (600-700 UI/jour) avec un supplément de calcium peut réduire le taux de perte osseuse post-ménopausique, en particulier chez les femmes âgées ménopausées (**Dawson-Hughes et al., 1990**).

2. Traitement par suppléments de vitamine K et magnésium:

2.1. La vitamine K: une supplémentation en vitamine K (1 mg/jour) semble être associée à des effets bénéfiques sur le renouvellement osseux et la densité osseuse. La prise de vitamine K dans le cadre d'un supplément multivitaminique quotidien peut contribuer à réduire la perte osseuse post-ménopausique, en particulier au niveau de la hanche (**Braam et al., 2003**).

2.2. Le magnésium: Il est parfois mentionné comme un supplément nécessaire à la protection de la santé osseuse et/ou à l'absorption du calcium. Cependant, dans la plupart des essais portant sur la DMO ou les fractures ostéoporotiques, les bénéfices du calcium ont été observés sans supplémentation en magnésium (**Spencer et al., 1994**).

Néanmoins, chez les femmes présentant une perte excessive de magnésium, généralement due à une maladie gastro-intestinale (par exemple, diarrhée, vomissements), une supplémentation en magnésium serait appropriée (**Rude & Olerich, 1996 ; Durlach et al., 1998**).

3. Traitements naturels :

Depuis des siècles, diverses cultures utilisent des plantes pour traiter plusieurs problèmes de santé courants, y compris les fractures osseuses. Il a été démontré que les composés actifs extraits des racines, des feuilles, des fleurs et des graines de ces plantes avaient des propriétés anti-absorption ou anabolisantes pour les os. Le règne végétal est donc bénéfique pour le traitement osseux par différentes voies (**Banu et al., 2012**).

3.1. Traitement par les plantes: les phyto-œstrogènes sont des composés végétaux non stéroïdiens naturels qui ressemblent aux œstrogènes et ont une activité œstrogénique et/ou antiœstrogénique. Ils peuvent être divisés en deux groupes principaux : les flavonoïdes et les non flavonoïdes. Les isoflavones, les coumestans et les prénylflavonoïdes appartiennent aux flavonoïdes, et les lignanes aux non-flavonoïdes (**Křížová et al., 2019**).

3.1.1. Isoflavones: les isoflavones sont des composés phénoliques qui font partie des substances végétales les plus oestrogéniques. Leur structure chimique est similaire à celle de l'œstradiol, ils ciblent sélectivement les cellules osseuses sans avoir d'influence indésirable sur d'autres tissus sensibles aux œstrogènes, tels que le sein et l'utérus (**Gómez-Zorita et al., 2020**).

Les principales sources d'isoflavones sont :

- ***Le soja (Glycine max) :*** Source riche en protéines et en flavonoïdes (**Jolly et al., 2018**). La consommation d'aliments contenant du soja peut réduire le risque de fracture chez les femmes ménopausées, en particulier dans les premières années suivant la ménopause (**Zhang et al., 2005**). Une consommation élevée de soja se caractérise également par une incidence plus faible de fractures ostéoporotiques (**Ross et al., 1991 ; Dennison et al., 1998**).

- *Le trèfle rouge (Trifolium pratense L.)* : Utilisé pour soulager les symptômes de la ménopause, de l'hypercholestérolémie et de l'ostéoporose (Nieves, 2013). L'administration d'extrait de trèfle rouge améliorait la santé osseuse des femmes ménopausées, en se basant sur la DMO et le T-score au niveau de la colonne lombaire (Thorup et al., 2015).
- *La luzerne (Medicago sativa L.)* : Source d'ipriflavone, cette molécule étant prometteuse pour la prévention et le traitement de l'ostéoporose post-ménopausique, elle préviendrait la perte osseuse liée à la ménopause (Sansai et al., 2020).
- *La racine de kudzu (Pueraria candollei var. mirifica)* : S'avère avoir un effet semblable à celui des œstrogènes sur le renouvellement osseux. La puérarine, c'est-à-dire le principal ingrédient actif de l'extrait de pueraria, ralentit la perte osseuse et inverse l'augmentation du renouvellement osseux (Li et al., 2020).

Les isoflavones préviennent non seulement la résorption osseuse et la maturation et la différenciation des ostéoclastes, mais elles semblent également favoriser la formation osseuse. Le mécanisme moléculaire de l'influence des phytoestrogènes sur le métabolisme osseux est très complexe et de nombreuses voies possibles peuvent être impliquées (Ślupski et al., 2021).

3.1.2. Autres plantes : La nécessité de développer de nouveaux médicaments susceptibles d'être utilisés dans le traitement de l'ostéoporose étant grande, il existe de nombreux rapports d'études portant sur l'influence des substances bioactives d'origine végétale sur l'activité et la différenciation des ostéoclastes et des ostéoblastes. La loureirine B (flavonoïde extrait de *Dracaena cochinchinensis*) et le kirénol (diterpénoïde extrait de la plante médicinale chinoise *Siegesbeckia*) inhibent la différenciation des ostéoclastes (Liu et al., 2019 ; Zou et al., 2021). Le kaempférol (flavonol naturel présent dans diverses plantes, comme le thé et le brocoli), qui exerce des propriétés œstrogéniques, inhibe la résorption osseuse d'une part et favorise la formation osseuse d'autre part (Nowak et al., 2017).

3.2. Traitement par les graines: actuellement, afin de garantir un apport adéquat de nutriments en complément du régime alimentaire normal, la consommation de graines telles que *Salvia Hispanica* L., communément appelées graines de chia, est en augmentation (Melo et al., 2019). Les isoflavones présentes dans les graines de chia peuvent être utilisées comme nouvelle source pour le traitement de plusieurs troubles. En effet, ces substances sont reconnues comme anti-cancérigènes, avec des applications thérapeutiques potentielles dans la prévention des maladies cardiovasculaires. Plus précisément, les phyto-œstrogènes présentent une activité œstrogénique et sont généralement utilisés dans le traitement des symptômes de la ménopause, de l'ostéoporose post-ménopausique et d'autres troubles liés aux œstrogènes (Martinez-Cruz & Paredes-Lopez, 2014).

4. Traitements pharmacologiques:

Les traitements pour l'ostéoporose remboursés aujourd'hui sont : le raloxifène, les bisphosphonates, le dénosumab et le téraparatide **(Briot & Roux, 2016)**.

- *Les bisphosphonates*: forment un groupe de médicaments, ayant un effet anti-ostéoclastique. Ils réduisent la résorption osseuse par les ostéoblastes et entraînent un gain progressif de masse osseuse **(Meunier, 2020)**.
- *Le dénosumab*: est un anticorps monoclonal humain inhibant de manière sélective l'activation du récepteur RANK présent à la surface des ostéoclastes et de leurs précurseurs, il réduit ainsi la résorption osseuse et le risque de fracture **(Meunier, 2020)**.
- *Le téraparatide*: est un traitement injectable dont le mécanisme d'action est unique car il est anabolisant (stimulant de l'ostéoformation). Ce médicament est très efficace, avec une réduction démontrée du risque de fractures vertébrales et non vertébrales. Il est administré quotidiennement par injection sous-cutanée dans la cuisse ou l'abdomen à l'aide d'un système d'administration par stylo **(Anthamatten & Parish, 2019)**.

De nouveaux traitements comme les inhibiteurs de la cathepsine et les anti-sclérostines, biothérapies dont le développement est basé sur la connaissance de la physiologie du remodelage osseux, sont en cours de développement **(Briot & Roux, 2016)**.

Chapitre 04 :

*Ménopause, ostéoporose et
alimentation*

1. Les besoins nutritionnels de la femme ménopausée atteinte d'ostéoporose:

Lors de la transition ménopausique, la baisse des taux d'œstrogènes a été associée à une perte de masse maigre qui était en moyenne de 0,5 % et à une augmentation de la masse grasse de 1,7 % par an (Da Silva et al., 2021).

Parmi les facteurs pouvant donner lieu à un apport excessif en calories de faible valeur nutritionnelle, notons l'irrégularité des repas, une dépendance accrue pour les repas préparés, la prise de repas à l'extérieur ou devant la télévision ou toute autre forme de distraction à l'heure des repas, un mauvais état de santé, des changements d'humeur ou des stress familiaux et sociaux (O'Connor et al., 2016). Il sera donc particulièrement important pour les femmes en période de pré-ménopause de suivre un régime alimentaire adéquat répondant aux besoins nutritionnels spécifiques de cette période de la vie (Stella, 1997).

1.1. Les besoins énergétiques: Les femmes ménopausées ont été classées en trois sous-groupes selon les caractéristiques physiologiques associées à la ménopause.

- Femmes ménopausées âgées de 51 à 59 ans.
- Femmes ménopausées âgées de 60 à 65 ans.
- Femmes ménopausées âgées de 65 ans et plus.

La dépense énergétique au repos diminue progressivement avec l'âge en raison de la réduction de la masse musculaire par rapport à l'ensemble du corps (Shimokata & Kuzuya, 1993), ceci a conduit à l'estimation des besoins énergétiques journaliers moyens pour chaque tranche d'âge (tableau 2).

Tableau 2 : Les besoins énergétiques journaliers de différentes tranches d'âges (Cerin, 2022).

Populations	Besoin énergétique journalier théorique
Hommes > 65 ans	2308 kcal
Femmes ménopausées de 51 à 59 ans	2057 kcal
Femmes ménopausées de 60 à 65 ans	1928 kcal
Femmes ménopausées de plus de 65 ans	1878 kcal

1.2. Les besoins protéiques, lipidiques et glucidiques: Les protéines représentent 10 à 20 % des besoins énergétiques (Cerin, 2022). Les femmes recevant 1 g/kg de protéines présentaient une DMO plus importante au niveau des vertèbres lombaires et du col du fémur. Un apport de 1 g/kg de protéines est donc recommandé, ce qui est légèrement supérieur à la recommandation standard (0,8 g/kg) pour le maintien de la santé osseuse (Hejazi et al., 2020).

Concernant les sources de protéines, il est recommandé de consommer au moins deux portions de poisson par semaine, la consommation fréquente de substituts de viande comme les légumineuses, ainsi que la consommation de viandes maigres à faible teneur en sel et en gras ajoutés. Outre la quantité, l'aspect qualitatif des protéines proposées aux personnes âgées est important. Il faudra donc veiller : à l'origine des protéines, à la chronobiologie de l'apport protéique, et à la vitesse d'assimilation des protéines alimentaires (**Cerin, 2022**).

Les lipides représentent 35 à 40 % des besoins énergétiques. Le rapport oméga-3/oméga-6 joue un rôle important dans la régulation de l'activité des ostéoblastes et des ostéoclastes. Les acides gras oméga-6 sont connus pour augmenter la production d'eicosanoïdes et de cytokines, tandis que les acides gras oméga-3 inhibent leur production. De plus, les acides gras oméga-3 améliorent l'absorption du calcium (**Hejazi et al., 2020**). Une alimentation riche en acides gras oméga-3 et en acide linoléique conjugué peut favoriser la formation osseuse (**Coxam, 2005**).

Les aliments riches en glucides constituent une source importante d'énergie. Les apports nutritionnels de référence des glucides s'établissent à 130 g/jour. La fourchette de distribution acceptable des macronutriments établie pour les glucides est entre 45 % et 65 % de l'apport énergétique quotidien. La résistance à l'insuline augmente avec l'âge. Par conséquent, les femmes ménopausées devraient être encouragées à consommer des glucides complexes à faible indice glycémique (tableau 3) (**O'Connor et al., 2016**).

Tableau 3 : Les indices glycémiques des aliments (O'Connor et al., 2016).

IG faible (55 ou moins)	IG moyen (56 à 70)	IG élevé (> 70)
Patates douces, ignames	Pommes de terre nouvelles	Pommes de terre frites ou cuites au four
Riz étuvé (précuit)	Riz brun, riz basmati	Riz blanc, riz instantané
Pain de grains mélangés, de seigle noir ou de farine moulue sur pierre	Pain pita, de seigle ou de blé entier	Pain blanc, bagel
Céréales de son	Céréales de blé filamenté	Flocons de son
Avoine époutée	Gruau à cuisson rapide	Gruau instantané, crème de blé
Pâtes alimentaires	Couscous	
	Maïs soufflé, craquelins de seigle	Bretzels, craquelins (biscuits soda)
Lait, yogourt	Crème glacée	
Pois chiches, lentilles, pois cassés	Soupe aux haricots noirs, potage Saint-Germain	
Pomme	Cantaloup, raisins secs	Dattes séchées

IG : indice glycémique.

1.3. Les besoins vitaminiques et minéraux: L'apport conseillé désigne la quantité de nutriments qu'il est recommandé de consommer chaque jour pour satisfaire les besoins nutritionnels d'une population en bonne santé, tout en minimisant les risques liés à une consommation excessive (tableau 4).

Cependant certaines vitamines et minéraux présentent une intention plus particulière chez les femmes ménopausées, tel que: la vitamine D, K, B12, et le calcium.

- Vitamine K : Les besoins en vitamine K de l'organisme sont couverts par deux sources, principalement par la phylloquinone (K1), présente dans les aliments d'origine végétale (le chou, la choucroute et les brocolis). Le reste des besoins en vitamine K est produit par les bactéries intestinales (**Hejazi et al., 2020**). Elle a une fonction importante pour l'appareil squelettique, car elle agit comme cofacteur dans la carboxylation post-traductionnelle de plusieurs protéines osseuses, l'ostéocalcine étant la plus fréquente (**Braam et al., 2003**).
- Vitamine B12 : Les femmes ménopausées ont du mal à absorber la vitamine B12 sous sa forme naturelle. Par conséquent, elles devraient consommer 2,4 mg par jour provenant d'aliments enrichis (tels les substituts de lait ou de viande) ou de compléments alimentaires (**O'Connor et al., 2016**).

Tableau 4 : Les apports en minéraux recommandés pour les femmes ménopausées
(Cerin, 2022)

Minéraux	Apport conseillés
calcium (mg/j)	1000
chlore (mg/j)	2300
cuivre (mg/j)	1,5
fer (mg/j)	11
fluor (mg/j)	2,9
l'iode (µg/j)	150
magnésium (mg/j)	300
molybdène (µg/j)	95
phosphore (mg/j)	550
potassium (mg/j)	3500
sélénium (µg/j)	70
sodium (mg/j)	1500
zinc (mg/j)	9,3

2. Les recommandations alimentaires pour les femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose:

Voici quelques recommandations générales de l'alimentation pendant l'ostéoporose :

- ↳ Répartir l'alimentation en 3 repas par jour auxquels on ajoutera une collation à 10 heures et à 16 heures.
- ↳ Manger lentement, en mastiquant correctement
- ↳ Boire suffisamment d'eau entre les repas afin d'assurer une diurèse minimale de 1,5 L par jour (**Stella, 1996**).
- ↳ Manger plus de légumes, de fruits et de céréales complètes : Une étude récente a montré que le lycopène qu'on trouve dans les tomates, les pastèques, les pamplemousses ainsi que tout fruit et légume de couleur rouge a une propriété antioxydante, celui-ci a la capacité de prévenir le stress oxydatif (**Rao et al., 2020**).
- ↳ Assurer une couverture en vitamine D.
- ↳ Assurer un apport protidique adapté : Les protéines ont un rôle important dans la diminution du risque fracturaire et, en particulier, des protéines animales, néanmoins une consommation excessive de viande est susceptible d'exercer un pouvoir acidifiant en raison de la production d'ions H⁺ issus du catabolisme protidique (**Lecerf, 2018**).
- ↳ Assurer un apport calcique suffisant : Plusieurs études ont montré l'importance d'un apport adéquat en calcium et en vitamine D pour améliorer la DMO et prévenir l'ostéoporose et les fractures. Cependant, La North American Menopause Society recommande 1000 à 1500 mg de calcium alimentaire par jour pour les femmes ménopausées (**Da Silva et al., 2021**).
- ↳ Assurer un apport en phosphore suffisant : Le phosphore est présent dans les aliments sous des formes naturelles dans les viandes, les noix, les graines, les légumineuses, les produits laitiers et les céréales. L'apport maximal tolérable pour le phosphore est de 4 000 mg par jour pour les hommes et les femmes adultes âgés de 19 à 70 ans et de 3 000 mg par jour pour les personnes âgées de plus de 71 ans (**Vorland et al., 2017**).
- ↳ Eviter les aliments qui empêchent l'absorption du calcium tels que: le café, le thé, les boissons gazeuses, Les haricots et le son de blé, les aliments salés, les aliments riches en oxalates comme les épinards et les betteraves (**BHOF, 2023**).

3. Régime adéquat : Le régime méditerranéen:

Le mot "régime" vient du grec *diaita* et signifie "mode de vie", et le régime méditerranéen est fidèle à cette signification, car il ne se limite pas à ce qu'il faut manger, mais aussi à la façon de manger et de vivre (**Palomeras-Vilches et al., 2019**).

Le régime alimentaire est à dominance végétale, caractérisé par : une consommation élevée de fruits et légumes, de céréales entières, de légumineuses et de noix ; une consommation relativement élevée de matières grasses; une consommation modérée à élever de poisson ; une consommation modérée de produits laitiers ; une faible consommation de viande rouge et de produits carnés ; une faible consommation de sucres simples; et une forte consommation d'herbes et d'épices pour aromatiser les plats (**Palomeras-Vilches et al., 2019 ; Cano et al., 2020**).

L'utilisation de l'huile d'olive extra vierge comme principale source de matières grasses s'est avérée bénéfique pour prévenir la perte osseuse, probablement en raison de sa teneur élevée en polyphénols. La réalisation d'une étude *in vitro* a montré que les phénols de l'huile d'olive extra vierge peuvent moduler la prolifération cellulaire et la maturation des ostéoblastes, en augmentant l'activité de la phosphatase et en déposant des ions calcium dans la matrice extracellulaire (**Quattrini et al., 2021**).

Le lait et les produits laitiers sont une source importante de calcium, tandis que les produits laitiers, associés à la consommation de fruits, sont considérés comme une bonne source de fer, de vitamine A, C, K, de thiamine, de riboflavine, de niacine et de magnésium, liés à la formation osseuse et à l'état de santé des os, principalement chez les femmes ménopausées (**Ilesanmi-Oyelere et al., 2020**).

Les composants du régime méditerranéen ont été associés à de meilleures mesures musculaires chez les femmes ménopausées. Une étude récente a révélé que l'effet "myoprotecteur" du régime méditerranéen pourrait être lié à une consommation accrue d'aliments d'origine végétale, car ils combinent des nutriments qui agissent ensemble pour maintenir la masse musculaire. La présence d'antioxydants comme le bêta-carotène, ainsi que de vitamines C et E, protège des effets délétères du stress oxydatif, tandis que le magnésium améliore le métabolisme énergétique, le transport transmembranaire et la fonction des muscles squelettiques (**Da Silva et al., 2021**).

Une étude menée par **Cano et al. (2020)** sur les femmes péri-ménopausées et post-ménopausées a démontré que l'adoption d'un régime méditerranéen pour des périodes étendues peut :

- ✎ réduire le risque cardiovasculaire et l'incidence des événements cardiovasculaires.
- ✎ maintenir la densité minérale osseuse tout en conduisant à une composition corporelle plus favorable ainsi qu'à l'améliorer chez les femmes atteintes d'ostéoporose
- ✎ aider à prévenir le déclin cognitif
- ✎ réduire le risque de cancer du sein

A l'inverse, l'adoption d'un régime méditerranéen de façon strict à court terme chez les femmes péri-ménopausées et post-ménopausées, peut :

- ↳ améliorer les symptômes vasomoteurs
- ↳ améliorer les facteurs de risque cardiovasculaire tels que la tension artérielle, le cholestérol et la glycémie
- ↳ améliorer l'humeur et les symptômes de dépression.

4. Le rôle du diététicien:

Le diététicien a un rôle important à jouer dans l'information et la sensibilisation. Il peut s'y impliquer notamment en participant aux campagnes de sensibilisation et d'information en santé publique, en transmettant des informations scientifiquement validées sur les mesures de prévention, sur la maladie, en ayant le souci de délivrer un message adapté et accessible au public (**Meunier, 2020**).

Il doit garder à l'esprit que les conseils nutritionnels doivent être individualisés. En prenant en compte les habitudes et les goûts alimentaires de chacun afin d'adapter correctement l'alimentation, et ne pas changer trop brutalement les habitudes. De ce fait, les conseils seront mieux acceptés et plus facilement adoptés par l'interlocuteur (**Damieux-verdeau, 1995**).

Pour conclure, voici un exemple d'une journée type du régime d'une personne atteinte d'ostéoporose, il pourra également constituer l'objet d'une fiche-conseil illustrant les conseils que le diététicien pourra prodiguer à sa patiente ménopausée (**Stella, 1997**):

- **Petit-déjeuner:** lait demi-écrémé et muesli + pain complet fait maison au beurre
- **10 h:** un yaourt (ou produit laitier équivalent) + un fruit au choix
- **Déjeuner:** crudités en salade, légumes sautés + viande grillée ou foie ou sardines à l'huile 1 fois par semaine + féculents (patate douce) + fromage + fruit au choix
- **Goûter:** lait demi-écrémé (ou autre produit laitier) + tartine de confiture
- **Dîner:** crudités en salade + viande ou poisson grillé + légumes verts + beurre ou huile d'olive + une part de fromage + crème au lait.

- ↳ Il ne faut pas négliger un apport suffisant en eau (environ 8 verres d'eau par jour).

Matériel et méthodes

1. Type d'étude:

Il s'agit d'une étude épidémiologique transversale descriptive, et analytique réalisée par un questionnaire auto-distribué en ligne, et au niveau de l'hôpital de Tlemcen. Cette étude a été entreprise dans le but de nous renseigner, d'avoir des statistiques et voir où en est la prise en charge des femmes atteinte d'ostéoporose au niveau de la Wilaya de Tlemcen.

2. Présentation de la population étudiée:

Cette étude vise les femmes ménopausées atteintes ou non d'ostéoporose. Elle a été réalisée sur 53 femmes ménopausées dont 20 femmes sont atteintes d'ostéoporose, et 33 femmes non atteintes d'ostéoporose.

3. Déroulement de l'étude:

L'enquête a été réalisée grâce à un questionnaire de 33 questions partagé en ligne du 14/02/2023 au 30/04/2023, les femmes ont été incitées à participer à l'aide des réseaux sociaux tel que Facebook et Instagram, via le lien suivant: <https://forms.gle/hB7nGAw1NDo1Dkf28>

En même temps, durant un stage au sein du CHU de Tlemcen aux services de traumatologie et de médecine physique et réadaptation du 27/02/2023 au 30/04/2023, où le questionnaire a été proposé aux patientes une par une.

4. Paramètres étudiés:

- Premièrement, il faut décrire les variables de la population étudiée en générale. Pour cela, le questionnaire comportait 4 parties :
 - Des questions caractéristiques sur les informations personnelles (Age, nombre d'enfants, statut marital, etc.) accompagnées de paramètres anthropométriques (poids, taille, IMC, etc.) et sur les antécédents pathologiques et l'activité sportive.
 - Des questions sur la ménopause (symptômes, durée, traitements administrés, etc.)
 - Des questions sur l'ostéoporose (durée, stade, traitements administrés, fractures antérieurs, antécédents familiaux, etc.)
 - Des questions sur les paramètres nutritionnels (suivie d'un régime, apports en vitamine D et calcium, carences, prise de compléments alimentaires, etc.)
- Nous avons retenu trois types de questions :
 - ❖ Questions à choix unique : une réponse doit être retenue.
 - ❖ Question à réponse courte : une réponse libre peut être donnée sous forme écrite.
 - ❖ Grille de choix multiples : permet de choisir une réponse par ligne ou par colonne dans une question particulière.

5. Outils de mesure (analyse statistique) :

- Le questionnaire en ligne proposé aux femmes, a été effectué à l'aide du :
 - ↳ Logiciel Google Forms : nous avons utilisé ce programme afin de formuler les questions de notre questionnaire, et l'utilisation de ce dernier a été préférable pour ses possibilités de mises en forme (questions filtres, réponses obligatoires, etc.) et ses options (partage facile du questionnaire, récupération des données, etc.).
- Ainsi que d'autres programmes et logiciels pour avoir des résultats fiables, parmi les programmes utilisés :
 - ↳ Logiciel Microsoft Excel 2013 : L'utilisation de ce logiciel nous a permis de coder les résultats et la collecte, ainsi que pour exprimer les résultats sous forme de figures (histogrammes, graphiques secteurs, etc.).
 - ↳ Logiciel MiniTab 17 : nous avons utilisé ce logiciel pour effectuer des analyses statistiques fiables et bien maîtrisées. Nous avons effectué des Analyses en composantes Principale (ACP) ainsi que le test de Khi-deux pour déterminer les associations entre les différents paramètres étudiés.

6. Les résultats:

L'objectif de ce travail est de récolter le maximum d'informations sur les femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose au niveau de la wilaya de Tlemcen, et le lien qu'il y a entre la ménopause et l'ostéoporose ainsi que les apports alimentaires en vitamine D et en calcium chez les femmes retenues.

Premièrement, nous avons commencé par faire une étude descriptive des variables de notre population. L'étude de la répartition des femmes est faite selon : qu'elles soient atteintes ou non d'ostéoporose.

Deuxièmement, on a eu recours aux ACP (Analyse des Composantes Principales) pour mesurer et examiner les associations entre les données personnelles, la ménopause, l'ostéoporose et les paramètres nutritionnelles. Ainsi réaliser une ACP c'est réduire le nombre de variables initiales et restituer une quantité d'information maximale (optimale) dont on dispose dans un espace de dimension élevée à n individus et p variables à un espace de dimension réduite par exemple 2 dimensions (Salem, 2021).

Nous avons également réalisé un test de Khi-deux pour vérifier s'il y a réellement une association entre les paramètres cités. Il s'agit d'une façon d'évaluer conjointement toutes les variables vérifiables d'une étude (Gadio, 2020).

Ces données statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Mini tab 17.

Résultats et interprétations

1. Etude épidémiologique :

1.1. Les paramètres anthropométriques :

1.1.1. Age et IMC

La figure 6 montre que les cas d'ostéoporose sont plus importants chez les femmes ménopausées d'une tranche d'âge entre 50, 59 et 60 ans et plus à raison de 40% et 50% par rapport aux femmes plus jeunes. Quant à l'IMC, la majorité des femmes ménopausées ostéoporotiques (65%) sont en surpoids. Les femmes ménopausées non ostéoporotiques sont plus touchées par le surpoids et une obésité modérée avec 49% et 30% respectivement.

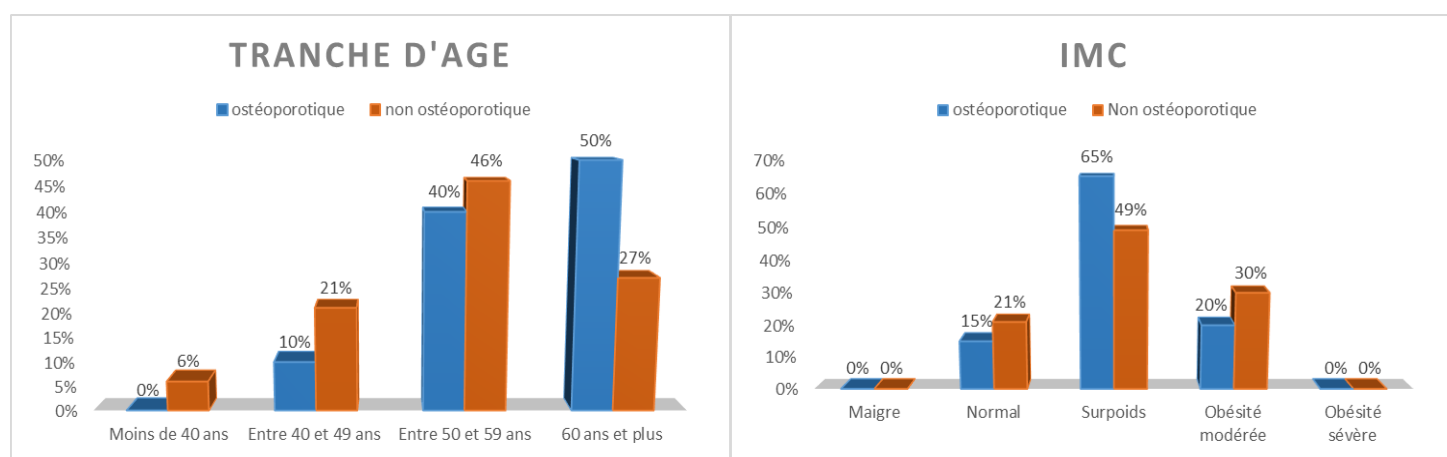


Figure 6 : Répartition de la population selon la tranche d'âge et IMC.

1.1.2. Statut marital et nombre d'enfants

La majorité des femmes questionnées sont mariées, qu'elles soient atteintes d'ostéoporose (60%) ou non (82%). Les femmes non ostéoporotiques sont plus nombreuses à avoir entre 4 à 7 enfants (46%) contre (40%) chez les femmes ostéoporotiques. Au contraire, les femmes ostéoporotiques sont majoritaires à avoir entre 1 et 3 enfants (55%) comparées aux femmes non ostéoporotiques (39%) (figure 7).

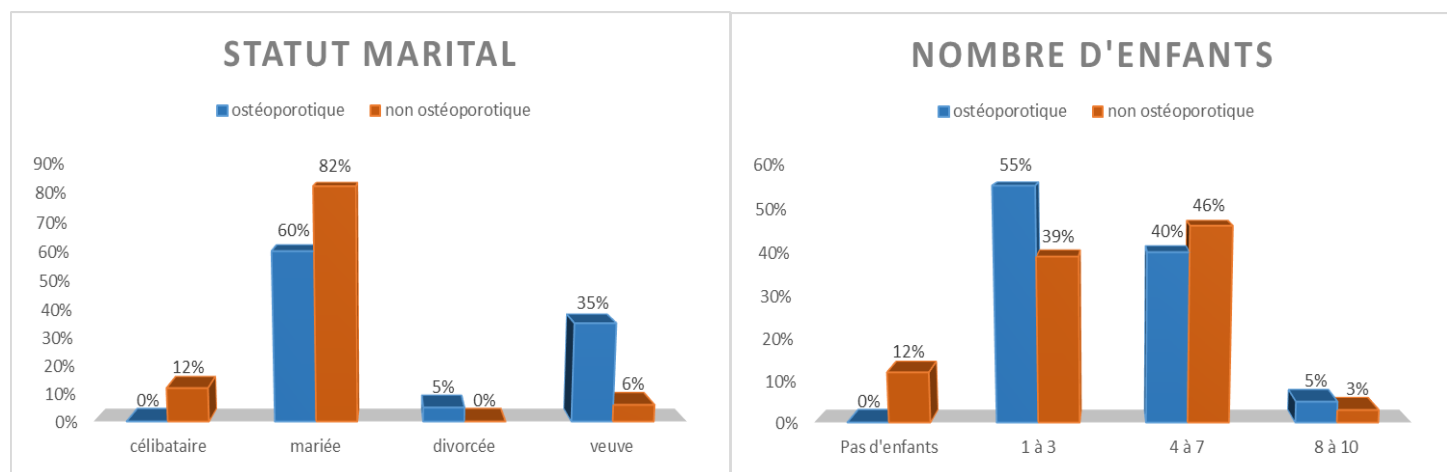


Figure 7 : Répartition de la population selon le statut marital et le nombre d'enfants

1.1.3. L'état de santé

Les femmes ménopausées ostéoporotiques (65%) déclarent ne pas souffrir d'autres pathologies contrairement aux femmes ménopausées non ostéoporotiques (52%) qui souffrent des différentes pathologies citées. La figure 8 démontre clairement que les femmes ménopausées ostéoporotiques ou non sont les plus atteintes par les maladies cardiovasculaires (37% et 36%).

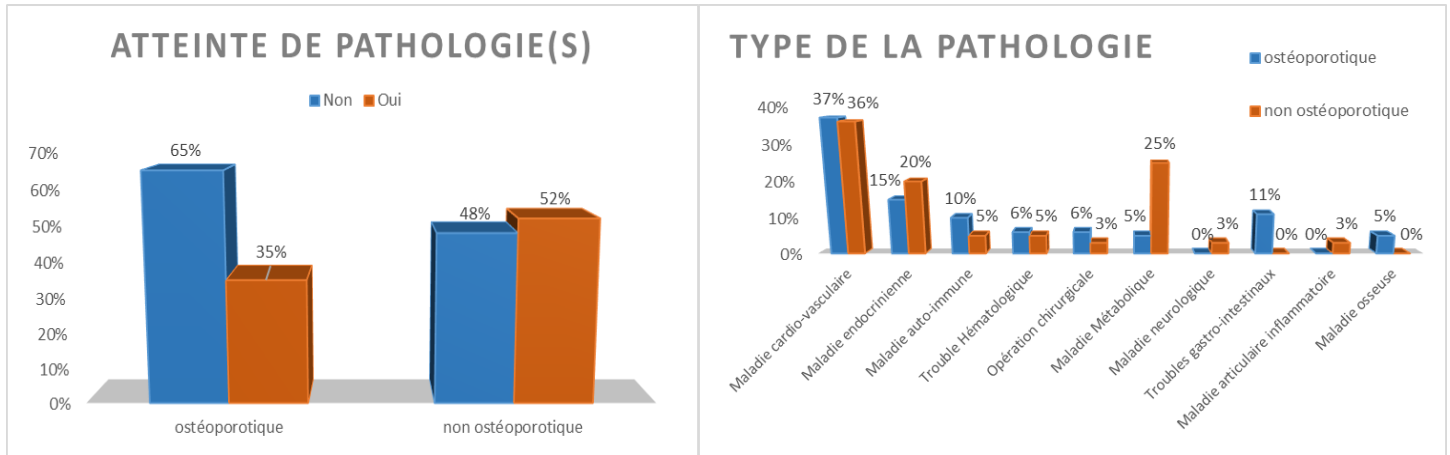


Figure 8 : Répartition de la population selon l'atteinte et le type de pathologies.

1.1.4. Activité physique

Dans la figure 9, on remarque que la majorité des femmes de notre population déclarent ne pas pratiquer de sport (55%). Quant à celles qui exercent une activité physique quotidiennement, le pourcentage le moins élevé revient aux femmes non ostéoporotiques (12%) comparé aux femmes atteintes d'ostéoporose avec un pourcentage de (15%) qui est égale à celui des femmes qui font du sport 1 fois par semaine (15%) dans les deux catégories de femmes étudiées.

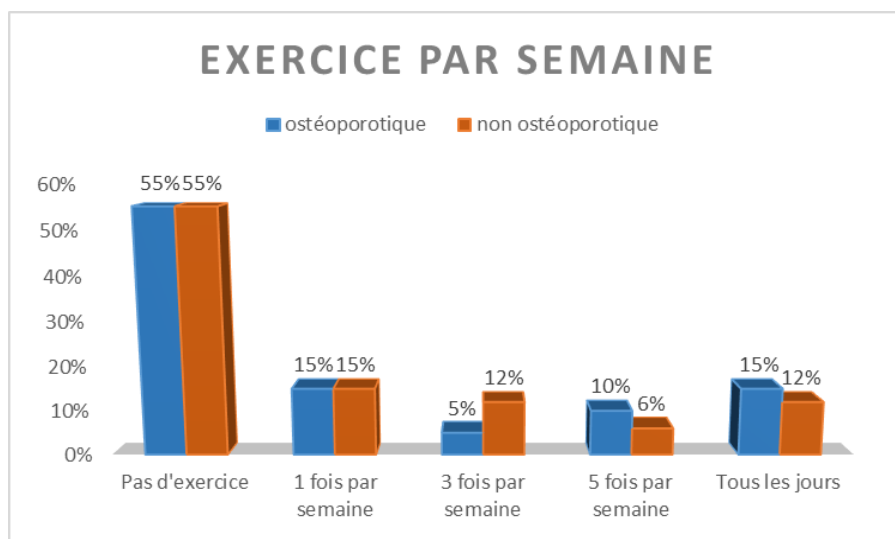


Figure 9 : Répartition de la population selon la fréquence hebdomadaire de pratique d'exercices physiques.

1.2. Les données sur la ménopause :

1.2.1. Pré-ménopause ou ménopause

Les femmes ostéoporotiques sont à 90% à un stade de ménopause contre 67% des femmes non ostéoporotiques comme le montre la figure 10.

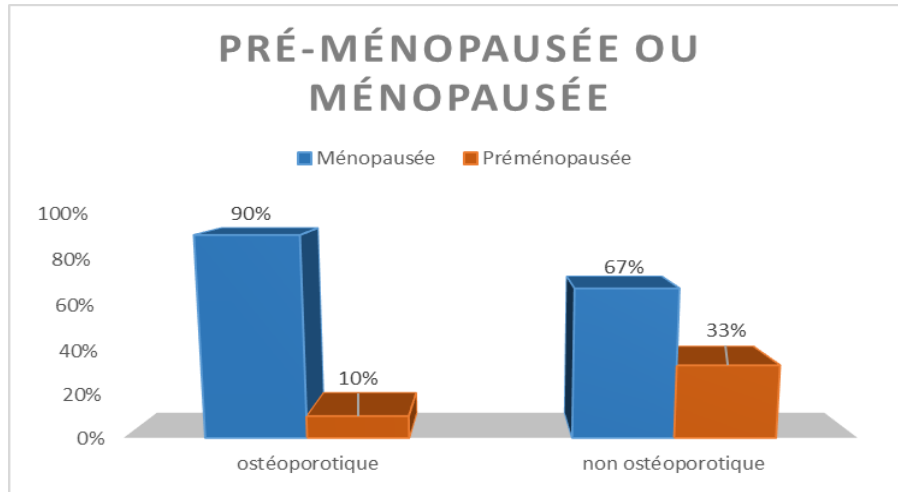


Figure 10 : Répartition de la population selon le stade de la ménopause.

1.2.2. Durée de la pré-ménopause ou la ménopause

La plupart des femmes ostéoporotiques sont ménopausées ou pré-ménopausées soit depuis 5 à 10 ans ou bien depuis plus de 10 ans à hauteur de 40%. Elles sont beaucoup moins nombreuses à être ménopausées ou pré-ménopausées depuis moins de 2 ans (15%) et encore moins à l'être depuis 2 à 5 ans (5%). Quant aux femmes non ostéoporotiques, la majorité sont ménopausées ou pré-ménopausées depuis plus de 10 ans (52%), (30%) le sont depuis moins de 2 ans, (12%) le sont depuis 2 à 5 ans, et une minorité l'est depuis 5 à 10 ans (6%) (figure 11).

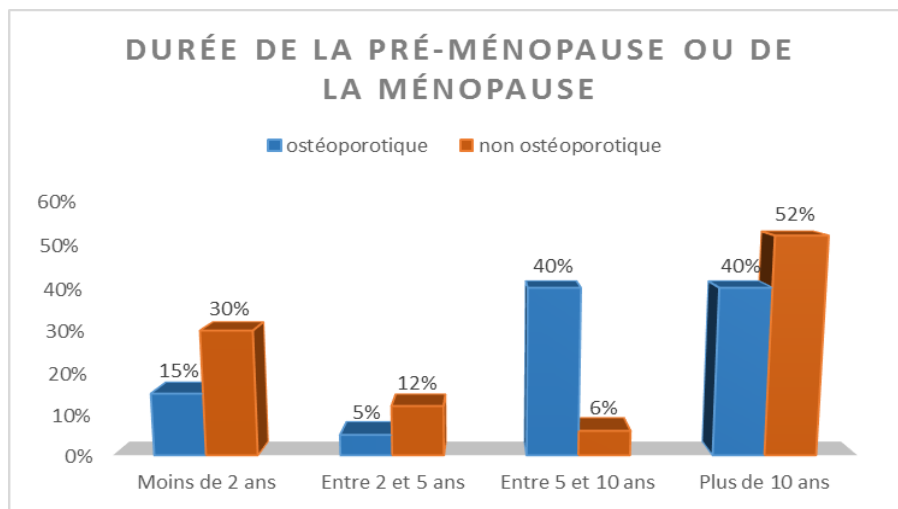


Figure 11 : Répartition de la population selon la durée d'atteinte de ménopause ou de pré-ménopause.

1.2.3. Degré d'intensité des symptômes

On remarque dans le tableau 5 présenté ci-dessous que les degrés d'intensité des symptômes de la ménopause varient énormément en fonction de la nature du symptôme et de la catégorie de femmes (ostéoporotiques ou non ostéoporotiques).

Les bouffées de chaleur sont perçues comme fortes et modérées chez 35% des femmes ostéoporotiques contre 37% des femmes non ostéoporotiques qui les perçoivent légèrement.

La gêne au cœur est plus souvent absente, c'est le cas de 45% des femmes ostéoporotiques et de 49% des femmes non ostéoporotiques.

Les problèmes de sommeil sont d'intensité modérée chez 35% des femmes ostéoporotiques tandis qu'ils sont absents chez une grande partie des femmes non ostéoporotiques (44%).

L'humeur dépressive touche 40% des femmes ostéoporotiques de façon modérée et 37% des femmes non ostéoporotiques de façon légère.

Les femmes ostéoporotiques sont plus intensément irritables que les femmes non ostéoporotiques, à raison de 30% et 34% de femmes non ostéoporotiques légèrement irritables.

L'anxiété est répandue d'une intensité modérée chez 35% des femmes ostéoporotiques mais plus fréquemment absentes chez les femmes non ostéoporotiques (37%).

35% des femmes ostéoporotiques sont modérément fatiguées physiquement et mentalement contre 49% des femmes non ostéoporotiques qui le sont légèrement.

Les problèmes sexuels sont plutôt absents chez la plus parts des femmes questionnées.

Les femmes ostéoporotiques sont 40% à avoir de légers problèmes urinaires, les femmes non ostéoporotiques en majorité n'ont souffrent pas (64%).

La moitié des femmes ostéoporotiques souffrent fortement de gêne musculaire (50%) tandis que 34% des femmes non ostéoporotiques indiquent en souffrir de façon plus légère.

Tableau 5 : Les symptômes de la ménopause et leur degré d'intensité chez la population étudiée.

Intensité des symptômes	Ménopause et ostéoporose	Absence du symptôme	Ménopause sans ostéoporose	Absence du symptôme
Bouffées de chaleur	35% à degré d'intensité « fort » et « modéré »	15%	37% à degré d'intensité « léger »	24%
Gêne au cœur	40% à degré d'intensité « modéré »	45%	27% à degré d'intensité « léger »	49%
Problèmes de sommeil	35% à degré d'intensité « modéré »	25%	23% à degré d'intensité « léger »	44%
Humeur dépressive	40% à degré d'intensité « modéré »	30%	37% à degré d'intensité « léger »	30%
Irritabilité	30% à degré d'intensité « modéré »	25%	34% à degré d'intensité « léger »	24%
Anxiété	35% à degré d'intensité « modéré »	30%	36% à degré d'intensité « léger »	37%
Fatigue physique et mentale	35% à degré d'intensité « modéré »	30%	49% à degré d'intensité « léger »	15%
Problèmes sexuels	10% à degré d'intensité « léger »	85%	21% à degré d'intensité « modéré »	58%
Problèmes urinaires	40% à degré d'intensité « léger »	30%	21% à degré d'intensité « léger »	64%
Sécheresse vaginale	25% à degré d'intensité « léger » et « modéré »	50%	36% à degré d'intensité « léger »	43%
Gêne musculaire	50% à degré d'intensité « fort »	10%	34% à degré d'intensité « léger »	18%

1.2.4. Prise de médicaments pour la ménopause

Au sein du groupe des femmes ménopausées ostéoporotiques, on remarque un pourcentage très élevé de femmes qui ne prennent pas de médicaments pour la ménopause (95%). Quant aux femmes non ostéoporotiques, 100% d'entre elles ne consomment pas de médicament pour la ménopause (figure 12).

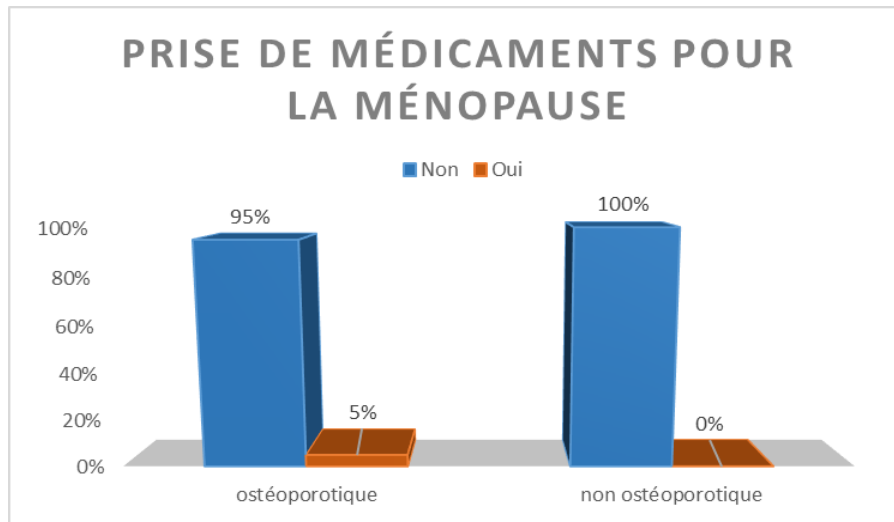


Figure 12 : Prise de médicaments pour la ménopause par la population étudiée.

1.2.5. Prise de traitements naturels pour la ménopause

Parmi les femmes ménopausées ostéoporotiques, on remarque par le biais de la figure 13 qu'un pourcentage important de femmes qui ne prennent pas de traitements naturels pour la ménopause (85%). Quant aux femmes non ostéoporotiques, elles sont (64%) à ne pas consommer de traitements naturels pour la ménopause et (36%) à en consommer.

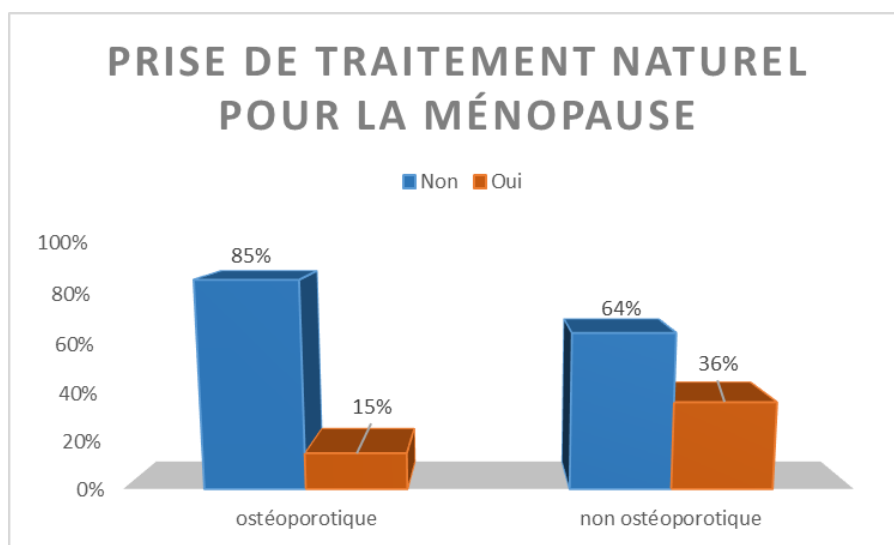


Figure 13 : Répartition de la population selon la prise de traitements naturels pour la ménopause.

1.2.6. Type de traitements naturels pour la ménopause

Les femmes ménopausées ostéoporotiques 15% consomment des tisanes comme traitements naturel de la ménopause. Quant aux femmes ménopausées non ostéoporotiques, 12% d'entre elles consomment de la sauge pour traiter la ménopause, 9% prennent des tisanes et même pourcentage pour celles qui prennent des graines de chia 9% et enfin avec un pourcentage ex-aequo de 3%, les femmes ménopausées non ostéoporotiques consomment de la camomille et de la cannelle en guise de remèdes naturels contre la ménopause et ses symptômes (figure 14).

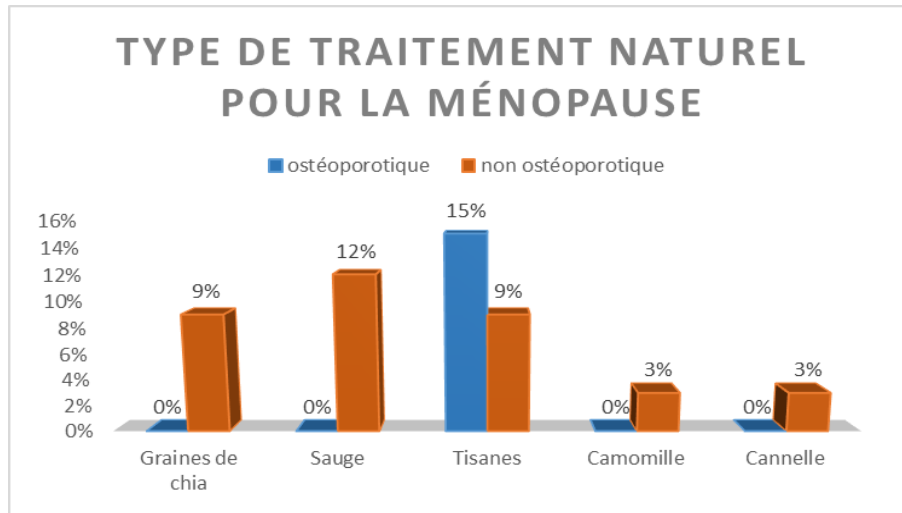


Figure 14 : Répartition de la population selon le type de traitements naturels pour la ménopause.

1.3. Les données sur l'ostéoporose :

1.3.1. Les cas d'ostéoporose

La majorité des femmes questionnées ne sont pas atteintes d'ostéoporose (62%), le reste d'entre elles le sont (38%) comme constaté dans la figure 15.

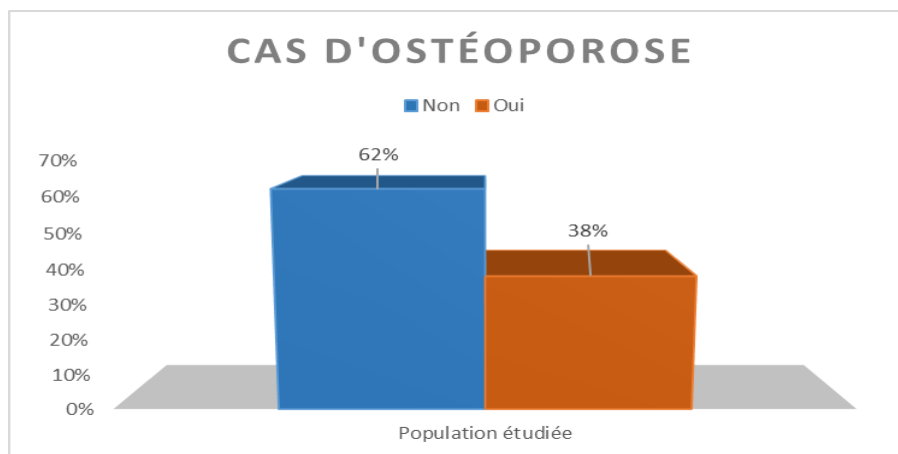


Figure 15 : Répartition de la population selon les cas d'ostéoporose.

1.3.2. Durée de l'ostéoporose

On remarque grâce à la figure 16 que la majorité des femmes atteintes d'ostéoporose le sont assez récemment, plus précisément depuis moins de 2 ans à hauteur de 30%. Quant au reste des femmes, elles sont atteintes d'ostéoporose depuis 5 à 10 ans ou plus longtemps voir plus de 10 ans à ex-aequo avec un pourcentage de (25%). Les femmes restantes sont ostéoporotiques depuis 2 à 5 ans (20%).

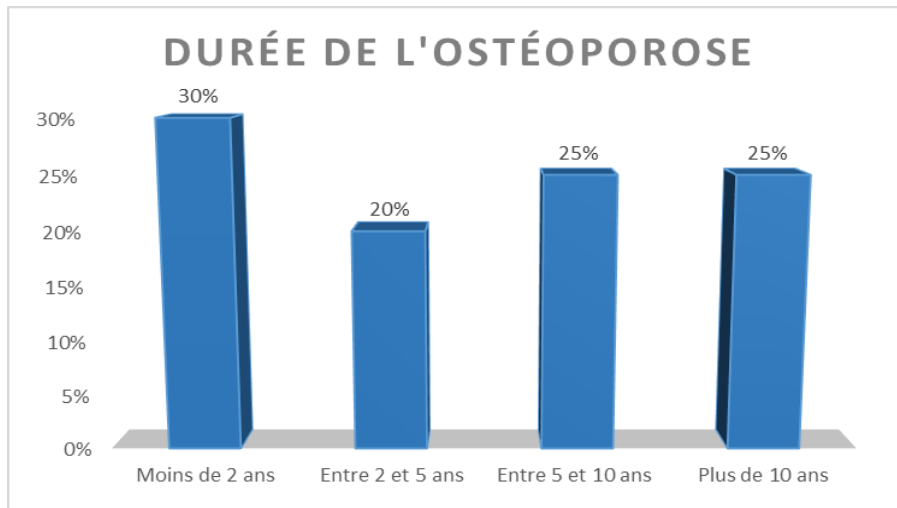


Figure 16 : Répartition de la population selon la durée de l'ostéoporose.

1.3.3. Stade de l'ostéoporose

Le stade de l'ostéoporose le plus souvent présent chez les femmes qui en souffrent est le stade précoce de l'ostéoporose (70%) suivi de l'ostéoporose sévère (25%) et enfin l'ostéoporose sans fracture (5%) comme présenté dans la figure 17.

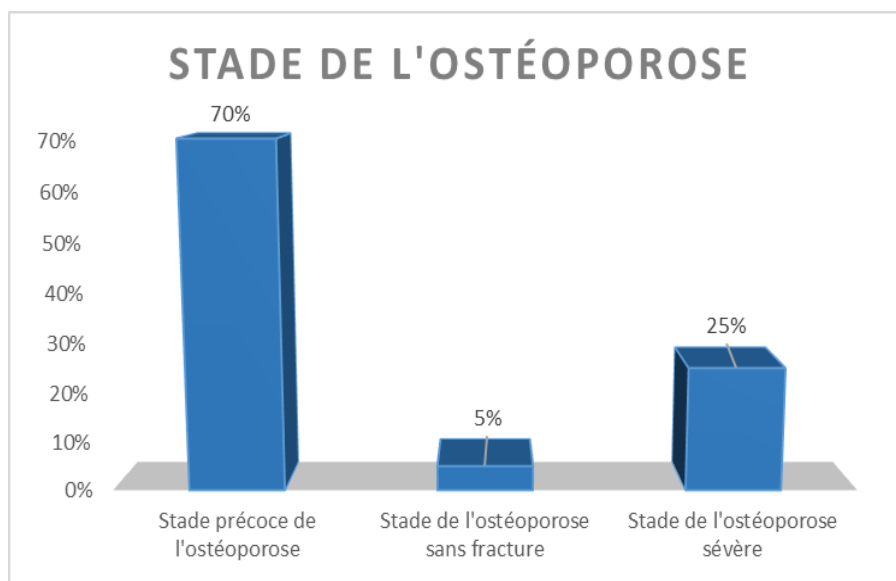


Figure 17 : Répartition de la population selon le stade de l'ostéoporose.

1.3.4. Prise de médicaments pour l'ostéoporose

Sur la figure 18 il y'a un pourcentage élevé de femmes ménopausées ostéoporotiques qui ne prennent pas de médicaments pour l'ostéoporose (65%) et un faible pourcentage pour celles qui en prennent (35%).

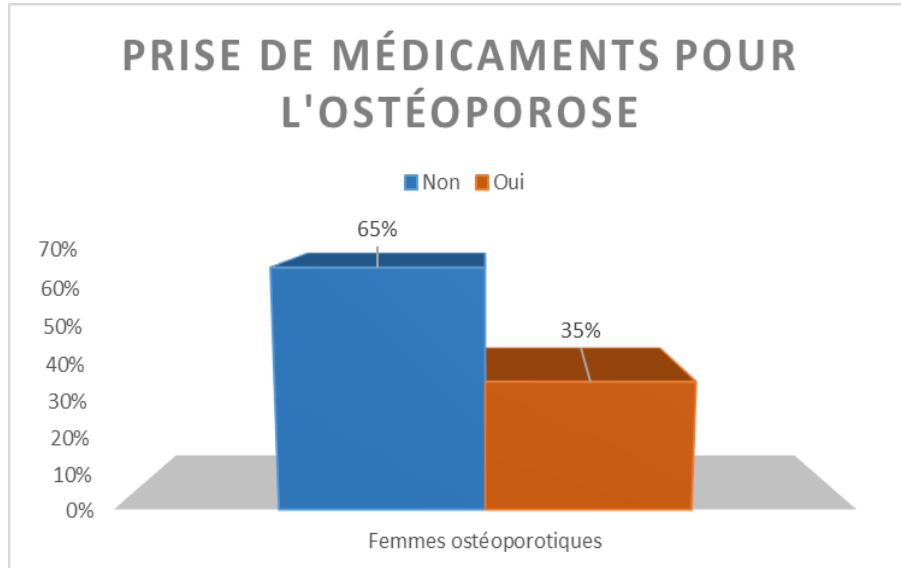


Figure 18 : Répartition de la population selon la prise de médicaments pour l'ostéoporose.

1.3.5. Prise de traitements naturels pour l'ostéoporose

Au sein des femmes ménopausées non ostéoporotiques et ostéoporotiques, la prise de traitements naturels pour l'ostéoporose est absente à raison de 94% et 80% (figure 19).

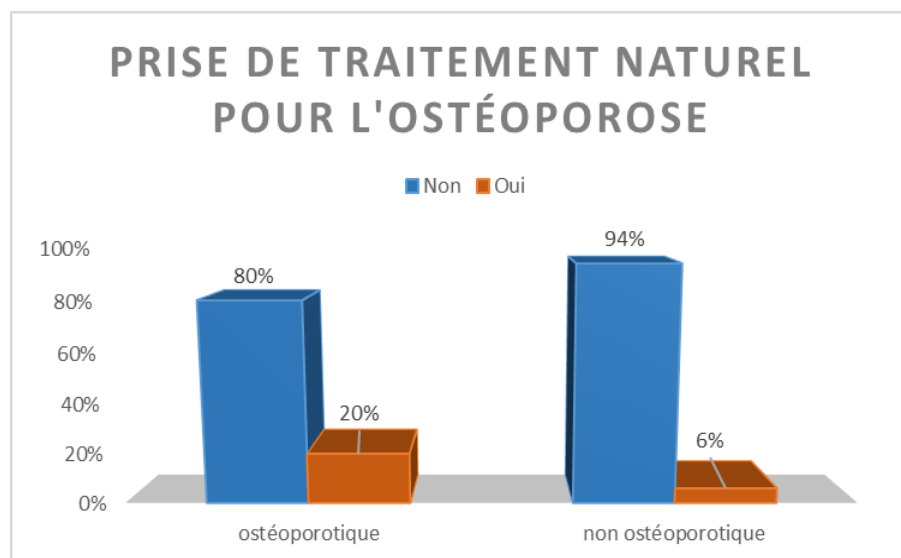


Figure 19 : Répartition de la population selon la prise de traitements naturels pour la ménopause.

1.3.6. Le type de traitements naturels pour l'ostéoporose

Sur la figure 20 il est possible de constater que les femmes ménopausées ostéoporotiques consomment en majorité des tisanes à raison de 42% suivie d'une consommation de vitamine D à 37% comparé aux femmes ménopausées non ostéoporotiques qui sont 25% à le faire à ex-aequo avec les autres types de traitements naturels.

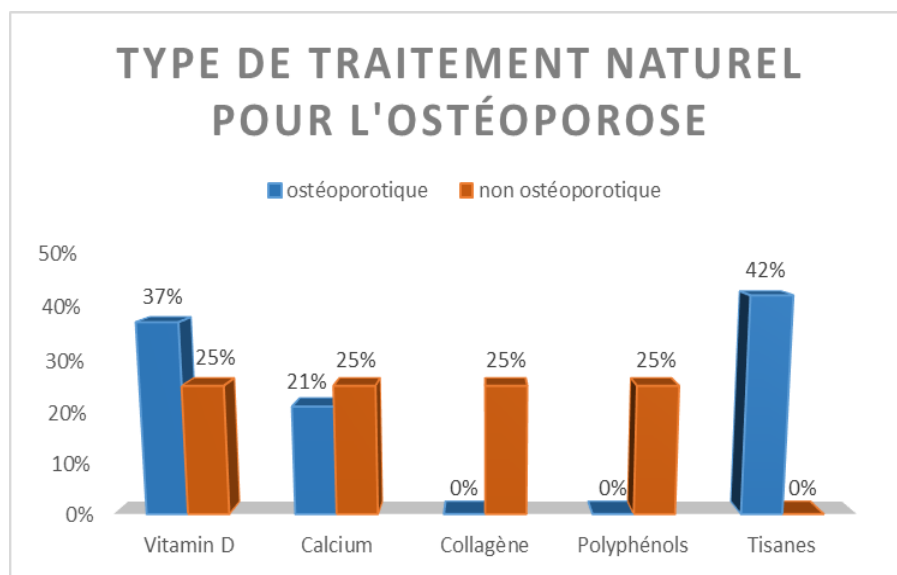


Figure 20 : Répartition de la population selon le type de traitements naturels pour l'ostéoporose.

1.3.7. Le taux de fractures liées à l'ostéoporose

Les fractures liées à l'ostéoporose semblent être plutôt présentes chez les femmes ostéoporotiques, elles touchent 45% d'entre elles contre 55% qui n'en ont pas subi (figure 21).

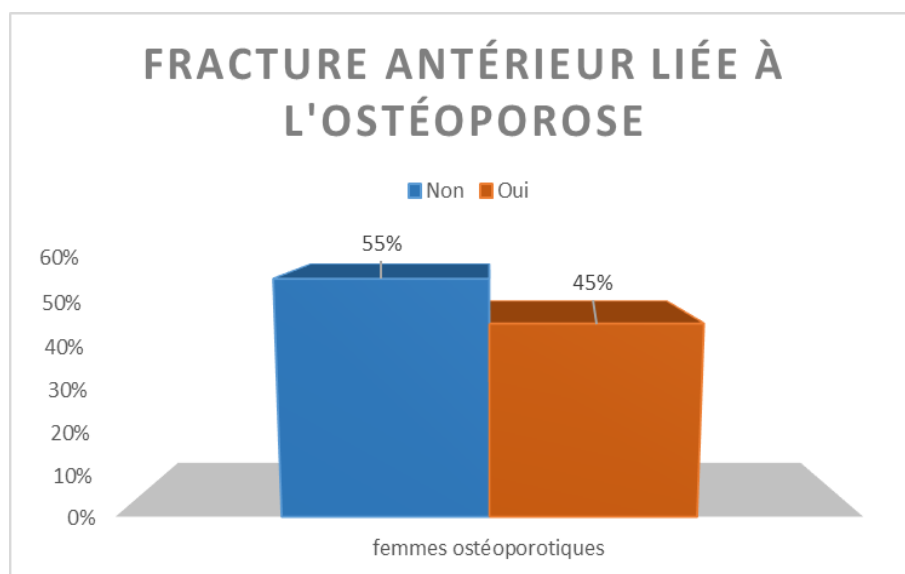


Figure 21 : Répartition de la population selon le taux de fractures liées à l'ostéoporose.

1.3.8. Les antécédents familiaux de l'ostéoporose

La majorité des femmes questionnées ne sont pas au courant si elles ont des antécédents familiaux d'ostéoporose à des pourcentages presque égaux 46 et 45% pour les femmes non atteintes d'ostéoporose et atteintes d'ostéoporose. Quant à celles qui ont des antécédents d'ostéoporose dans la famille, elles sont 30% de femmes ostéoporotiques et 24% de femmes non ostéoporotiques à en avoir, la figure 22 le démontre.

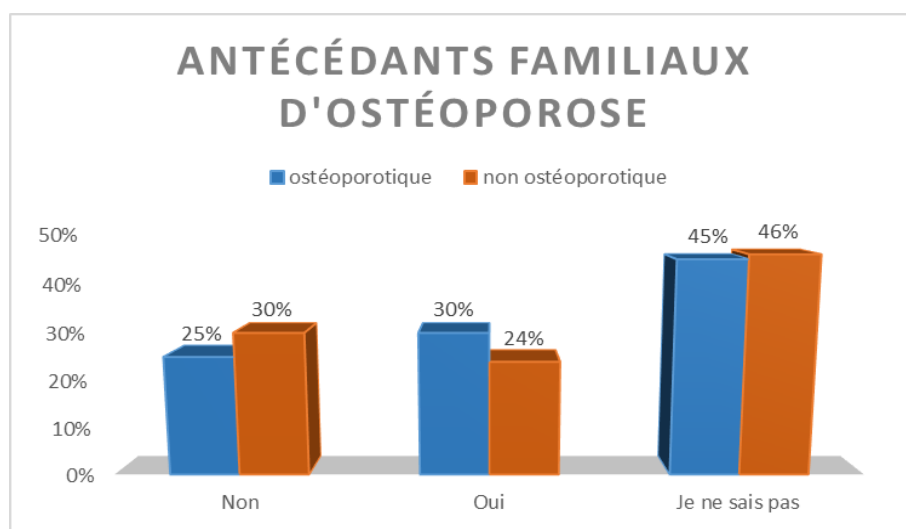


Figure 22 : Répartition de la population selon les antécédents familiaux d'ostéoporose.

1.3.9. Période d'atteinte d'ostéoporose

La quasi-totalité des femmes ostéoporotiques ont été atteinte d'ostéoporose après avoir été ménopausées à un pourcentage de 75% comme indiqué dans la figure 23.

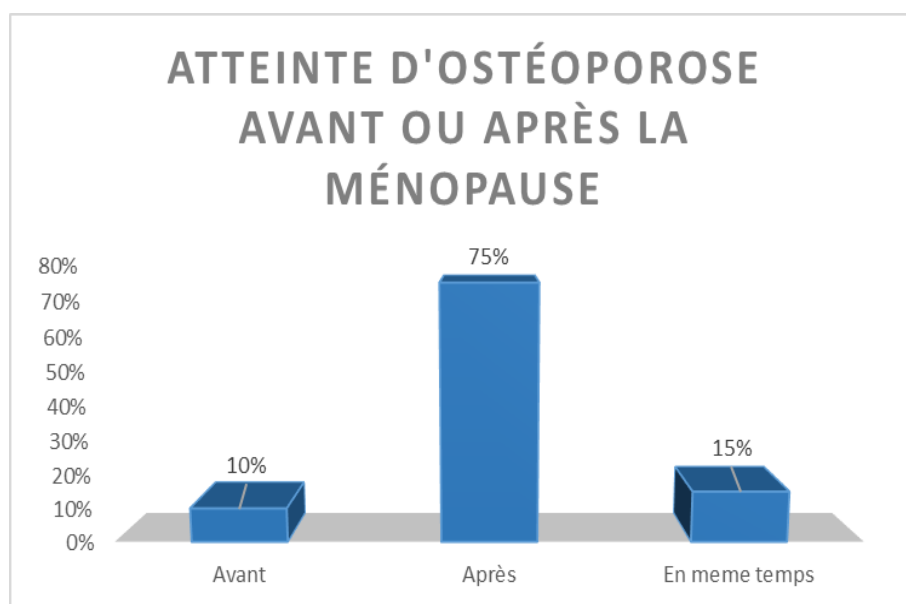


Figure 23 : Répartition de la population selon la période d'atteinte d'ostéoporose.

1.3.10. Symptômes de la ménopause accentués à cause de l'ostéoporose

Les symptômes semblent s'accroître au moment où la ménopause est accompagnée d'ostéoporose chez 45% des femmes questionnées ce qui n'est pas le cas chez 55% d'entre elles (figure 24).

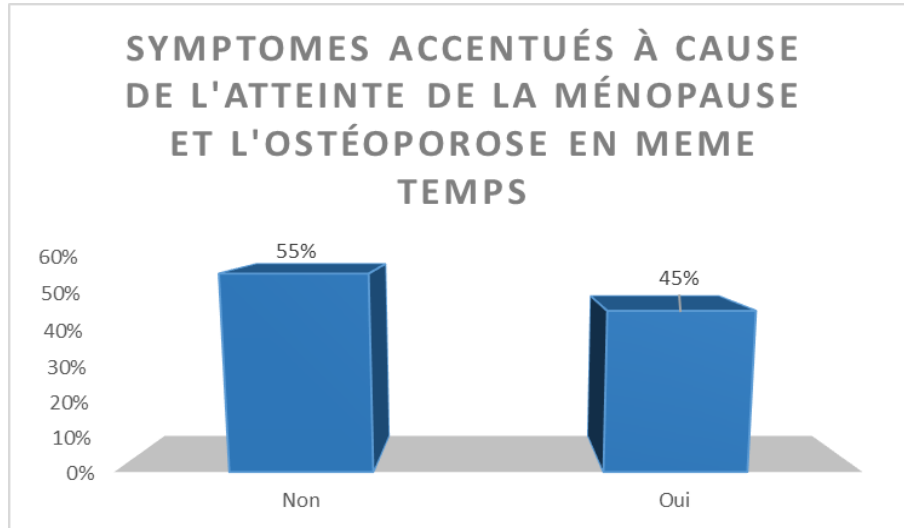


Figure 24 : Répartition de la population selon l'accroissement des symptômes de la ménopause causée par l'ostéoporose.

1.4. Les données sur les habitudes alimentaires :

1.4.1. Suivi et type de régime alimentaire

La majorité des femmes questionnées suivent un régime à raison de 25% pour les femmes ménopausées ostéoporotiques et 21% pour les femmes ménopausées non ostéoporotiques. Le régime le plus suivi par les femmes ménopausées non ostéoporotiques est le régime sans sucre avec 75%. Quant aux femmes ménopausées ostéoporotiques, elles suivent les différents types de régimes mentionnés à pourcentage égale c'est-à-dire 20% chacun (figure 25).

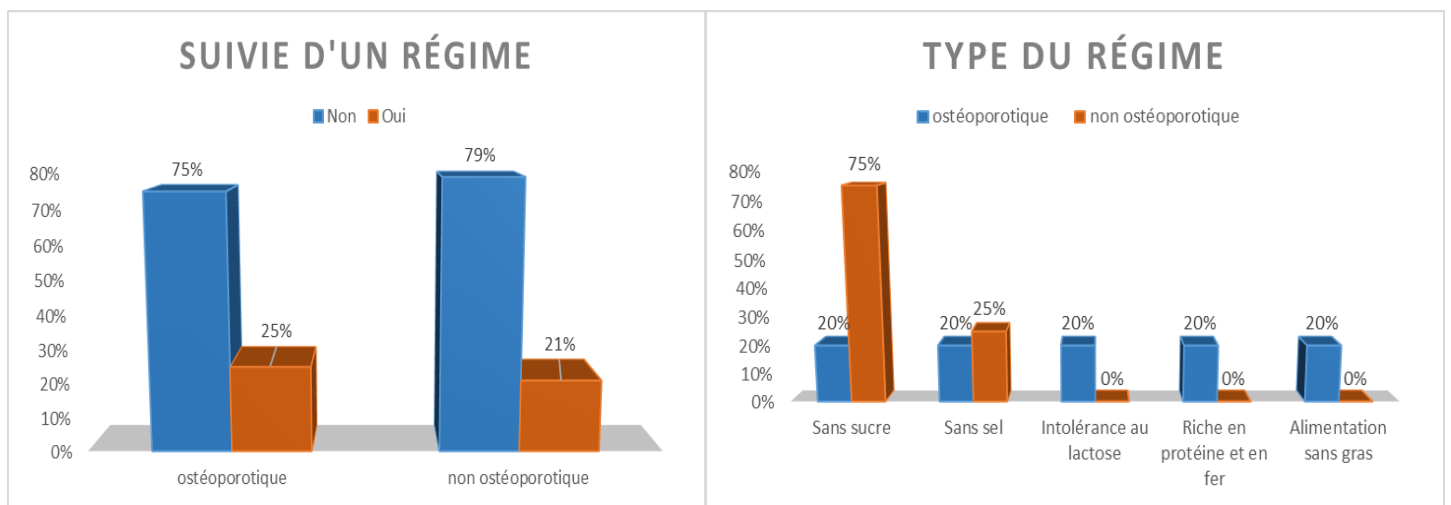


Figure 25 : Répartition de la population selon le suivi et le type de régime alimentaire.

1.4.2. Les apports hebdomadaires en aliments riche en calcium et en vitamine D

Il est observé sur le tableau 6 ci-dessous que les apports hebdomadaires en calcium et en vitamine D varient d'un aliment à un autre chez les femmes retenues pour cette étude.

La majorité des femmes ostéoporotiques et non ostéoporotiques ont un apport moyen et plutôt proche en produits laitiers (60 et 58% respectivement) et en légumes verts (70 et 61%).

55% des femmes ostéoporotiques ont des apports moyens en noix et graines tandis que les femmes non ostéoporotiques sont 43% à avoir des apports insuffisants.

Les apports en légumineuse sont moyens à élevés chez 40% des femmes ménopausées ostéoporotiques et uniquement moyens chez 67% des femmes ménopausées non ostéoporotiques.

La moitié des femmes ostéoporotiques (50%) et la majorité des femmes non ostéoporotiques ont des apports moyens en œufs.

Pour poursuivre, la quasi-moitié des femmes ostéoporotiques (45%) et des femmes non ostéoporotiques (55%) ont des apports moyens en poisson. Cependant pour les crustacés, 55% des femmes ostéoporotiques indiquent des apports insuffisants et absents contre 43% non ostéoporotiques qui les consomment mais insuffisamment.

Les apports insuffisants en fruits secs sont observés chez les femmes ostéoporotiques et les femmes non ostéoporotiques à raison de 35 et 37%.

Les champignons sont absents dans l'alimentation de 60% des femmes étudiées.

Le chocolat noir ou le cacao sont consommés moyennement chez 60% des femmes ostéoporotiques et insuffisamment chez 46% des femmes non ostéoporotiques.

50% des femmes ostéoporotiques et 43% des femmes non ostéoporotiques consomment insuffisamment du beurre ou de la margarine.

Il y a une absence d'apport en avocat chez 75 et 73% de la population étudiée également pour le foie de veau qui est absent des apports hebdomadaires mais aussi le foie de bœuf.

Tableau 6 : Les apports des aliments les plus riches en calcium et vitamine D chez la population étudiée.

Apport hebdomadaire	Ménopause et ostéoporose	Absence des apports	Ménopause sans ostéoporose	Absence des apports
Apport en produits laitiers	60% qui ont un apport moyen	0%	58% qui ont un apport moyen	0%
Apport en légumes verts	70% qui ont un apport moyen	0%	61% qui ont un apport moyen	0%
Apport en noix et graines	55% qui ont un apport moyen	0%	43% qui ont un apport insuffisant	12%
Apport en légumineuse	40% qui ont un apport élevé et moyen	15%	67% qui ont un apport moyen	0%
Apport en œufs	50% qui ont un apport moyen	0%	58% qui ont un apport moyen	3%
Apport en poissons	45% qui ont un apport moyen	5%	55% qui ont un apport moyen	3%
Apport en crustacés	55% qui ont un apport insuffisant	55%	43% qui ont un apport insuffisant	30%
Apport en fruits sec	35% qui ont un apport moyen et insuffisant	10%	37% qui ont un apport insuffisant	18%
Apport en champignons	20% qui ont un apport moyen	60%	18% qui ont un apport moyen et insuffisant	61%
Apport en chocolat noir ou cacao	60% qui ont un apport moyen	10%	46% qui ont un apport insuffisant	9%
Apport en beurre ou margarine	50% qui ont un apport insuffisant	10%	43% qui ont un apport insuffisant	6%
Apport en avocat	15% qui ont un apport moyen	75%	21% qui ont un apport insuffisant	73%
Apport en foie de veau	35% qui ont un apport insuffisant	50%	30% qui ont un apport insuffisant	52%
Apport en foie de bœuf	30% qui ont un apport insuffisant	55%	36% qui ont un apport insuffisant	46%

1.4.3. Exposition au soleil

Les femmes questionnées mentionnent avoir une exposition au soleil modérée et cela chez 58% des femmes ménopausées non ostéoporotiques et 40% des femmes ménopausées ostéoporotiques. Cependant, un pourcentage non négligeable estiment s'exposer de façon faible au soleil à raison de 45% de femmes ostéoporotiques et 33% de femmes non ostéoporotique contre une minorité estimant s'exposer fortement au soleil 15 et 9% respectivement (figure 26).

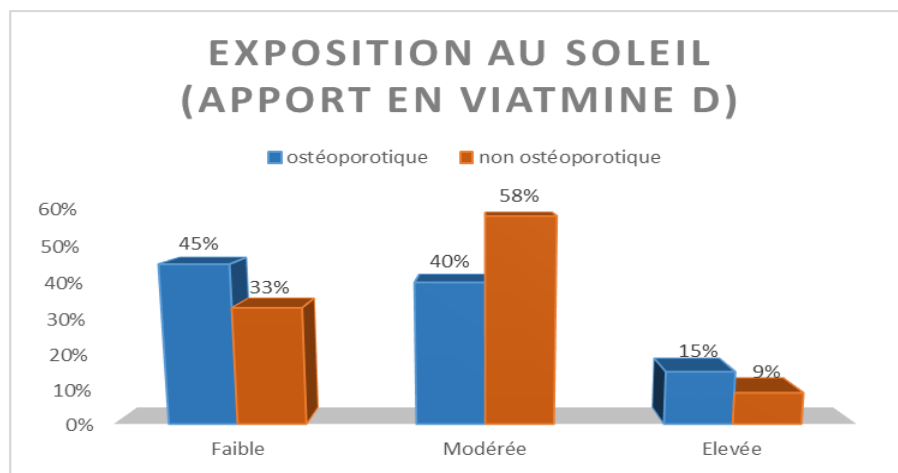


Figure 26

: Répartition de la population selon le taux d'exposition au soleil.

1.4.4. Les carences alimentaires

La minorité des femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose et non atteintes ont des carences alimentaires à raison de 40% de femmes ostéoporotiques et 27% de femmes non ostéoporotiques. Quant aux types de carences les plus souvent présentes chez les femmes questionnées, celle qui est apparue souvent est la carence en vitamine D chez 24% des femmes ostéoporotiques et 14% des femmes non ostéoporotiques, comme démontré sur la figure 27.

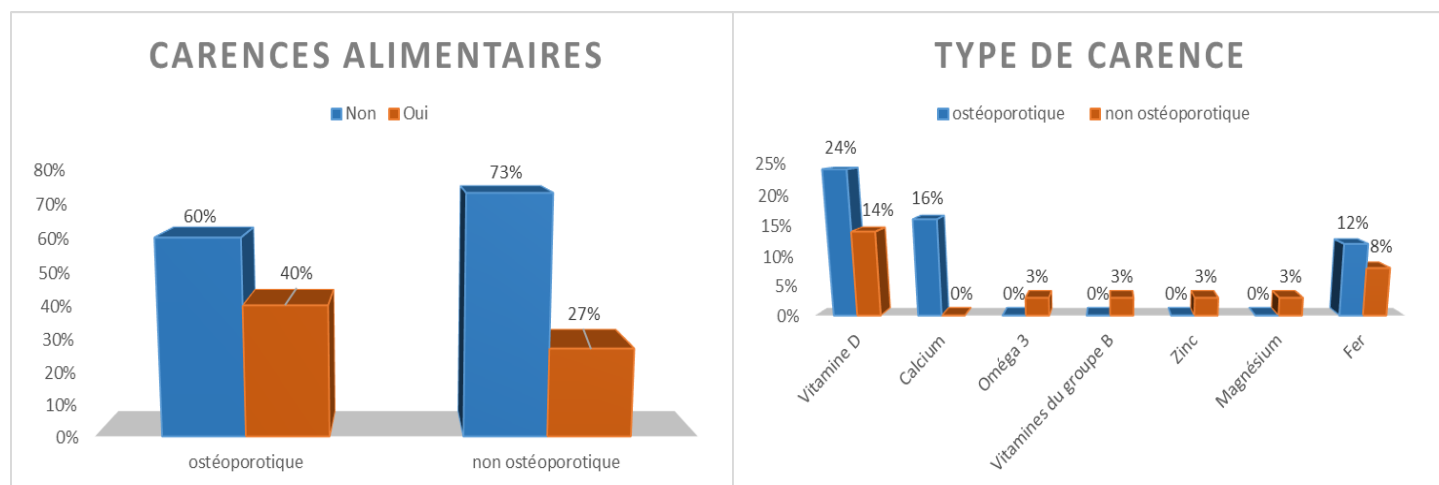


Figure 27 : Répartition de la population selon l'existence et les types de carences alimentaires.

1.4.4. Prise des compléments alimentaires

Sur la figure 28, on observe que seulement une petite partie des femmes questionnées prennent des compléments alimentaires, plus précisément 25% des femmes ménopausées ostéoporotiques et 24% des femmes non ostéoporotiques contre une majorité qui n'en consomment pas (76%). Quant au complément alimentaire le plus consommé, il s'agit de la vitamine D chez 16% des femmes ostéoporotiques et 10% des femmes non ostéoporotiques.

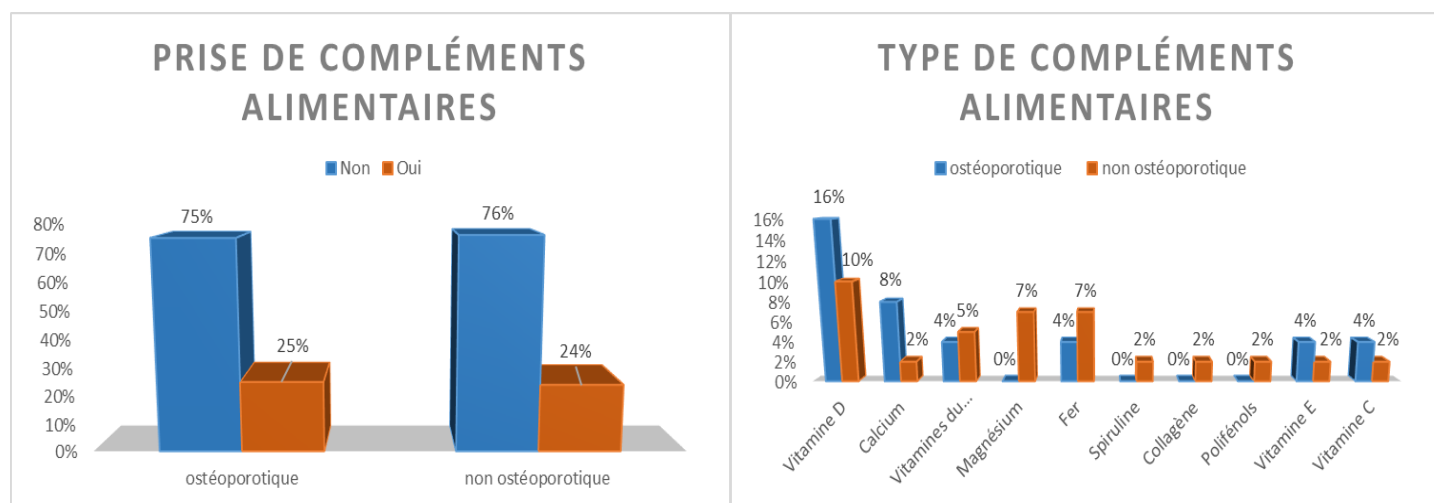


Figure 28 : Répartition de la population selon la Prise de compléments alimentaires.

2. Tests ACP :

D'après le plan ACP axe 1- axe 2 du 1 r groupe des variables avec une inertie de 32%, démontré sur la figure 29, on note une liaison relativement bonne entre la pré-ménopause/ménopause et les variables : maladie auto-immune, avoir entre 1 et 3 enfants, problèmes sexuels, g ne musculaire. La liaison entre pré-ménopause/ménopause et les variables : g ne au cœur et traitements naturels est faible. Cependant la pré-ménopause/ménopause s'oppose avec le reste des variables chez les femmes ostéoporotiques.

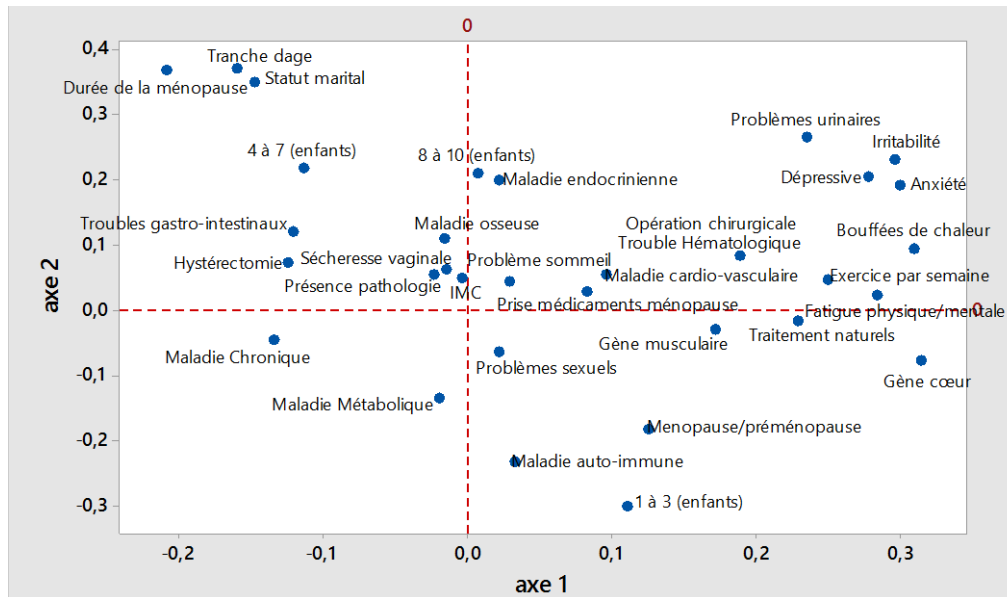


Figure 29 : Plan ACP des paramètres anthropométriques et de la ménopause chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 32%

Chez les femmes non ostéoporotiques sur la figure 30, le plan ACP axe 1- axe2 du 2ème groupe de variables avec une inertie de 29% montre que la pré-ménopause/ménopause est relativement liée aux variables : avoir entre 1 et 3 enfants, problèmes sexuels, irritabilité, anxiété, bouffées de chaleur, IMC, maladie auto-immune, maladie endocrinienne, sécheresse vaginale, hystérectomie, exercice par semaine (hebdomadaire). Une faible liaison est remarquée entre la pré-ménopause/ménopause et les variables : fatigue physique et mentale, dépression, problème de sommeil, gêne au cœur. Les autres paramètres présents quant à eux, ne sont pas liés à la pré-ménopause/ménopause.

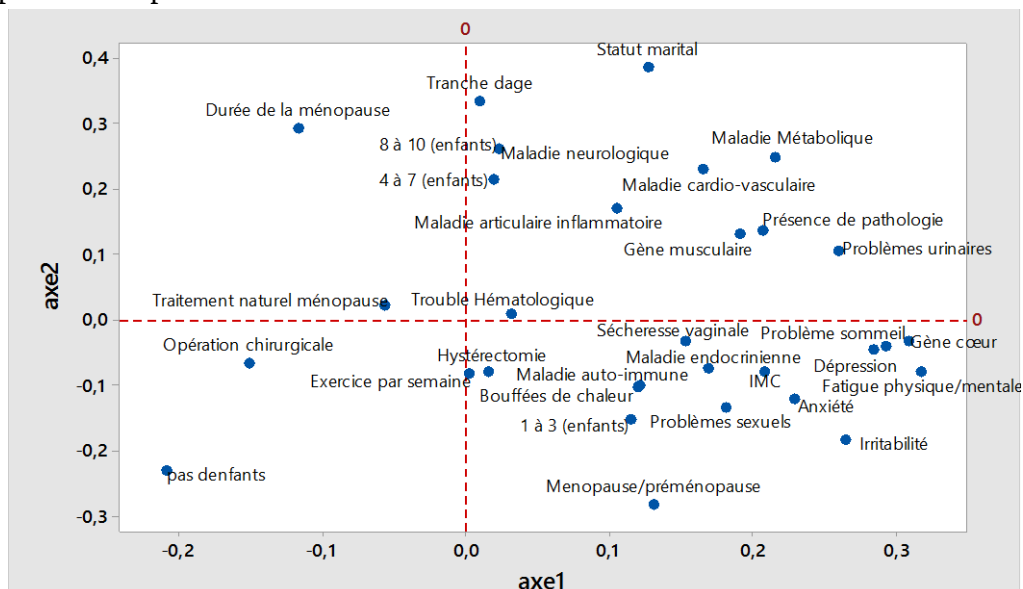


Figure 30 : Plan ACP des paramètres anthropométriques et la ménopause chez femmes NON ostéoporotiques, inertie de 29 %

Le plan ACP axe 1- axe 2 du 3ème groupe de variables avec une inertie de 32% sur la figure 31 montre une forte liaison entre la gêne musculaire et la consommation de beurre ou de margarine chez les femmes ostéoporotiques. On remarque une forte opposition entre les symptômes de la ménopause et la consommation de différents aliments (légumes verts, beurre, œufs, poisson, avocat, champignons, crustacés, noix et graines, foie de veau et de bœuf, et les fruits secs).

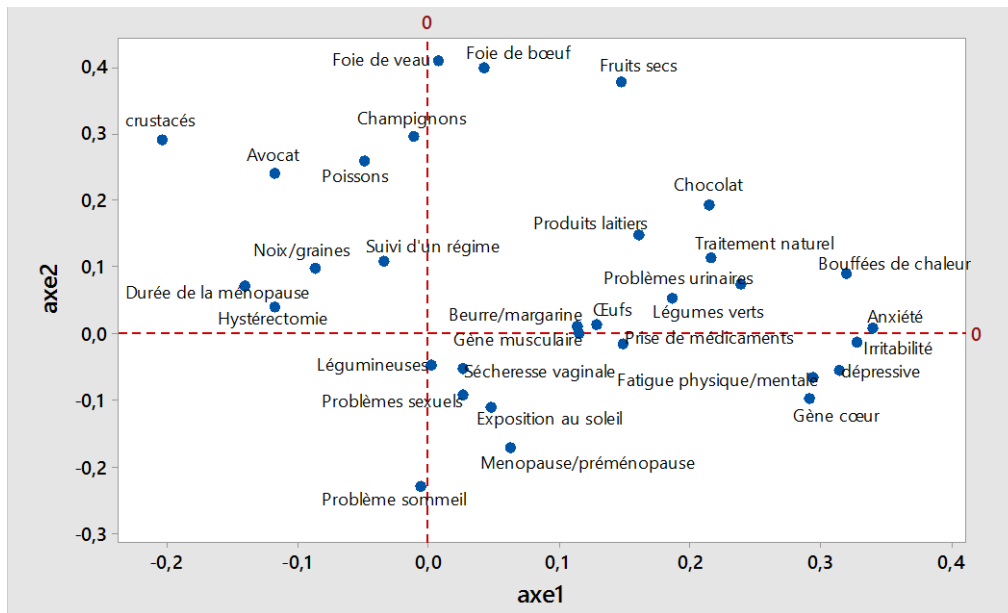


Figure 31 : Plan ACP des données de la ménopause et des habitudes alimentaires chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 32%

Pour les femmes non ostéoporotiques, sur la figure 32 le plan ACP axe 1- axe 2 du 4ème groupe de variables avec une inertie de 28% montre une faible liaison entre le suivi d'un régime et les bouffées de chaleur. Les symptômes de la ménopause (gêne musculaire, problème urinaires et sexuels, problème de sommeil, gêne au cœur, fatigue physique et mentale, humeur dépressive, irritabilité et anxiété) s'opposent avec la consommation des aliments suivants : légumineuses, chocolat noir, crustacés, poisson, beurre, noix et graines, foie de veau et champignons.

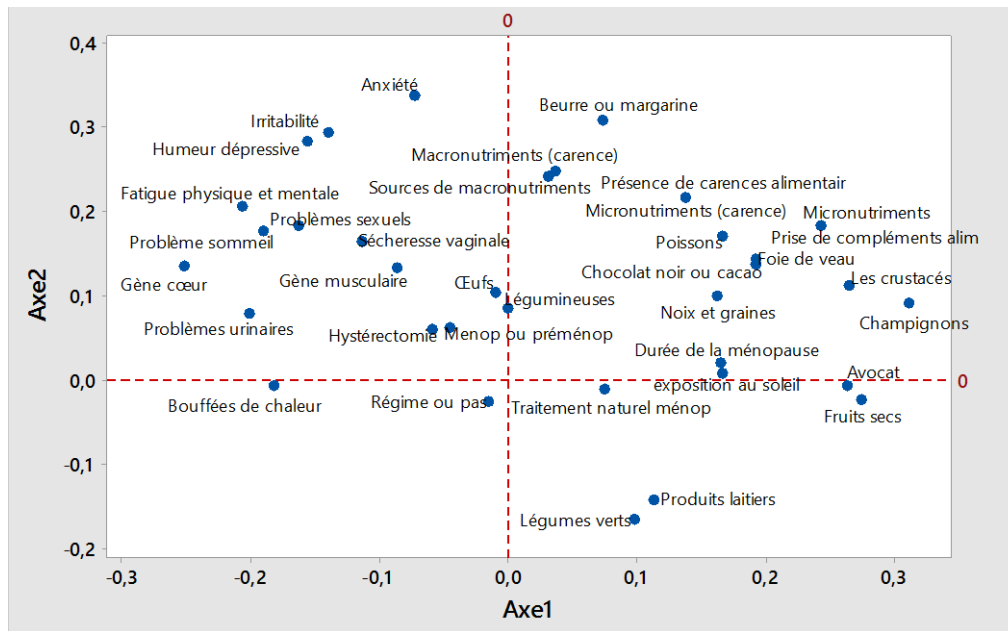


Figure 32 : Plan ACP des données de la ménopause et des habitudes alimentaires chez les femmes NON ostéoporotiques, inertie de 28 %

En ce qui concerne le 5ème groupe de variables chez les femmes ostéoporotiques, le plan ACP axe 1- axe 2 du avec une inertie de 31% présent sur la figure 33 révèle que la présence de fractures est liée aux variables suivantes : la présence de pathologie, les maladies endocriniennes, les maladies cardio-vasculaires, l'IMC, les troubles hématologiques et avoir entre 8 et 10 enfants. On note une forte liaison entre le stade et la durée de l'ostéoporose et le groupe de variables : statut marital, maladies osseuses, maladies chroniques, avoir entre 4 et 7 enfants et la tranche d'âge.

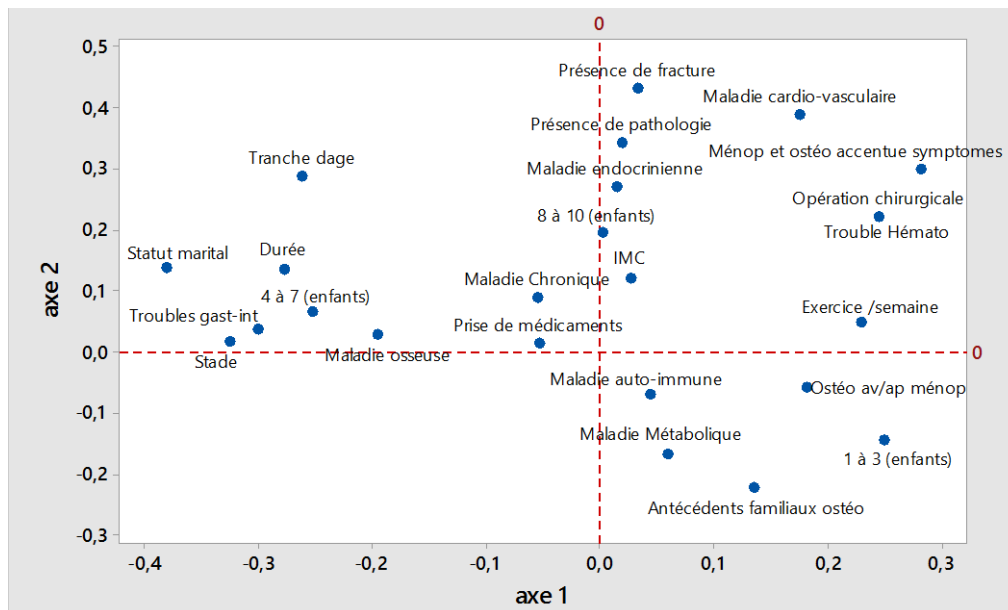


Figure 33 : Plan ACP des paramètres anthropométriques chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 31%

Selon les résultats démontrés sur la figure 34 qui présente le plan ACP axe 1- axe 2 du 6ème groupe de variables des femmes ostéoporotiques avec une inertie de 39%, on remarque une liaison relative entre les variables : pré-ménopause/ménopause, la provenance de l'ostéoporose (soit avant ou après la ménopause), les antécédents familiaux d'ostéoporose et les variables suivantes : gêne musculaire, sécheresse vaginale, fatigue physique et mentale, gêne au cœur, problèmes sexuels, problèmes de sommeil.

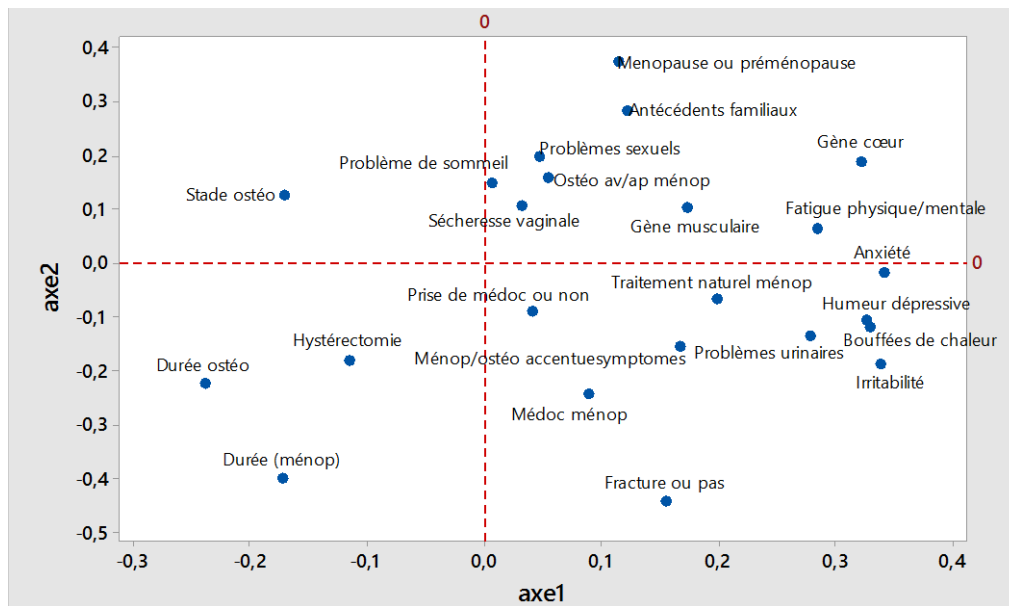


Figure 34 : Plan ACP des données de la ménopause chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 39 %

Pour le 7ème groupe de variables chez les femmes ostéoporotiques, sur la figure 35 le plan ACP axe 1- axe 2 avec une inertie de 31% montre une forte liaison entre la présence de fractures et les carences alimentaires en micronutriments, contrairement, il y a une faible liaison entre la présence de fractures et les variables suivantes : la prise de médicaments pour l'ostéoporose, la prise de compléments alimentaires, et le suivi d'un régime.

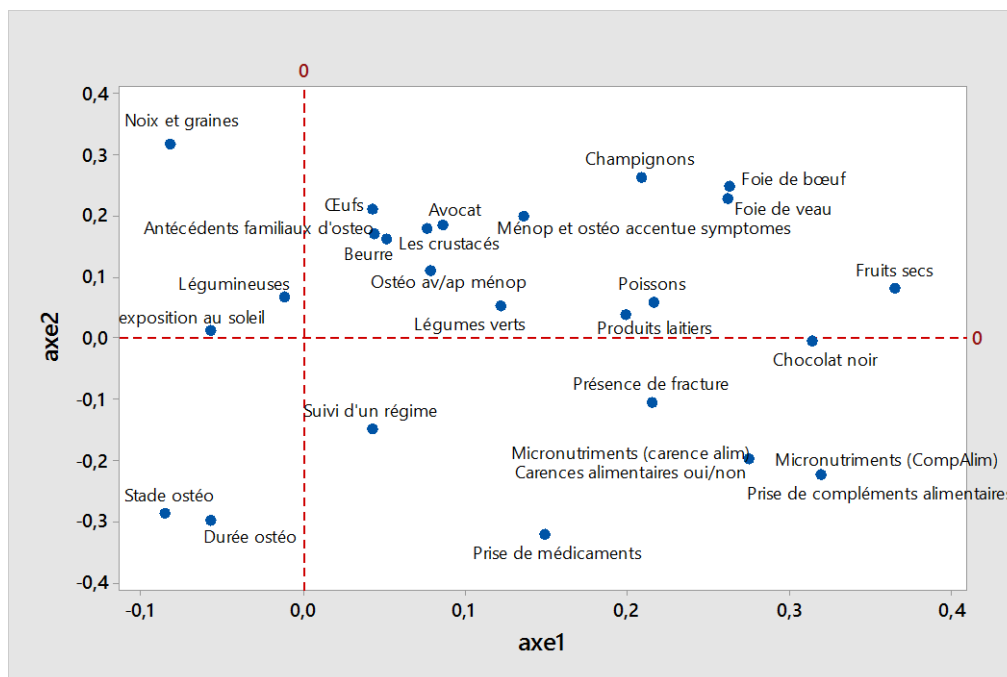


Figure 35 : Plan ACP des données de l'ostéoporose et des habitudes alimentaires chez les femmes ostéoporotiques, inertie de 31%

3. Tests Khi-deux :

Le tableau 7 montre que l'ostéoporose est significativement associée à la pré-ménopause et la ménopause (Khi-deux = 3,602 ; P -Value = 0.05), et à la durée de la ménopause (Khi-deux = 9,811 ; P -Value = 0.02). Cependant, les autres données de la ménopause ne sont pas associées à l'ostéoporose (P -Value > 0,05).

Tableau 7 : Test Khi 2 entre la ménopause et l'ostéoporose

Données de la ménopause	Khi 2	DDL	P-value
Pré-ménopausée ou ménopausée	3.602	1	0.05
Durée	9.811	3	0.02
Bouffées de chaleur	5.908	3	0.11
Gène au cœur	5.233	3	0.15
Problème de sommeil	4.804	3	0.18
Humeur dépressive	3.692	3	0.29
Irritabilité	1.220	3	0.74
Anxiété	3.204	3	0.36
Fatigue physique et mentale	7.393	3	0.06
Problèmes sexuels	4.706	3	0.20
Problème urinaires	5.900	3	0.11
Sécheresse vaginale	2.511	3	0.48
Gène musculaire	4.572	3	0.20
Hystérectomie	0.739	1	0.39
Prise de médicaments pour la ménopause	1.682	1	0.20
Traitements naturels pour la ménopause	2.801	1	0.09
Pas de traitements	//	//	//
Graines de chia	1.927	1	0.16
Sauge	2.622	1	0.10
Tisanes	0.433	1	0.51
Camomille	0.618	1	0.41
Cannelle	//	//	//

Concernant les habitudes alimentaires, l'ostéoporose est retrouvée associée à la faible consommation de produits laitiers (Khi-deux = 5,983 ; *P*-Value = 0.05) et de légumineuses (Khi-deux = 8,737 ; *P*-Value = 0.03) ainsi à la carence en calcium (Khi-deux = 7,139 ; *P*-Value = 0.008), alors qu'elle est indépendantes du reste des habitudes alimentaires (*P*-Value > 0,05) comme le démontre le tableau 8.

Tableau 8 : Test Khi 2 entre les données alimentaires et l'ostéoporose

Habitudes alimentaires	Khi 2	DDL	P-value
Suivi d'un régime	0.102	1	0.749
Pas de régime	1.293	1	0.256
Régime sans sucre	0.299	1	0.585
Régime sans sel	0.133	1	0.72
Intolérance au lactose	1.682	1	0.20
Régime riche en protéine et fer	//	//	//
Régime sans gras	//	//	//
Consommation de produits laitiers	5.983	2	0.05
Consommation de légumes verts	1.889	2	0.389
Consommation de noix et graines	4.658	3	0.199
Consommation de légumineuses	8.737	3	0.03
Consommation d'œufs	2.159	3	0.55
Consommation de poissons	1.230	3	0.75
Consommation de fruits secs	1.081	3	0.782
Consommation de crustacés	3.893	3	0.28
Consommation de champignons	0.225	3	0.98
Consommation de cacao et chocolat noir	5.158	3	0.161
Consommation de beurre et margarine	0.915	3	0.822
Consommation d'avocat	4.669	3	0.20
Consommation de foie de veau	0.470	3	0.93
Consommation de foie de bœuf	0.758	3	0.86
Exposition au soleil	1.588	2	0.45
Carences alimentaires	0.926	1	0.33
Pas de carences	//	//	//
Carence en Vitamine D	1.669	1	0.196
Carence en calcium	7.139	1	0.008
Carence en oméga 3	0.618	1	0.44
Carence en vitamine B	//	//	//
Carence en Zinc	//	//	//
Carence en magnésium	//	//	//
Carence en Fer	0.433	1	0.51
Prise de compléments alimentaires	0.004	1	0.95
Pas de prise de compléments alimentaires	0.352	1	0.553
Prise de vitamine D	0.603	1	0.437
Prise de Calcium	1.133	1	0.287
Prise de vitamines du groupe B	0.026	1	0.871
Prise de magnésium	1.927	1	0.165
Prise de fer	0.299	1	0.585
Prise de spiruline	0.618	1	0.44
Prise de collagène	//	//	//
Prise de polyphénols	//	//	//
Prise de Vitamine E	0.133	1	0.72
Prise de vitamine C	0.026	1	0.871

D'après le tableau 9, le test khi-deux révèle une très forte association entre la ménopause et les variables : tranche d'âge (Khi-deux = 26,747 ; P -Value = 0.01), statut marital (Khi-deux = 8,780 ; P -Value = 0.03) et le nombre d'enfants (Khi-deux = 5,954 ; P -Value = 0.02). La ménopause ne dépend pas des variables : 1 à 3 enfants, 4 à 7 enfants, 8 à 10 enfants, IMC, existence d'autres pathologies, pas de pathologies, maladies cardio-vasculaires, maladies endocriniennes, maladies auto-immunes, troubles hématologiques, opérations chirurgicale, maladies chroniques, maladies métaboliques, maladies neurologiques, troubles gastro-intestinaux, maladies articulaire inflammatoires, maladies osseuses, et exercice hebdomadaire.

Tableau 9 : Test Khi 2 entre les données personnelles et la ménopause

Paramètres anthropométriques	Khi 2	DDL	P -value
Tranche d'âge	26.747	3	0.01
Statut marital	8.780	3	0.03
Pas d'enfants	5.954	1	0.02
1 à 3 enfants	0.005	1	0.942
4 à 7 enfants	1.118	1	0.290
8 à 10 enfants	0.675	1	0.42
IMC	3.912	2	0.141
Existence d'autres Pathologies	0.171	1	0.679
Pas de pathologies	//	//	//
Maladies cardio-vasculaires	0.559	1	0.415
Maladies endocriniennes	0.856	1	0.355
Maladies auto-immunes	3.050	1	0.08
Troubles hématologiques	0.675	1	0.42
Opérations chirurgicale	//	//	//
Maladies chroniques	//	//	//
Maladies métaboliques	0.071	1	0.79
Maladies neurologiques	0.331	1	0.56
Troubles gastro-intestinaux	0.675	1	0.42
Maladies articulaire inflammatoires	0.331	1	0.56
Maladies osseuses	//	//	//
Exercice hebdomadaire	1.835	4	0.77

Discussion générale

Cette enquête concernant les femmes ménopausées atteintes d'ostéoporose de la province de Tlemcen dans lequel plusieurs résultats ont été obtenus peut être considérée comme un départ pour une enquête nutritionnelle auprès des femmes concernées. Ce travail a également servi à mettre à jour les données. Etat actuel du sujet au niveau de la wilaya de Tlemcen.

Paramètres anthropométriques :

-Dans notre étude, la prévalence de l'ostéoporose post ménopausique est relativement plus élevée (50%) chez des femmes ayant plus de 50 ans et dont l'IMC est supérieur à 25 (surpoids). Nos résultats rejoignent ceux d'une étude faite par **Hatri, (2019)** dans laquelle 28% des femmes ostéoporotiques avaient entre 50 et 54 ans et 33% avait plus de 60 ans et dont 45% de ces femmes étaient en surpoids voir en obésité (32%).

-On remarque également que la majorité des femmes sont mariées (60% des femmes ostéoporotiques et 82% des femmes non ostéoporotiques) et presque la moitié de celles-ci sont multipares avec un nombre d'enfants supérieure à 3 (45% des femmes ostéoporotiques et 49% des femmes non ostéoporotiques), nos résultats rejoignent ceux de l'étude de **Hatri, (2019)** qui a démontré que 43,1% des femmes avaient plus de 3 enfants.

-Les femmes ménopausées qu'elles soient ostéoporotiques ou non sont beaucoup plus atteintes par les maladies cardiovasculaires (37% et 36%) dans notre enquête, ce qui est en accord avec les travaux de **Haouichat, (2011)** dans laquelle les femmes étudiées étaient plus souvent atteintes d'hypertension artérielle (36,6%) ou de diabète (16,5%).

-Et enfin, la plupart des femmes questionnées ostéoporotiques ou non (55% de chaque catégorie) ne pratiquent pas d'exercice physique, ce qui est en accord avec une étude de **Hatri, (2019)** où moins de la moitié des femmes (47,6%) exerçait une faible activité physique de 20 à 30 minutes par jour.

Les données sur la ménopause :

-Lors de cette étude, 90% des femmes ostéoporotiques sont ménopausées et 33% des femmes non ostéoporotiques sont pré-ménopausées. Ces résultats sont en accord avec ceux de **Hatri, (2019)** dont la ménopause est présente chez 91,7 % des femmes ostéoporotiques. La plupart des femmes questionnées sont ménopausées ou pré-ménopausées depuis plus de 10 ans à hauteur de 40 et 52% respectivement, ce qui est confirmé par l'étude de **Haouichat, (2011)** où 45,5% des femmes de l'étude étaient ménopausées depuis 10 à 19 ans.

-Une différence a été retrouvée entre les femmes ostéoporotiques et non ostéoporotiques dans notre enquête surtout en raison de l'intensité des symptômes concernant les bouffées de chaleur (35% des femmes ostéoporotiques ont une intensité forte comparé aux femmes non ostéoporotiques dont 37% ont une intensité très légère voir même absente), ainsi que les gênes musculaires (50% de femmes ostéoporotiques ont une intensité forte contre 37% de femmes non ostéoporotiques qui ont une intensité très légère). Nos résultats sont en parfait accord avec une étude faite par **Pérez et al. (2013)** dans laquelle ils ont constaté que les femmes présentant des symptômes ménopausiques ont un pourcentage plus élevé d'ostéoporose que les femmes présentant des symptômes légers ou inexistantes.

Les données sur l'ostéoporose :

-Dans notre étude une faible partie des femmes ostéoporotiques prennent un traitement médicamenteux contre l'ostéoporose (35%) ce qui est en accord avec **Hatri, (2019)** qui rapporte que 33,3% des femmes de l'étude prenaient des médicaments contre l'ostéoporose et le contraire pour l'étude de **Haouichat, (2011)** où la moitié des femmes prenaient un traitement médicamenteux contre l'ostéoporose (50%).

-Nous avons aussi remarqué que d'après nos résultats presque la moitié des femmes ostéoporotiques ont subi une fracture liée à l'ostéoporose (45%), ce pourcentage n'est pas loin de celui de **Hatri, (2019)** où un peu plus des femmes ostéoporotiques étaient victimes de fractures ostéoporotiques (54,3%) mais est nettement supérieur à celui de **Haouichat, (2011)** où 21,2% des femmes atteintes d'ostéoporose avaient eu des fractures à cause de l'ostéoporose.

Les données sur les habitudes alimentaires :

-Dans notre étude il a été démontré que presque 80% des femmes questionnées ne suivent pas un régime alimentaire adapté contre 20% des femmes non ostéoporotiques. Mais en les questionnant sur ce qu'elles mangent, on a remarqué que les apports en produits laitiers et de légumes verts sont moyens, avec beaucoup d'insuffisance, voire d'absence d'autres produits sources de calcium et de vitamine D. En comparant nos résultats avec ceux de **Hatri, (2019)** Il y'a une grande différence car la majorité des femmes de la population ont un régime alimentaire assez varié, 87,9% consomment du lait, 89,3 % des légumes et 78,3% des fruits.

-Concernant l'exposition au soleil, ce paramètre a été évoqué pour établir sa relation avec la vitamine D, presque 40% des 2 catégories de femmes de notre étude s'exposent faiblement. Ce qui rejoint encore les résultats de l'étude de **Hatri, (2019)** dont la majorité des femmes portaient

des vêtements couvrants (85,9%) ne s'exposant ainsi que faiblement au soleil. La similitude entre ces deux études peut être associée au changement du mode de vie depuis 2019 à nos jours, surtout après la pandémie et le confinement qui n'ont fait qu'empirer le taux de sédentarité.

-D'après nos résultats, les fractures touchent 45% des femmes ostéoporotiques, dont 24% ont des carences en Vitamine D. Ce qui prouve qu'une carence en vitamine D pourrait, avec le temps contribuer à la perte osseuse liée à l'âge (**Brincat et al., 2015**).

-Dans notre étude nous avons remarqué que la consommation d'acides gras saturées (telle que la margarine) était en liaison avec les douleurs musculaires et articulaires qu'avaient ces femmes ménopausées malgré leurs faible consommation. Nos résultats concordent parfaitement avec ceux énoncés dans l'étude de **Sekar et al. (2017)** : "Les dépôts de graisses saturées provoquent des changements dans le métabolisme du cartilage et l'affaiblissent. Cela conduit à l'inflammation et à la douleur caractéristiques de l'arthrose car le cartilage perd son effet amortisseur dans l'articulation" et cela malgré un apport faible en acides gras saturés.

-Nous avons constaté aussi que le suivi d'un régime alimentaire adapté aux besoins riche en fruits et légumes diminue les symptômes de la ménopause tels que les bouffées de chaleur, les douleurs musculaires et articulaires, la survenue des vagues de dépression, etc. Nos résultats appuient la recherche faite par **Yelland et al. (2023)** indiquant qu'un régime alimentaire sain, favorisant le maintien d'un poids santé, peut contribuer à atténuer les symptômes, tels que les bouffées de chaleur et l'incontinence urinaire, qui surviennent pendant la transition ménopausique.

-Nos résultats ont démontré qu'une faible consommation de produits laitiers, de légumineuses, et qu'une carence en calcium est fortement associé à l'ostéoporose. Ces derniers sont conformes avec les résultats d'une étude faite par **Ilesanmi-Oyelere et al. (2020)** suggérant qu'il existe une association positive entre le lait, les boissons riches en lait et la santé des os, ce qui pourrait réduire les risques d'ostéoporose chez les femmes ménopausées. Nos résultats sont aussi en accord avec les informations retrouvées dans un chapitre d'un livre rédigé par **Shankar, (2013)**, indiquant qu'un apport insuffisant en calcium entraîne le rachitisme et un risque d'ostéoporose, étant donné son rôle important dans la structure osseuse. Ces résultats sont aussi liés à une étude faite par **Lee et al. (2011)** qui indique que la consommation des légumineuses contenant des isoflavones et d'autres phytoestrogènes, peut augmenter l'activité ostéoblastique et ainsi améliorer la perte osseuse. Suggérant aussi que le niébé pourrait avoir l'effet le plus protecteur sur les os.

Conclusion et perspectives

L'ostéoporose est une maladie débilitante caractérisée par une diminution de la masse osseuse et une détérioration de la structure osseuse entraînant un risque accru de fractures de fragilité. Le principal facteur de risque d'ostéoporose chez les femmes est la ménopause car celle-ci entraîne une diminution des niveaux d'œstrogènes, ce qui diminue en conséquent la densité minérale osseuse (**Finkelstein et al., 2013 ; Rizzoli et al., 2014**).

Au sein de la population étudiée, 90% des femmes ostéoporotiques sont ménopausées depuis 10 ans ou plus dont 65% sont en surpoids quant aux femmes non ostéoporotiques 33% d'entre elles sont pré-ménopausées dont 49% sont aussi en surpoids ou en obésité modérée.

Les symptômes de la ménopause dont souffrent les femmes ostéoporotiques sont plus forts en intensité par rapport aux femmes non ostéoporotiques. Presque 40% de la population est atteinte de maladies cardiovasculaires et ne s'expose que faiblement au soleil, et la moitié des femmes étudiées n'exercent pratiquement pas d'activité physique (55%).

Les femmes ostéoporotiques ne suivent pas un régime adapté à raison de 80% et ont des apports insuffisants en produits laitiers, en légumineuse, en champignons, en poisson, ainsi qu'en foie de veau et en œufs, ce qui engendre des carences en vitamine D dont 24% d'entre elles en souffrent et en calcium qui touchent 16% d'entre elles.

Par rapport aux médicaments anti-ostéoporotiques, seulement 35% des femmes ostéoporotiques en prennent ce qui est un pourcentage très bas, de ce fait 45% de la population ostéoporotique est sujette aux fractures.

A partir de nos résultats, nous concluons qu'une large partie de notre population a un mode de vie sédentaire et ne suivant pas un régime adapté la plupart sont carencées et en surpoids ce qui peut entraîner des anomalies dans la minéralisation osseuse et causer des fractures récurrentes. En perspectives, les futures recherches sur l'ostéoporose post-ménopausique devraient se concentrer sur l'exploration continue des mécanismes sous-jacents de la maladie et l'identification de nouveaux biomarqueurs prédictifs pour permettre une intervention préventive et en ce qui concerne le rôle du diététicien, il serait intéressant de mener des études pour évaluer l'efficacité des interventions nutritionnelles courantes dans la prévention et le traitement de l'ostéoporose post-ménopausique, cela pourrait inclure des essais cliniques pour comparer différents régimes alimentaires, des études longitudinales pour évaluer les effets à long terme de l'alimentation sur la densité osseuse, ainsi que des études observationnelles pour examiner les habitudes alimentaires et leur association avec l'ostéoporose. A cet effet, nos résultats peuvent aider à mettre en place des programmes de sensibilisation et d'éducation pour informer les personnes exposées aux différents facteurs de risque notamment les femmes ménopausées sur l'importance de l'alimentation et de l'activité physique sur la préservation de la santé osseuse.

Références bibliographiques

-A-

Alsarraje HA, Alhyali LK (2022). The Relationship of Osteoporosis with Menopause : Review of Article. *International journal of research in medical sciences and technology*, 14(01): 127-139.

Anthamatten A, Parish AL (2019). Clinical Osteoporosis. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 64(3): 265-275.

Arjmandi BH, Johnson SA, Pourafshar S, Navaei N, George KS, Hooshmand S, Chai SC, Akhavan NS (2017). Bone-Protective Effects of Dried Plum in Postmenopausal Women: Efficacy and Possible Mechanisms. *Nutrients*, 9: 496.

Arjmandi BH, Khalil DA, Lucas EA, Georgis A, Stoecker BJ, Hardin C, Payton ME, Wild RA (2002). Dried Plums Improve Indices of Bone Formation in Postmenopausal Women. *J. Women's Heal. Gender-Based Med*, 11: 61–68.

-B-

Banu J, Varela E, Fernandes G (2012). Alternative therapies for the prevention and treatment of osteoporosis. *Nutrition reviews*, 70(1): 22-40.

Biglia N, Cagnacci A, Gambacciani M, Lello S, Maffei S, Nappi R (2017). Vasomotor symptoms in menopause: a biomarker of cardiovascular disease risk and other chronic diseases? *Climacteric*, 20(4): 306–312.

Blümel J, Lavín P, Vallejoand M, Sarrá S (2014). Menopause or climacteric, just a semantic discussion or has it clinical implications?. *International Menopause Society*, 17: 235–241.

Bolland MJ, Avenell A, Baron JA (2010). Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ*, 341: 3691.

Braam LA, Knapen MH, Geusens P (2003). Vitamin K1 supplementation retards bone loss in postmenopausal women between 50 and 60 years of age. *Calcif Tissue Int*, 73: 21-26.

Braam, LA, Knapen MH, Geusens P, Brouns F, Hamulyák K, Gerichhausen M, Vermeer C (2003). Vitamin K1 Supplementation Retards Bone Loss in Postmenopausal Women Between 50 and 60 Years of Age. *Calcified Tissue International*, 73(1): 21-26.

Briot K, Roux C (2016). Actualités du traitement de l'ostéoporose post-ménopausique. *Revue de Médecine Interne*, 37(3): 195-200.

Bromberger J, Kravitz H, Chang Y, Randolph J, Avis N, Gold E, Matthews K (2013). Does risk for anxiety increase during the menopausal transition? Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *Menopause*, 20(5): 488.

Burger H (2006). Physiology and endocrinology of the menopause. *Menopause and hrt*, 34(1): 27-30.

-C-

- Calleja-Agius J, Brincat M (2012).** The effect of menopause on the skin and other connective tissues. *Gynecol. Endocrinol*, 28: 273–277.
- Cano A, Marshall S, Zolfaroli I, Bitzer J, Ceausu I, Chedraui P, Durmusoglu F, Erkkola R, Goulis DG, Hirschberg AL, Kiesel L, Lopes P, Pines A, Van Trotsenburg M, Lambrinoudaki I, Rees M (2020).** The Mediterranean diet and menopausal health : An EMAS position statement. *Maturitas*, 139: 90-97.
- Carter A, Merriam S (2022).** Menopause. *Med Clin N Am*, 1: 1.
- Chadha M, Chaddha R, Divakar H, Kalyan HK, Seth S, Shah PS (2022).** Osteoporosis : Epidemiology, Pathogenesis, Evaluation and Treatment. *Open Journal of Orthopedics*, 12(04): 153-182.
- Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M (1997).** Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int*, 7: 439-443.
- Chedraui P, Pérez-López FR (2019).** Metabolic syndrome during female midlife: what are the risks? *Climacteric*, 22(2): 127–132.
- Chitra V, Sukumaran ES (2021).** Diagnosis, Screening and Treatment of Osteoporosis –A Review. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 14(2): 567-575.
- Clarke, BL (2008).** Normal Bone Anatomy and Physiology. *Clinical Journal of The American Society of Nephrology*, 3: 131-139.
- Collins P, Webb CM, de Villiers TJ, Stevenson JC, Panay N, Baber RJ (2016).** Cardiovascular risk assessment in women – an update. *Climacteric*, 19(4): 329–336.
- Compston JE, McClung MR, Leslie WD (2019).** Osteoporosis. *The Lancet*, 393(10169): 364-376.
- Conradie M, De Villiers TJ (2022).** Premenopausal osteoporosis. *Climacteric*, 25(1): 73-80.
- Cooper C, Ferrari S, Reginste JY, Dawson Hughes B, Rizzoli R, Kanis J,** Livre blanc de l’IOF sur l’ostéoporose, World Health Organization, Nyon, 2017.
- Coxam V (2005).** Données nouvelles sur la prévention nutritionnelle de l’ostéoporose. *M S-medicine Sciences*, 21 : 297–301.
- Crandall CJ, Aragaki A, Cauley JA, Manson JE, LeBlanc E, Wallace R (2015).** Associations of menopausal vasomotor symptoms with fracture incidence. *J Clin Endocrinol Metab*, 100(2): 524–534.
- Cromier C, Ruiz JC, Thepot C (1998).** Exploration de la densité minérale osseuse. *Act. Méd. Int. -Métabolismes - Hormones - Nutrition*, 2(6): 12-19.

-D-

Da Silva TB, Oppermann K, Reis FB, Spritzer PM. (2021). Nutrition in Menopausal Women : A Narrative Review. *Nutrients*, 13(7): 2149.

Damieux-Verdeau C. L'ostéoporose. Doctorat en pharmacie, Université Joseph FOURIER - GRENOBLE 1, France, **1995**.

Davis S, Castelo-Branco C, Chedraui P, Lumsden M, Nappi R, Shah D (2012). Understanding weight gain at menopause. *Climacteric*, 15(5): 419-429.

Davis S, Lambrinoudaki I, Lumsden M, Mishra G, Pal L, Rees M, Santoro N, Simoncini T (2015). Menopause. *Nature reviews disease primers*, 1: 1-19.

Dawson-Hughes B, Dallal GE, Krall EA (1990). A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *The New England Journal of Medicine*, 323: 878-883.

Dennison E, Yoshimura N, Hashimoto T, Cooper C (1998). Bone loss in Great Britain and Japan: A comparative longitudinal study. *Bone*, 23: 379–382.

Durlach J, Bac P, Durlach V, Rayssiguier Y, Bara M, Guiet-Bara A (1998). Magnesium status and ageing: an update. *Magnes Res*, 11: 25-42.

-E-

Eastell R, O'Neill TW, Hofbauer LC, Langdahl B, Reid IR, Gold DT, Cummings SR (2016). Postmenopausal osteoporosis. *Nature reviews Disease primers*, 2(1): 1-16.

El Khoudary S, Shields K, Janssen I, Hanley C, Budoff M, Barinas-Mitchell E, Matthews K (2015). Cardiovascular fat, menopause, and sex hormones in women: the SWAN Cardiovascular Fat Ancillary Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(9): 3304-3312.

El Khoudary SR, Thurston RC (2018). Cardiovascular implications of the menopause transition: endogenous sex hormones and vasomotor symptoms. *Obstet Gynecol Clin N Am*, 45(4): 641–661.

-F-

Freeman E, Sammel M, Lin H, Gracia C, Kapoor S (2008). Symptoms in the menopausal transition: hormone and behavioral correlates. *Obstet. Gynecol*, 111: 127–136.

Freeman E, Sammel M, Liu L, Gracia C, Nelson D, Hollander L (2004). Hormones and menopausal status as predictors of depression in women in transition to menopause. *Archives of general psychiatry*, 61(1): 62-70.

Finkelstein JS, Lee H, Burnett-Bowie SA (2013). Gonadal steroids and body composition, strength, and sexual function in men. *N Engl J Med*, 369(11): 1011-1022.

-G-

- Gadio S.** Définition et évaluation d'approches pour la validation des graphiques acycliques dirigés à partir de données. Bio-statistiques, université Laval, Canada, **2020**.
- Genazzani A, Simoncini T (2013).** Pharmacotherapy: benefits of menopausal hormone therapy – timing is key. *Nat Rev Endocrinol*, 9(1): 5–6.
- Germaini M.** Elaboration de céramiques phosphocalciques pour l'ingénierie tissulaire osseuse : étude de l'influence des propriétés physicochimiques des matériaux sur le comportement biologique in vitro. Doctorat en Biologie Matériaux, Université de Limoges, France, **2017**.
- Gómez-Zorita S, González-Arceo M, Fernández-Quintela A, Eseberri I, Trepiana J, Portillo MP (2020).** Scientific evidence supporting the beneficial effects of isoflavones on human health. *Nutrients*, 12(12): 3853.
- Greendale G, Huang M, Wight R, Seeman T, Luetters C, Avis N, Karlamangla A (2009).** Effects of the menopause transition and hormone use on cognitive performance in midlife women. *Neurology*, 72(21): 1850-1857.
- Grishina I, Fenton A, Sankaran-Walters S (2014).** Gender differences, aging and hormonal status in mucosal injury and repair. *Aging Dis*, 5: 160–169.
- Guntur AR, Rosen CC (2012).** Bone As An Endocrine Organ. *Endocrine Practice*, 18(5) : 758-762.

-H-

- Hallajzadeh J, Khoramdad M, Izadi N, Karamzad N, Almasi-Hashiani A, Ayubi E (2018).** Metabolic syndrome and its components in premenopausal and postmenopausal women: a comprehensive systematic review and meta-analysis on observational studies. *Menopause*, 25(10): 1155–1164.
- Hatri S.** Evaluation des biomarqueurs osseux chez les femmes algériennes âgées de 40 ans à 65 ans, avec et sans fracture (s) ostéoporotique(s) : Données cliniques et biologiques. Doctorat en sciences médicales, Université d'Alger 1, Algérie, **2019**.
- Haouichat C.** Prévalence de l'ostéoporose post-ménopausique dans la localité de Douera (Alger) (étude diose). Sciences médicales, université SAAD Dahlab, Blida, Algérie, **2011**.
- Haute Autorité de Santé (2006).** Prévention, diagnostic et traitement de l'ostéoporose.
- Hejazi J, Davoodi A, Khosravi M, Sedaghat M, Abedi VS, Hosseinverdi S, Bahramali E, Homayounfar R, Shojaie L (2020).** Nutrition and osteoporosis prevention and treatment. *Biomedical Research and Therapy*, 7(4): 3709-3720.
- Hernandez V (2021).** Long-Term Consequences of Menopause. *International J of Clinical Gynaecology and Obstetrics*, 2(1): 1-7.

Herskovitz I, Tosti A (2013). Female pattern hair loss. *Int. J. Endocrinol. Metab*, 11: 986.

Hooshmand S, Chai SC, Saadat RL, Payton ME, Brummel-Smith K, Arjmandi BH (2011). Comparative effects of dried plum and dried apple on bone in postmenopausal women. *Br. J. Nutr*, 106: 923–930.

Hourdille A. Adhésion aux recommandations sur la prévention et le traitement de l'ostéoporose dans le Lupus érythémateux systémique. Doctorat en médecine, Université Bordeaux 2, **2015**.

-I-

Ilesanmi-Oyelere BL, Coad J, Roy NC, Kruger MC (2020). Dietary Patterns, Body Composition, and Bone Health in New Zealand Postmenopausal Women. *Frontiers in Nutrition*, 7(10): 217.

Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes (1997). Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride.

-J-

Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M (2006). Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med*, 354: 669-683.

Ji M, Yu Q (2015). Primary osteoporosis in postmenopausal women. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 1(1): 9-13.

Joffe H, Massler A, Sharkey K (2010). Evaluation and management of sleep disturbance during the menopause transition. *Semin. Reprod. Med*, 28: 404–421.

Jolly JJ, Chin KY, Alias E, Chua KH, Soelaiman IN (2018). Protective Effects of Selected Botanical Agents on Bone. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15: 963.

-K-

Karlamangla AS, Burnett-Bowie SM, Crandall CJ (2018). Bone health during the menopause transition and beyond. *Obstet Gynecol Clin N Am*, 45(4): 695–708.

Karvonen-Gutierrez C, Kim C (2016). Association of midlife changes in body size, body composition and obesity status with the menopausal transition. *Healthcare*, 4(3): 42.

Kerner N, Roose S (2016). Obstructive sleep apnea is linked to depression and cognitive impairment: evidence and potential mechanisms. *Am. J. Geriatr. Psychiatry*, 24: 496–508.

Khelifi N, Caron-Dorval D, Mac-Way F (2019). Évaluation de la santé osseuse dans la population générale, en ostéoporose et en insuffisance rénale chronique. *Nutrition Science en évolution*, 17(1): 9.

Kieffer E, Ziane R. Préménopause et périménopause : Effets sur l'organisme et gestion de l'activité physique [En ligne]. (Mise à jour : 16/11/2017) disponible sur :

(<https://www.valdemarne.fr/newsletters/sport-sante-et-preparation-physique/premenopause-et-perimenopause-effets-sur-lorganisme-et-gestion-de-lactivite-physique>) (consulté le 26/03/2023).

Kravitz H, Ganz P, Bromberger J, Powell L, Sutton-Tyrrell K, Meyer P (2003). Sleep difficulty in women at midlife: a community survey of sleep and the menopausal transition. *Menopause*, 10(1): 19-28.

Kravitz H, Joffe H (2011). Sleep during the perimenopause: a SWAN story. *Obstet. Gynecol. Clin. North Am*, 38: 567–586.

Kravitz H, Zheng H, Bromberger J, Buysse D, Owens J, Hall M (2015). An Actigraphy Study of Sleep and Pain in Midlife Women–The SWAN Sleep Study. *Menopause*, 22(7): 710.

Křížová L, Dadáková K, Kašparovská J, Kašparovský T (2019). Isoflavones. *Molecules*, 24(6): 1076.

-L-

Lanquetuit M. Évolution de la densité minérale osseuse chez les patients avec une hémopathie traitée par allogreffe de cellules souches hématopoïétiques. Médecine humaine et pathologie, U.F.R. santé de Rouen, France, **2019**.

Larochette N. Evaluation de matrices extracellulaires décellularisées comme support de BMP2 pour l'ingénierie tissulaire osseuse. Ingénierie biomédicale, Ecole pratique des hautes études Paris, France, **2017**.

Laura Peuriere. Rôle des ostéocytes dans la perte osseuse d'immobilisation : préparation du vol spatial Bion M2. Doctorat en biologie moléculaire et cellulaire, Université de Lyon, France, **2021**.

Lecerf JM (2018). Ménopause et nutrition. *La Lettre du Gynecologue*, (412): 24-28.

Lee SS, Jin N, Paik DJ, Kim DK, Chung I, Park Y (2011). Consumption of legumes improves certain bone markers in ovariectomized rats. *Nutrition Research*, 31(5): 397-403.

Legendre G, Ringa V, Panjo H, Zins M, Fritel X (2015). Incidence and remission of urinary incontinence at midlife: a cohort study. *BJOG*, 122: 816–824.

Lejeune N. L'ostéoporose, influences et conséquences sur l'os alvéolaire des maxillaires. Doctorat en chirurgie dentaire, Université de Lorraine faculté d'odontologie de Nancy, France, **2014**.

Lespessailles E, Grio (2021). Comment j'interprète une densitométrie osseuse (dual energy X-ray absorptiometry, DXA) ? *Imagerie De La Femme*, 31(1): 40-46.

Li B, Liu M, Wang Y, Gong S, Yao W, Li W, Wei M (2020). Puerarin improves the bone micro-environment to inhibit OVX-induced osteoporosis via modulating SCFAs released by

the gut microbiota and repairing intestinal mucosal integrity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 132: 110923.

Liu Y, Wang C, Wang G, Sun Y, Deng Z, Chen L, Chen K, Tickner J, Kenny J, Song D (2019). Loureirin B suppresses RANKL-induced osteoclastogenesis and ovariectomized osteoporosis via attenuating NFATc1 and ROS activities. *Theranostics*, 9: 4648–4662.

-M-

Maisani M. Conception et développement d'hydrogels pour l'ingénierie tissulaire appliquée au tissu osseux. Ingénierie biomédicale, Université de Bordeaux, Université Laval Québec, Canada, 2017.

Martin V, Pavlovic J, Fanning K, Buse D, Reed M, Lipton R (2016). Perimenopause and menopause are associated with high frequency headache in women with migraine: results of the American migraine prevalence and prevention study. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 56(2): 292-305.

Martinez-Cruz O, Paredes-Lopez O (2014). Phytochemical profile and nutraceutical potential of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) by ultra high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr*, 1346: 43–48.

Medic G, Wille M, Hemels M (2017). Short- and longterm health consequences of sleep disruption. *Nat. Sci. Sleep*, 9: 151–161.

Mehrotra RC, Ranjan A, Lath R, Ratnam R (2012). Postmenopausal osteoporosis : Our experience. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(8): 421.

Melo D, Machado TB, Oliveira M (2019). Chia seeds: An ancient grain trending in modern human diets. *Food & function*, 10(6): 3068-3089.

Meskinfam M (2017). Polymer scaffolds for bone regeneration. *Characterization of Polymeric Biomaterials*, 441-475.

Meunier J. Prévention et nouvelles recommandations dans la prise en charge de l'ostéoporose. Sciences pharmaceutiques, la faculté de pharmacie de Marseille, France, 2020.

Mishra A, Brinton RD (2018). Inflammation: bridging age, menopause and APOEε4 genotype to Alzheimer's disease. *Front Aging Neurosci*, 10: 312.

Monteleone P, Mascagni G, Giannini A, Genazzani A, Simoncini T (2018). Symptoms of menopause—global prevalence, physiology and implications. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(4): 199-215.

Monteleone P, Mascagni G, Giannini A, Genazzani AR, Simoncini T (2018). Symptoms of menopause – global prevalence, physiology and implications. *Nat Rev Endocrinol*, 14(4): 199–215.

Morgan KN, Derby CA, Gleason CE (2018). Cognitive changes with reproductive aging, perimenopause, and menopause. *Obstet Gynecol Clin N Am*, 45(4): 751–63.

-N-

National Osteoporosis Foundation (2003). Physician`s Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis.

Nieves JW, Komar L, Cosman F, Lindsay R (1998). Calcium potentiates the effect of estrogen and calcitonin on bone mass: review and analysis. *Am J Clin Nutr*, 67: 18-24.

Nieves JW (2013). Skeletal effects of nutrients and nutraceuticals, beyond calcium and vitamin D. *Osteoporos. Int*, 24: 771–786.

North American Menopause Society (2001). The role of calcium in peri-and postmenopausal women: consensus opinion of The North American Menopause Society. *Menopause (New York, NY)*, 8(2): 84-95.

Nowak B, Matuszewska A, Nikodem A, Filipiak J, Landwójtowicz M, Sadanowicz E, Jedrzejuk D, Rzeszutko M, Zduniak K, Piasecki T (2017). Oral administration of kaempferol inhibits bone loss in rat model of ovariectomy-induced osteopenia. *Pharmacol. Rep*, 69: 1113–1119.

-O-

O'Connor DH, Blake J, Bell RC, Bowen A, Arnold DM, Fenton S, Gray-Donald K, Rossiter M, Adamo KB, Brett K, Khatri N, Robinson N, Tumback L, Cheung A. (2016). Consensus canadien sur la nutrition féminine : adolescence, reproduction, ménopause et au-delà. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada*, 38(6): 555-609.

O'Neill S, Eden J, (2020). The pathophysiology and therapy of menopausal symptoms. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*, 30(6): 175-183.

-P-

Palomeras-Vilches A, Viñals-Mayolas E, Bou-Mias C, Jordà-Castro M, Agüero-Martínez M, Busquets-Barceló M, Pujol-Busquets G, Carrion C, Bosque-Prous M, Serra-Majem L, Bach-Faig A (2019). Adherence to the Mediterranean Diet and Bone Fracture Risk in Middle-Aged Women : A Case Control Study. *Nutrients*, 11(10): 2508.

Park SK, Harlow SD, Zheng H, Karvonen-Gutierrez C, Thurston RC, Ruppert K (2017). Association between changes in oestradiol and follicle-stimulating hormone levels during the menopausal transition and risk of diabetes. *Diabet Med*, 34(4): 531–538.

Paruk F, Tsabasvi M, Kalla AA (2021). Osteoporosis in Africa—where are we now. *Clinical Rheumatology*, 40(9): 3419-3428.

Pien G, Sammel M, Freeman E, Lin H, DeBlasis T (2008). Predictors of sleep quality in women in the menopausal transition. *Sleep*, 31: 991–999.

Polo-Kantola P (2011). Sleep problems in midlife and beyond. *Maturitas*, 68: 224–232.

Porthouse J, Cockayne S, King C (2005). Randomised controlled trial of calcium and supplementation with cholecalciferol (vitamin D3) for prevention of fractures in primary care. *BMJ*, 330: 1003-1009.

Puel C, Coxam V, Davicco M (2007). Régime méditerranéen et ostéoporose. *M S-medicine Sciences*, 23(8-9): 756-760.

-Q-

Quattrini S, Pampaloni B, Gronchi G, Giusti F, Brandi M L (2021). The Mediterranean Diet in Osteoporosis Prevention : An Insight in a Peri- and Post-Menopausal Population. *Nutrients*, 13(2): 531.

-R-

Ramchand SK, Cheung YM, Grossmann M (2019). Bone health in women with breast cancer. *Climacteric*, 21: 1–7.

Rao LG, Mackinnon ES, Rao AR. Lycopene as an antioxidant in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. Dans: *Elsevier eBooks*. Elsevier BV. Canada: **2020**, 223-232.

Ravussin E, Smith S (2002). Increased fat intake, impaired fat oxidation, and failure of fat cell proliferation result in ectopic fat storage, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. *Ann. NY Acad. Sci*, 967: 363–378.

Reid IA, Ames RW, Evans MC (1993). Effect of calcium supplementation on bone loss in postmenopausal women. *The New England Journal of Medicine*, 328: 460-464.

Riggs BL, Khosla S, Melton LJ (2002). Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton. *Endocr Rev*, 23(3): 279-302.

Ripa P, Ornello R, Degan D, Tiseo C, Stewart J, Pistoia F, Sacco S (2015). Migraine in menopausal women: a systematic review. *International Journal of Women's Health*, 7:773-782.

Rizzoli R, Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Weaver CM (2014). Nutrition and Bone Health in Women after the Menopause. *Women's Health*, 10(6): 599 608.

Robinson D, Cardozo L (2003). The role of estrogens in female lower urinary tract dysfunction. *Urology*, 6: 45–51.

Ross P, Norimatsu H, Davis JW, Yano K, Wasnich RD, Fujiwara S, Hosoda Y, Melton I (1991). A Comparison of Hip Fracture Incidence among Native Japanese, Japanese Americans, and American Caucasians. *Am. J. Epidemiol*, 133: 801–809.

Roulland A. L'ostéoporose post-ménopausique : Maladie, traitements et rôle du pharmacien. Doctorat en pharmacie, Université de Limoges, France, **2011**.

Rude RK, Olerich M (1996). Magnesium deficiency: possible role in osteoporosis associated with gluten-sensitive enteropathy. *Osteoporos Int*, 6: 453-461.

-S-

Salem B (2021). Principal Component Analysis (PCA). *La Tunisie Médicale*, 99(4): 383-389.

Sansai K, Na Takuathung M, Khatsri R, Teekachunhatean S, Hanprasertpong N, Koonrungsomboon N (2020). Effects of isoflavone interventions on bone mineral density in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporos. Int*, 31: 1853–1864.

Santoro N, Epperson CN, Mathews S (2015). Menopausal Symptoms and Their Management. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 44(3): 497-515.

Scanlon VC, Sanders T, Essentials of Anatomy and Physiology, F.A. Davis Company, Philadelphia, **2018**, 116.

Schmalenberger K, Tauseef H, Barone J, Owens S, Lieberman L, Jarczok M, Girdler S, Kiesner J, Ditzen B, Eisenlohr-Moul T (2021). How to study the menstrual cycle: Practical tools and recommendations. *Psychoneuroendocrinology*, 123: 1-12.

Sekar S, Shafie SR, Prasad I, Crawford R, Nitert MD, Brown L, Xiao Y (2017). Saturated fatty acids induce development of both metabolic syndrome and osteoarthritis in rats. *Scientific Reports*, 7(1): 1-11.

Shankar AH (2013). Mineral Deficiencies. *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Disease*, 9: 1003-1010.

Shapiro M (2012). Menopause practice: A clinician's guide, 4th edition. *Can Fam Physician*, 58(9): 989.

Shimokata H, Kuzuya F (1993). Aging, Basal Metabolic Rate, and Nutrition. Nippon Ronen Igakkai Zasshi. *Japanese Journal of Geriatrics*, 30(7): 572-576.

Shuster L, Rhodes D, Gostout B, Grossardt B, Rocca W (2010). Premature menopause or early menopause: long-term health consequences. *Maturitas*, 65(2): 161-166.

Ślupski W, Jawień P, Nowak B (2021). Botanicals in postmenopausal osteoporosis. *Nutrients*, 13(5): 1609.

Sowers MR, Eyvazzadeh AD, McConnell D (2003). The relationship of bone mass and fracture history to gonadal status in women in the sixth decade of life. *J Bone Miner Res*. 18(5): 762-772.

Sozen T, Ozisik L, Başaran N (2017). An overview and management of osteoporosis. *European Journal of Rheumatology*, 4(1): 46-56.

Spencer H, Fuller H, Norris C, Williams D (1994). Effect of magnesium on the intestinal absorption of calcium in man. *J Am Coll Nutr*, 13: 485-492.

Stella C. La ménopause: approche nutritionnelle et conseils à l'officine. Doctorat en pharmacie, Université Joseph FOURIER - GRENOBLE 1, France, **1997**.

Sternfeld B, Wang H, Quesenberry Jr C, Abrams B, Everson-Rose S, Greendale G, Sowers M (2004). Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the Study of Women's Health Across the Nation. *American journal of epidemiology*, 160(9): 912-922.

-T-

Taddei S (2009). Blood pressure through aging and menopause. *Climacteric*, 1: 36–40.

Tella SH, Gallagher JC (2014). Prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 142: 155-170.

Tong X, Chen X, Zhang S, Huang M, Shen X, Xu J, Zou J (2019). The Effect of Exercise on the Prevention of Osteoporosis and Bone Angiogenesis. *BioMed Research International*, 2019: 1-8.

Thorup AC, Lambert MN, Kahr HS, Bjerre M, Jeppesen PB (2015). Intake of Novel Red Clover Supplementation for 12 Weeks Improves Bone Status in Healthy Menopausal Women. Evid.-Based Complement. *Altern. Med*, 2015: 138.

Tuomikoski P, Savolainen-Peltonen H (2017). Vasomotor symptoms and metabolic syndrome. *Maturitas*, 97: 61–65.

-V-

Vorland CJ, Stremke ER, Moorthi RN, Gallant KM (2017). Effects of Excessive Dietary Phosphorus Intake on Bone Health. *Current Osteoporosis Reports*, 15(5): 473-482.

-W-

Weaver CD, Gordon C, Janz KF, Kalkwarf HJ, Lappe JM, Lewis R, O'Karma M, Wallace T, Zemel B (2016). The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors : a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporosis International*, 27(4): 1281-1386.

Weber M, Maki P, McDermott M (2014). Cognition and mood in perimenopause: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 142: 90-98.

Weber M, Mapstone M, Staskiewicz J, Maki P (2012). Reconciling subjective memory complaints with objective memory performance in the menopausal transition. *Menopause*, 19: 735-741.

-Y-

Yelland S, Steenson S, Creedon A, Stanner S (2023). The role of diet in managing menopausal symptoms : A narrative review. *Nutrition Bulletin*, 48(1): 43-65.

-Z-

Zaouali A. Caractérisation multiéchelle par rayonnement synchrotron des hétérogénéités mécaniques et microstructurales de l'os au cours de la régénération en lien avec les processus biologiques. Doctorat en mécanique, université de Nantes, France, **2019**.

Zhang X, Shu XO, Li H, Yang G, Li Q, Gao YT, Zheng W (2005). Prospective Cohort Study of Soy Food Consumption and Risk of Bone Fracture Among Postmenopausal Women. *Arch. Intern. Med*, 165: 1890–1895.

Zou B, Zheng J, Deng W, Tan Y, Jie L, Qu Y, Yang Q, Ke M, Ding Z, Chen Y (2021). Kirenel inhibits RANKL-induced osteoclastogenesis and prevents ovariectomized induced osteoporosis via suppressing the Ca²⁺-NFATc1 and Cav-1 signaling pathways. *Phytomedicine*, 80: 153377.

Webographie :

Site 01 : <https://www.cerin.org/articles/references-nutritionnelles-pour-les-femmes-menopausees-et-les-hommes-de-plus-de-65-ans/>

Site 02 : <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/dexa-scan>

Site 03 : <https://slideplayer.fr/slide/17366450/>

Site 04 :

https://www.larousse.fr/encyclopedie/animations/Os_structure_dun_os_long_et_du_tissu_oss_eux/1100393

Site 05 : Akinder. (2022). Epidemiology of osteoporosis and fragility fractures. *International Osteoporosis Foundation*. <https://www.osteoporosis.foundation/facts-statistics/epidemiology-of-osteoporosis-and-fragility-fractures>

Site 06 : Bone Health and Osteoporosis Foundation. (2023 mars 15). *Osteoporosis Diet & Nutrition : Foods for Bone Health*. Bone health & Osteoporosis Foundation. <https://www.bonehealthandosteoporosis.org/patients/treatment/nutrition/#:~:text=Your%20body%20doesn't%20absorb,counted%20as%20sources%20of%20calcium>.

Site 07 : Jwatrel, V. A. P. B. (2020, 19 juillet). Bone Mass Measurement : What the Numbers Mean. Bergencountycaregiver. [https : //www.bergen-countycaregiver.com/2019/04/21/bone-mass-measurement-what-the-numbers-mean/](https://www.bergen-countycaregiver.com/2019/04/21/bone-mass-measurement-what-the-numbers-mean/)

Site 08 : <http://www.amiform.com/web/dpc-en-ligne/osteoporose-fem/cours.pdf>

Site 09 : Reed BG & Carr BR (2018). The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation. In Endotext [Internet]. MDText. com, Inc. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279054/#female_the-normal-menstrual-cycle-and-the-control-of-ovulation.REF.2

Site 10 : NCI Dictionary of Cancer Terms. (s. d). National Cancer Institute. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/bone-densitometry>

Annexe

Questionnaire :

1. Vous êtes de quelle Wilaya ?

2. Quel est votre âge actuel ?

↳ Moins de 40 ans

↳ Entre 40 et 49 ans

↳ Entre 50 et 59 ans

↳ 60 ans et plus

3. Quel est votre état civil ?

↳ Célibataire

↳ Mariée

↳ Divorcée

↳ Veuve

4. Combien avez-vous d'enfants ?

5. Quel poids faites-vous (Kg) ?

6. Quelle taille faites-vous (cm) ?

7. Quel est votre IMC (Indice de Masse Corporelle) actuel ?

↳ Maigre

↳ Normal

↳ Surpoids

↳ Obésité modérée

↳ Obésité sévère

8. Etes-vous actuellement ménopausée ou pré-ménopausée/péri-ménopausée ?

↳ Ménopausée

↳ pré-ménopausée/péri-ménopausée

9. Depuis combien de temps l'êtes-vous ?

↳ Moins de 2 ans

↳ Entre 2 et 5 ans

↳ Entre 5 et 10 ans

↳ Plus de 10 ans

10. De quelles formes de symptômes souffrez-vous ?

Symptômes	Aucune	Léger	Modéré	Fort
Bouffées de chaleur, transpiration (périodes de transpiration)				
Gêne au niveau du cœur (battements de cœur inhabituels, palpitations, battements irréguliers, oppression)				
Problème de sommeil (difficultés pour s'endormir, difficultés à dormir d'une traite, réveil matinal)				
Humeur dépressive (déprime, tristesse, au bord des larmes, manque d'énergie, sautes d'humeur)				
Irritabilité (sensation de nervosité, de stress, sensation d'agressivité)				
Anxiété (sentiment d'angoisse, sensation de panique)				
Fatigue physique et mentale (diminution des performances en général, problèmes de mémoire, diminution de la concentration, tendance aux oublis)				
Problèmes sexuels (changement du désir sexuel, de l'activité sexuelle et de la satisfaction sexuelle)				
Problèmes urinaires (difficultés à uriner, besoin croissant d'uriner, incontinence)				
Sécheresse vaginale (sensation de sécheresse ou brûlure du vagin, difficultés lors des rapports sexuels)				
Gêne musculaire et aux articulations (douleurs aux articulations, rhumatismes)				

11. Prenez-vous des médicaments pour la ménopause ou la pré-ménopause/péri-ménopause (Par exemple des œstrogènes) ?

↳ Oui

↳ Non

12. Avez-vous utilisé des traitements naturels pour la ménopause ou la pré-ménopause/péri-ménopause (tisanes, herbes séchées, la sauge, etc.) ?

↳ Oui

↳ Non

13. Si oui, lesquels ?
14. Avez-vous déjà été diagnostiquée d'une ostéoporose ?
- ☐ Oui
 - ☐ Non
15. Si oui, depuis combien de temps avez-vous reçu ce diagnostic ?
- ☐ Moins de 2 ans
 - ☐ Entre 2 et 5 ans
 - ☐ Entre 5 et 10 ans
 - ☐ Plus de 10 ans
 - ☐ Non concernée
16. A quel stade en étiez-vous quand vous avez reçu le diagnostic de l'ostéoporose ?
- ☐ Stade précoce de l'ostéoporose
 - ☐ Stade de l'ostéoporose sans fracture
 - ☐ Stade de l'ostéoporose sévère
 - ☐ Non concernée
17. Prenez-vous des médicaments pour l'ostéoporose (Par exemple bisphosphonates) ?
- ☐ Oui
 - ☐ Non
18. Avez-vous utilisé des traitements naturels pour l'ostéoporose ?
- ☐ Oui
 - ☐ Non
19. Si oui, lesquels ?
20. Avez-vous subi des fractures antérieures liées à l'ostéoporose ?
- ☐ Oui
 - ☐ Non
21. Avez-vous des antécédents familiaux d'ostéoporose ?
- ☐ Oui
 - ☐ Non
 - ☐ Je ne sais pas
22. Aviez-vous été diagnostiquée d'une ostéoporose avant ou après la ménopause ?
- ☐ Avant
 - ☐ Après
 - ☐ En même temps
 - ☐ Je ne suis pas atteinte d'ostéoporose

23. Est-ce que le fait d'être atteinte de la ménopause et de l'ostéoporose en même temps accentue les symptômes de l'une ou de l'autre ?

↳ Oui

↳ Non

↳ Je ne suis pas atteinte d'ostéoporose

24. Etes-vous atteinte d'une maladie quelconque en parallèle ?

↳ Oui

↳ Non

25. Si oui, de quelle pathologie souffrez-vous ?

26. Suivez-vous un régime alimentaire en particulier ?

↳ Oui

↳ Non

↳ Citez-le :

27. Comment estimez-vous vos apports en calcium dans votre alimentation quotidienne ?

Aliments les plus riches en Calcium	Nulle	Insuffisante	Moyenne	Elevée
Produits laitiers (lait, fromages, yaourts, etc.)				
Légumes verts (brocoli, épinard, choux frisé, etc.)				
Noix et graines (amandes, grains de sésames, etc.)				
Légumineuses (lentilles, pois chiche, etc.)				
Œuf				
Poissons (sardines, thon à l'huile, etc.)				
Fruits secs (figues, abricot séché, etc.)				
Crustacés (crevettes, huîtres, etc.)				

28. Comment estimez-vous vos apports en vitamine D dans votre alimentation quotidienne ?

Aliments les plus riches en Vitamine D	Nulle	Insuffisante	Moyenne	Elevée
Champignons				
Produits laitiers (fromages, yaourts, lait, etc.)				
Poissons (thon à l'huile, sardine, etc.)				
Chocolat noir ou cacao				
Beurre ou margarine				
Jaune d'œuf				
Avocat				
Foie de veau				
Foie de bœuf				
Fruits secs (figues, abricot séché, etc.)				

29. Habituellement, votre exposition au soleil est :

- ☐ Faible
- ☐ Modérée
- ☐ Elevée

30. Avez-vous des carences alimentaires ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

31. Si oui, citez-les

32. Prenez-vous des compléments alimentaires (Que ce soit pour traiter des carences ou non) ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Citez-les :

33. Combien de fois faites-vous de l'exercice par semaine ?

- ☐ 1 fois par semaine
- ☐ 3 fois par semaine
- ☐ 5 fois par semaine
- ☐ Tous les jours
- ☐ Je ne fais pas d'exercice

Résumé : L'ostéoporose chez les femmes ménopausées a été évaluée grâce à un questionnaire réalisée auprès de 53 femmes de la commune de Tlemcen afin de mieux comprendre cette condition post-ménopausique et ses liens avec les habitudes alimentaires. Les résultats de l'enquête ont révélé que les femmes atteintes de ménopause depuis plus de 10 ans sont très présentes (40%) et que 38% des femmes de l'étude sont atteintes d'ostéoporose et l'ont développée récemment pour la plupart, soit depuis moins de 2 ans (30%) ce qui explique que le stade de l'ostéoporose le plus courant est le stade précoce (70%). La majeure partie des femmes ont été atteintes d'ostéoporose après la ménopause (75%), et parmi les symptômes de la ménopause les plus signalés, il y avait des bouffées de chaleur intenses (35%) et de fortes gênes musculaires (50%), néanmoins 45% des femmes ménopausées indiquent que les symptômes s'accroissent après l'atteinte d'ostéoporose. Il est intéressant de noter qu'une grande partie des femmes interrogées n'utilisent pas de traitements naturels ou médicamenteux contre la ménopause et l'ostéoporose (81%), ce qui explique que 45% des femmes ostéoporotiques ont subi des fractures antérieures liées à l'ostéoporose. En ce qui concerne les habitudes alimentaires, 25% des femmes ménopausées ostéoporotiques et 21% des femmes ménopausées non ostéoporotiques suivent un régime et le plus suivi par les femmes ménopausées non ostéoporotiques est le régime sans sucre (75%) tandis que les femmes ménopausées ostéoporotiques suivent différents types de régimes de manière équivalente (20% chacun). Les apports en légumineuses sont moyens à élevés chez 40% des femmes ménopausées ostéoporotiques. Par ailleurs, une partie non négligeable de femmes ménopausées ostéoporotiques (40%) et non ostéoporotiques (27%) présentent des carences alimentaires, en particulier en vitamine D (24% des femmes ménopausées ostéoporotiques et 14% des femmes ménopausées non ostéoporotiques), ce qui peut être due aux apports alimentaires inadéquats mais aussi à l'exposition au soleil pas très fréquente (58% des femmes non ostéoporotiques s'exposent de manière modérée et 45% des femmes ostéoporotiques s'exposent faiblement au soleil) mais aussi à l'absence de prise de compléments alimentaires chez 75% et 76% des femmes ostéoporotiques et non ostéoporotiques respectivement. Grâce aux résultats de notre travail, il est possible de mettre en évidence le lien entre l'ostéoporose post-ménopausique et l'alimentation.

Mots-clés : Ménopause – ostéoporose – alimentation – enquête – Tlemcen.

Abstract : Osteoporosis in menopausal women was evaluated through a questionnaire conducted among 53 women from Tlemcen to better understand this postmenopausal condition and its relationship with dietary habits. The survey results revealed that women who had been menopausal for more than 10 years were highly represented (40%), and 38% of the women in the study were affected by osteoporosis, with most of them having developed it recently, within the past 2 years (30%). This explains why the most common stage of osteoporosis is the early stage (70%). The majority of women developed osteoporosis after menopause (75%), and among the most reported menopausal symptoms were intense hot flashes (35%) and significant muscular discomfort (50%). However, 45% of menopausal women indicated that their symptoms worsened after the onset of osteoporosis. Interestingly, a significant portion of the women surveyed did not use natural or medical treatments for menopause and osteoporosis (81%), which explains why 45% of osteoporotic women had previously experienced fractures related to osteoporosis. Regarding dietary habits, 25% of menopausal women with osteoporosis and 21% of menopausal women without osteoporosis followed a specific diet. The most commonly followed diet among menopausal women without osteoporosis was a sugar-free diet (75%), while women with osteoporosis followed various types of diets equally (20% each). Legumes intake is medium to high in 40% of menopausal women with osteoporosis. Moreover, a significant number of women with osteoporosis (40%) and women without osteoporosis (27%) had nutritional deficiencies, particularly in vitamin D (24% of women with osteoporosis and 14% of women without osteoporosis). This may be due to inadequate dietary intake as well as infrequent sun exposure (58% of non-osteoporotic women had moderate sun exposure, and 45% of osteoporotic women had low sun exposure). Additionally, 75% of osteoporotic women and 76% of non-osteoporotic women did not take dietary supplements. Based on the results of our study, it is possible to highlight the link between postmenopausal osteoporosis and diet.

Keywords : Menopause - osteoporosis - diet - survey - Tlemcen.

ملخص : تم تقييم هشاشة العظام لدى النساء في سن اليأس من خلال استبيان أجري على 53 امرأة في بلدية تلمسان، بهدف فهم هذه الحالة ما بعد سن اليأس وعلاقتها بالعادات الغذائية. أظهرت نتائج الاستبيان أن النساء اللواتي تعاني من سن اليأس منذ أكثر من 10 سنوات يمثلن نسبة عالية (40%)، وأن 38% من النساء المشمولات في الدراسة يعانين من هشاشة العظام، وقد ظهرت لديهن مؤخرًا في الغالب، أي منذ أقل من سنتين (30%)، وهذا يفسر سبب تواجد مرحلة هشاشة العظام المبكرة بكثرة (70%). الجزء الأكبر من النساء تعاني من هشاشة العظام بعد سن اليأس (75%)، ومن بين الأعراض الأكثر تباينًا لسن اليأس كانت الهبات الساخنة الشديدة (35%) وتعب العضلات الشديد (50%). ومع ذلك، أشار 45% من النساء في سن اليأس إلى أن الأعراض تزداد سوءًا بعد تطور هشاشة العظام. من المثير للاهتمام أن العديد من النساء اللاتي تم استطلاع آرائهن لا يستخدمن علاجات طبيعية أو دواء لسن اليأس وهشاشة العظام (81%)، مما يفسر أن 45% من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام قد تعرضن لكسور سابقة مرتبطة بهشاشة العظام. فيما يتعلق بالعادات الغذائية، يتبع 25% من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام و21% من النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام نظام غذائي معين. وأكثر نظام غذائي يتبعه النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام هو النظام الخالي من السكر (75%)، بينما النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتبعن أنواعًا مختلفة من النظم الغذائية بنسب متساوية (20% لكل نوع). يعتبر استهلاك البقوليات بنسبة متوسطة إلى عالية لدى 40% من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام. ومع ذلك، يعاني عدد كبير من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام (40%) والنساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام (27%) من نقص في العناصر الغذائية، وخاصة فيتامين د (24% من النساء في سن اليأس اللواتي يعانين من هشاشة العظام و14% من النساء في سن اليأس اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام). ويمكن أن يكون سبب ذلك إلى عدم توفر الكميات الغذائية المناسبة وكذلك عدم التعرض لأشعة الشمس بشكل متكرر (58% من النساء غير اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتعرضن لأشعة الشمس بشكل معتدل، و45% من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام يتعرضن لأشعة الشمس بشكل ضعيف)، وكذلك عدم تناول المكملات الغذائية من قبل 75% و76% من النساء اللواتي يعانين من هشاشة العظام والنساء اللواتي لا يعانين من هشاشة العظام على التوالي. بفضل نتائج عملنا، يمكن التأكيد على الرابط بين هشاشة العظام ما بعد سن اليأس والنظام الغذائي.

الكلمات المفتاحية : سن اليأس - هشاشة العظام - النظام الغذائي - استبيان - تلمسان.