

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER EN SCIENCE BIOLOGIQUE

Spécialité : Génétique fondamentale et appliquée

Par

**CHELILI Fatiha
BESSEGARI Fatima**

THEME

Le calcium de la coquille d'œuf dans la prévention Et le traitement de l'ostéoporose

Soutenue le devant le jury composé de :14/06/2023

<u>Membres de jury:</u>			
Chiali Fatima Zohra	MCA	Université de Mostaganem	Présidente
Hania Aicha	MCA	Université de Mostaganem	Examinatrice
Laissof Ahlem	MCA	Université de Tlemcen	Directrice de thèse

**Année universitaire
2022/2023**

الملخص: ينتج العالم أطنانا من قشر البيض الذي ينتج عنه مخلفات تعتبر مصدراً رئيسياً لتلوث البيئة. هذه المواد المتبقية غنية بالمركبات النشطة بيولوجياً المفيدة جداً للصحة. يتم حالياً تنفيذ العديد من الاستراتيجيات لتحليل هذه المواد المتبقية لإعادة الاستخدام والاستعادة مع العديد من المزايا الاقتصادية والبيئية. كجزء من رسالة الماجستير لدينا، أجرينا استبياناً حول عادات الأكل لدى 40 متطوعة يعانين من هشاشة العظام، كما اختبرنا تأثير تسريب قشر البيض على تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم وفيتامين د والكوليسترول والدهون الثلاثية. وجدنا عادات الأكل السيئة وقلة النشاط الرياضي مع زيادة الوزن لدى النساء المصابات بهشاشة العظام أدى استخدام قشر البيض إلى زيادة تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم لذلك يمكن تقييم ثراء قشر البيض بالكالسيوم كمنظم طبيعي لعملية التمثيل الغذائي للكالسيوم والمعادن الأخرى. قشر البيض منتج طبيعي مفيد لصحة الإنسان.

الكلمات المفتاحية: قشر البيض، نفايات، كالسيوم، فيتامين د، فوائد صحية

Résumé

Le monde produit des tonnes de coquilles d'œufs qui engendrent des matières résiduelles considérées comme une source importante de pollution environnementale. Ces matières résiduelles sont riches en composés bioactifs très bénéfiques pour la santé. Plusieurs stratégies sont actuellement mises en place afin d'analyser ces matières résiduelles pour une réutilisation et une valorisation présentant plusieurs avantages, tant économiques qu'environnementaux.

Dans le cadre de notre master, nous avons réalisé un questionnaire sur les habitudes alimentaires chez 40 femmes volontaires souffrant d'ostéoporose et nous avons aussi testé l'effet de l'infusion de coquilles d'œufs sur la concentration de calcium magnésium, vitamine D, cholestérol et triglycérides

On a trouvé de mauvaises habitudes alimentaires et un manque d'activité sportive avec un surpoids chez les femmes avec ostéoporose

L'utilisation des coquilles d'œufs a élevé la concentration de calcium et magnésium

La richesse des coquilles d'œufs en calcium peut donc être valorisée comme étant un régulateur naturel du métabolisme du calcium et d'autres minéraux

La coquille d'œufs est un produit naturel bénéfique pour la santé humaine.

Mots clés : coquille d'oeuf, matières résiduelles, calcium, vitamine D, avantage santé

Abstract:

The world produces tons of eggshells which generates waste materials considered a major source of environmental pollution. These residual materials are rich in bioactive compounds that are very beneficial to health. Several strategies are currently being implemented to analyze these residual materials for reuse and recovery with several advantages, both economic and environmental.

As part of our master's, we carried out a questionnaire on eating habits in 40 female volunteers suffering from osteoporosis and we also tested the effect of eggshell infusion on the concentration of calcium magnesium, vitamin D, cholesterol and triglycerides

We found poor eating habits and a lack of sports activity with overweight in women with osteoporosis

The use of eggshells raised the concentration of calcium and magnesium

The richness of eggshells in calcium can therefore be valued as a natural regulator of the metabolism of calcium and other minerals.

Eggshell is a natural product beneficial to human health.

Keywords: eggshell, waste materials, calcium, vitamin D, health benefits



Remerciement

Nous tenons à remercier tous d'abord le tout puissant **ALLAH**

De m'avoir donné le courage, la volonté pour terminer ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadreur **Dr. LAISSOUF Ahlem**

Qui a dirigé notre travail de Mémoire et qui Nous a guidées avec ces conseils

Nous tenons à exprimer notre respect aux membres du jury.

Nous commençons d'abord par notre professeur **CHIALI Fatema Zohra**

Qui a accepté de consacrer de temps à examiner et juger ce travail comme

Présidente de jury qu'elle soit assurée de notre respectueuse considération.

On remercie infiniment aussi notre Enseignante **Mme Hania Aicha**

Pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de juger ce master et d'être examinatrice

En fin, nos remerciements vont également à tous ceux qui ont aidé à la réalisation

De ce travail, Aux membres du jury vous nous faites un grand honneur en acceptant

De juger ce travail.



Dédicace



Alhmad allahwal salaat ealaa al Habib almustafa waahluh pour après :

Je dédie cette recherche à chaque étudiant qui cherche à acquérir des connaissances

A Celle qui m'a soutenu et l'a appelée dans ses prièresA celle dont les nuits n'ont pas

Cessé d'éveiller ma route au secret de mon bonheur

Ma chère maman

A celui qui m'a appris la lutte qui n'a pas avare . Ali tout à qui cherchait mon réconfort

Mon cher père

A mes frères qui m'ont soutenue encouragé à continuer

Et mes sœurs

A la famille Chelili la famille Dani

Je dédie ce travail à mes Chères tantes

Je dédie ma salutation à mes camarades de classe et collègues d'étude et à mon ami en

Recherche Fatima

Je dédie mes salutations au doyen Mr **Cherigen** et Mme **Hasna et MmeZahira**



Fatiha

Dédicace



Je dédie ce modeste travail aux trois bougies qui ont éclairé ma vie.

A mon très cher Père

Qui m'a soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour, et son encouragement. Que ce travail, soit pour vous, un témoignage de ma profonde affection et tendresse.

A ma très chère mère

Autant de phrases aussi expressives soient-elle ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Qu'ALLAH te protège et te donne la santé, le bonheur et longue vie.

A mon fiancé zine dine

Pour son amour, son assistance morale et ses conseils qui m'a aidé et soutenu financièrement et moralement pour compléter mes études.

A Mes chères sœurs

A Mes chers frères

A mes très chères et précieuses amies



FATIMA

Liste des abréviations

AMM : autorisation de mise sur le marché

ANC : Apport nutritionnel conseil

CAO : calcium alimentaire oxyde

DMO : densité minérale osseuse

HAS : haute autorisation de santé

INC : indice de masse corporelle

NGAP : nomenclature générale des actes professionnels

PAS: brossage passage à l'eau

SNR : service médical rendu

THM : traitement hormonal de la ménopause

VIH : virus de l'immunodéficience humain

Table des matières

Table des matières	0
Introduction	1
I.1 Propriétés Physique	4
➤ Caractéristiques du calcium	5
➤ Minéralisation de l'os	5
I.1.1 Contraction musculaire	6
I.1.2 .Aliments sources de calcium	6
I.1.3 Eaux riches en calcium	8
I.1.4 Compléments alimentaires à base de calcium	8
I.1.5 Conséquences et symptômes d'un manque de calcium.....	8
I.1.6 Interactions avec d'autres nutriments	8
Le calcium est l'un des électrolytes du corps , qui sont des minéraux qui portent une charge électrique lorsqu'ils sont dissous dans des fluides corporels tels que le sang	9
I.1.8 Le corps contrôle finement la quantité de calcium dans les cellules et le sang	10
I.1.9 L'hormone parathyroïdienne fait ce qui suit.....	10
I.2 Relation du calcium avec la vitamine D	11
I.2.1 Calcium et la santé des femmes.....	11
I.2.2 Dans l'hypocalcémie, le taux de calcium dans le sang est trop faible	12
I.2.3 Causes de l'hypocalcémie	12
I.2.4 Symptômes de l'hypocalcémie	13
I.2.5 Diagnostic de l'hypocalcémie	13
I.2.6 Traitement de l'hypocalcémie.....	13
I.3. l'ostéoporose.....	15
L'ostéoporose affaiblit et fragilise les os, à tel point que même une chute ou un effort mineur, comme se pencher ou tousser, peut provoquer des fractures.	15
I.4. Symptômes.....	15
I.5. Variations de la masse osseuse au cours de la vie.....	15
I.6. Les différents types d'ostéoporose.....	16
I.7. Prévention.....	17
II.1 l'Œuf.....	19
II .1.1 Une coquille d'œuf	19
II.2 Coquille d'œuf d'oiseau.....	20
II.2.1 Anatomie de la coquille d'œuf de poule	20
II.3 La composition de la coquille	21
II.4 Composition de l'œuf	22
II.5 Couches des coquilles	23

II.5.1 Membrane de la coquille.....	23
II.5.2 Couche mamillaire	23
II.5.3 Couche matricielle organique.....	23
II.5.5 Couche verticale de cristaux.....	24
II.5.6. Couche de pigments.....	24
II.5.7 Cuticule	24
II.8 Effets thérapeutique de la coquille d'œuf.....	25
II.8.1. Bénéfique pour les articulations.....	25
II.8.2. Protection de l'émail des dents.....	25
V.5. Pourcentage d'Utilisation des Coquilles d'œufs par les patientes	40
65% de femmes ont accepté d'utiliser les coquilles d'œufs pour traiter leur maladie contre 35 de femmes	40
V.6. Utilisation des coquilles d'œufs selon l'Age	40
Les femmes avec un moyen âge entre 40 et 60 préfèrent utiliser les coquilles d'œufs pour traiter l'ostéoporose	40
Les femmes avec un moyen âge entre 40 et 60 préfèrent utiliser les coquilles d'œufs pour traiter l'ostéoporose	41
V.7. Utilisation des coquilles d'œufs selon la situation familiale et le niveau d'étude.....	41
Teneurs en calcium avant et après utilisation de coquilles d'œufs	42
Teneurs en Magnésium avant et après utilisation de coquilles d'œufs	43
Teneurs en Vitamine D avant et après utilisation de coquilles d'œufs.....	43
Teneurs en triglycérides avant et après utilisation de coquilles d'œufs.....	44
Teneurs en Cholestérol avant et après utilisation de coquilles d'œufs.....	45

Liste des figures

Figure 1: structure du centre polymère du calcium hydraté	4
Figure 2 :calcium définition et explication	5
Figure 3 : parathyroïde glands	10
Figure 4: la fonction et l'importance du Ca^{++}	11
Figure 5 : cycle du Ca^{++}	12
Figure 6 : Régulation de la calcémie	14
Figure 7: structure d'œuf	19
Figure 8: Anatomie de la coquille d'œuf de poule	21
Figure 9 : La composition de la coquille	21
Figure 10: les différentes phases de la formation de la coquille	22
Figure 11: implant crânien comporte du diopside un extrait d'œuf	28
Figure 12 : Pourcentage d'Utilisation des Coquilles d'œufs par les patientes	40
Figure 13 : Utilisation des coquilles d'œufs selon l'Age	41
Figure 14 : Utilisation des Coquilles d'œufs selon le niveau d'étude	41
Figure 15: Utilisation des plantes médicinales selon la situation familiale	42
Figure 16 : teneurs en calcium	42
Figure 17 : teneurs en magnésium	43
Figure 18 : teneurs en vitamine D	43
Figure 19 : teneurs en triglycéride	44
Figure 20 : teneurs en cholestérol	45
Figure 21 : vitamine D	45

Liste des tableaux

Tableau0 1 : Aliments sources de calcium	9
Tableau 02 : Besoins quotidiens en calcium (ANC)	Error! Bookmark not définie.
Tableau0 3 : composition moyenne de l'œuf.....	22
Tableau 04 : caractéristiques de la population étudiée L'IMC des patientes.....	36
Tableau 05: Variables socio-économiques de la population étudiée.....	36
Tableau 06: la prise de différents types d'aliments par les patientes.....	38
Tableau0 7 : Consommation des boissons.....	39
Tableau0 8: Intensité de l'activité physique	39

Introduction

INTRODUCTION

Introduction :

Les os sont les organes solides qui composent le système squelettique (système squelette), et ils sont dans un état constant de renouvellement.

Aux jeunes âgés, le corps produit de nouveaux tissus osseux plus rapidement qu'il en faut pour détruire les vieux tissus, et c'est ce qu'on appelle le processus (construction et démolition) des os. A l'âge adulte, le processus de décomposition des os est plus rapide que sa formation. Comme c'est une condition normale dans la période de la vieillesse.

(Julia et al. ,2021).

L'ostéoporose est une affection dans laquelle le patient souffre d'une faible densité osseuse, ce qui les rend secs et cassants. Cette condition a tendance à affecter les personnes âgées, en particulier les femmes.

Des études scientifiques ont révélé que certains facteurs comme la carence en vitamine D peuvent également contribuer au développement de la maladie. **(Julia et al. ,2021).**

L'ostéoporose ne se limite pas aux personnes âgées, mais plutôt aux enfant pour plusieurs raisons, parmi lesquelles : facteurs génétiques, manque de consommation de lait pendant la période de formation osseuse, manque d'exposition au soleil nécessaire, manque de mouvement, perte de poids sévère ou mauvaise structure, des os et l'utilisation à long terme de composés de cortisone et divers types de médicaments contre l'épilepsie. **(Abdul ,2021).**

L'Algérie est un pays consommateur d'œufs et la valorisation des déchets d'œufs est un objectif intéressant. Les coquilles d'œufs sont des sous-produits animal qui peuvent servir à la production d'aliments pour les animaux de compagnie ou à la combustion de carburant (bien que leur valeur calorique soit très faible). Mais elles peuvent, aussi être utilisée ou éliminées par toute autre méthode qui empêche le risque biologique.

(Abdul ,2021)

Le représentant des commerçants d'œufs a révélé que l'Algérie consomme plus 28 millions d'œufs par jours, cette production s'élevait à plus de 32 millions œufs par jour avant la crise sanitaire. « Cette année, la production est tombée à 20 millions unités par jour en raison de la crise et la cherté de la vie. **(Gharbi ,2023)**

Le but de cette étude est de voir l'effet de la consommation d'infusion des coquilles d'œufs Sur la concentration de calcium magnésium, vitamine D et quelques paramètres de métabolisme lipidiques chez des personnes volontaires avec ostéoporose.

Notre mémoire est divisé en 3 Parties

La première présente une synthèse bibliographique sur la maladie d'ostéoporose et les

INTRODUCTION

Coquilles d'œufs, leur composition en minéraux et leurs effets thérapeutiques

2- matériels et méthodes et discussion des résultats

Et en fin conclusion générale et perspectives.

Synthèse bibliographique

I. Le calcium (Ca)

C'est l'élément chimique ($Z = 20$) du groupe 2 des alcalino-terreux. Le calcium est le minéral le plus abondant de l'organisme et ses rôles sont nombreux et divers.

Il est le cinquième élément le plus abondant dans la croûte terrestre. On connaît également l'oxyde de calcium CaO (chaux vive), l'hydroxyde de calcium Ca(OH)_2 (chaux éteinte) et le carbonate de calcium CaCO_3 (calcaire). (Gean et al., 2008)

Le calcium est un élément chimique de symbole Ca et de numéro atomique 20. C'est un métal alcalino-terreux blanc argenté, utilisé comme diluant pour l'extraction du thorium et de l'uranium. C'est le cinquième élément en termes d'abondance sur la croûte terrestre. Il est considéré comme un minéral essentiel pour les organismes vivants en raison de son rôle important dans les fonctions des cellules vivantes. (Kriek et al., 2010)

I.1 Propriétés

Physique

Le calcium, lorsqu'il est brûlé, a une flamme rouge-jaunâtre et forme une couche superficielle blanche lorsqu'il est exposé à l'air. Lorsqu'il interagit avec l'eau, de l'hydroxyde de calcium se forme, libérant de l'hydrogène. Le calcium est extrait par électrolyse du fluorure de calcium.

Chimique

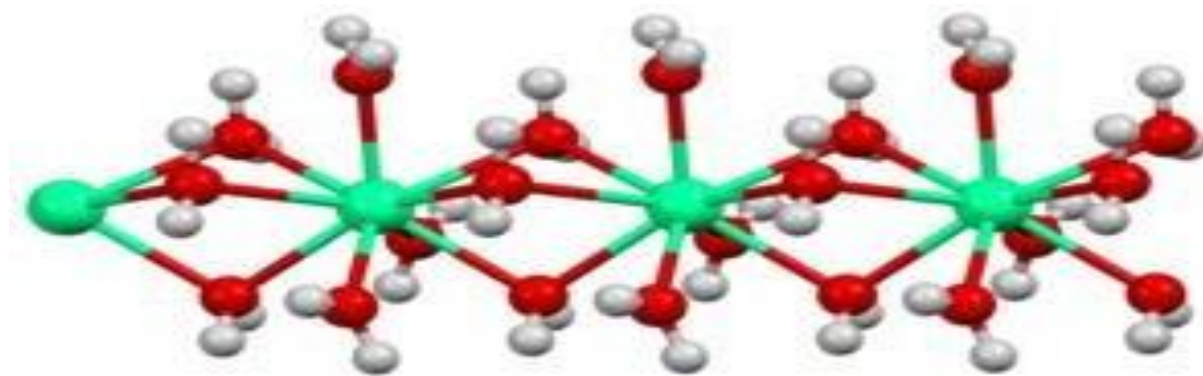


Figure 1 : structure du centre polymère du calcium hydraté

(Kriek et al., 2010)

Structure du centre polymère $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ dans le chlorure de calcium hydraté, illustrant le nombre de coordination élevé typique des complexes de calcium.

L'oxyde de calcium (chaux vive) (CAO) est utilisé dans de nombreux procédés dans les raffineries

➤ Chimiques

Fabriqué en chauffant du calcaire et en y ajoutant soigneusement de l'eau. Lorsque la chaux vive est mélangée avec du sable, il se forme un mortier de construction, qui est également un composant très

Synthèse bibliographique

Important du ciment Portland. Lorsque l'eau filtre à travers les roches calcaires, elle dissout une partie de ces roches, formant des passages, des grottes et des formations de stalagmites et de (Krieck et al., 2010) stalactites, comme c'est le cas dans la grotte de Jeta au Liban. L'eau qui en résulte est de l'eau dure.

Ingrédients également importants : nitrate de calcium, chlorure de calcium et autres.

Le calcium (du latin calx, signifiant chaux) a été extrait pour la première fois par Sir Humphry Davy en 1808 par électrolyse d'un mélange de chaux et d'oxyde mercurique.

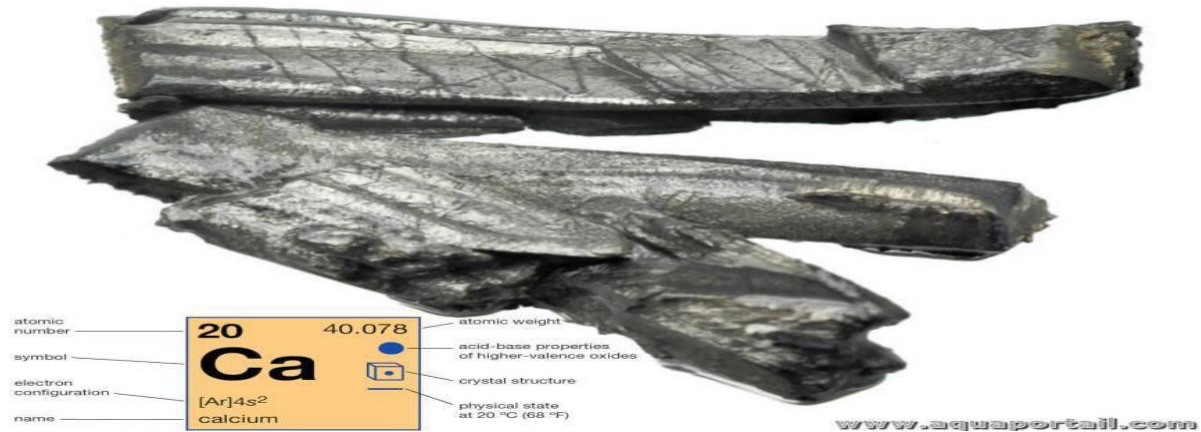


Figure 2 : calcium définition et explication

(Krieck et al., 2010)

➤ Isotopes :

(Dessalines et al., 2011)

➤ Caractéristiques du calcium

1. Minéral indispensable pour la minéralisation de l'os et des dents
2. La vitamine D permet sa fixation sur les os
3. Se trouve dans les produits laitiers, le tofu et certaines eaux de boissons
4. Une carence en calcium est un facteur de risque d'ostéoporose et de fractures.
5. Les besoins sont accrus chez l'adolescent, la personne âgée et la femme enceinte. .

(Desanlniers et al., 2011)

➤ Minéralisation de l'os

Le calcium intervient dans la minéralisation du tissu osseux et des dents. Il assure la solidité et la rigidité des os et de l'émail dentaire.

Plus de 99% du calcium se trouve ainsi logé dans l'os. À toute étape de la vie, le calcium a un rôle important :

Chez l'enfant il permet la croissance osseuse, chez l'adulte l'entretien du capital osseux et la prévention de l'ostéoporose et des fractures chez la personne âgée. **(Desanlniers et al.,2011)**

I.1.1 Contraction musculaire

Le calcium intervient au niveau de l'excitabilité neuromusculaire et permet au muscle de se contracter. Il est aussi nécessaire à la relaxation du muscle après contraction et au bon fonctionnement du muscle cardiaque.

- Coagulation sanguine :

Ce minéral permet au sang de coaguler et aux tissus de cicatriser correctement.

- Fonctionnement cérébral :

Indispensable pour l'excitabilité neuro musculaire

(Desanlniers et al.,2011)

Indispensable pour l'excitabilité neuro musculaire, il intervient au niveau de la conduction de l'influx nerveux.

Il joue aussi un rôle antidépresseur et favoriserait le sommeil.

I.1.2 . Aliments sources de calcium

Il est important d'intégrer à l'alimentation suffisamment d'aliments contenant du calcium afin de couvrir les besoins de l'organisme et d'éviter une carence. On trouve principalement le calcium dans le fromage, les produits dérivés du tofu et les produits laitiers.

(Desanlniers et al.,2011)

Synthèse bibliographique

Tableau 1 : Aliments sources de calcium (Desanlniers et al.,2011)

Aliments	portions	(Mg)
Tofu ferme fait avec du sulfate de calcium	100g	683mg
Fromage : emmental cheddar ,edam, gouda provolone roquefort, suisse	50g	331_396mg
Boisson de soja en Richier	250ml (1tasse)	320_370mg
Sardines en conserve avec arêtes	100g (8moyennes)	382mg
Fromage ricotta, lait partiellement écrémé	125ml (1/2tasse)	356mg
Tofu ordinaire préparé avec du sel de calcium	100g	350g
Lait de chèvre	250ml(1tasse)	345mg
Lait de chèvre 0%3,25*mg	175ml	253_332mg
Boisson de riz en Richier	250ml (1tasse)	319mg
Fromages : camembert, bleu, fêta, mozzarella	50g	194_288mg
Saumon en conserve avec Arêtes	100g	239_277mg
Haricots doliques noirs	250ml(1tasse)	233mg
Haricots blancs cuits	250ml (1tasse)	170g
Jus d'orange, enrichie de Calcium	125ml (1/2tasse)	155mg
Chou cavalier bouilli	125ml (1/2tasse)	141g
Perche de l'Atlantique Grille	100g	137g
Tofu préparé avec du sel de magnésium	100g	135mg
Epinards bouillis	125ml (1/2tasse)	129mg

I.1.3 Eaux riches en calcium

Au-delà des aliments, certaines eaux de boissons particulièrement riches en calcium peuvent aider à couvrir les besoins de l'organisme. Une eau est dite riche en calcium si elle contient plus de 120 mg de calcium par litre. (Desanlniers et al.,2011)

I .1.4 Compléments alimentaires à base de calcium

Dans les compléments alimentaires, le calcium est souvent associé à d'autres nutriments tels que la vitamine D ou encore le phosphore.

Ces suppléments sont souvent indiqués pour le maintien du capital osseux et pendant la croissance.

La posologie varie selon l'âge, la problématique et le contexte.

Demandez conseil à votre médecin.

I.1.5 Conséquences et symptômes d'un manque de calcium

En cas de déficit d'apport en calcium, la calcémie (taux de calcium dans le sang) est auto -régulée en allant puiser le calcium nécessaire directement dans le tissu osseux. À long terme, les symptômes d'un manque de calcium sont donc osseux :

Rachitisme, ostéoporose, risque de fracture accru, etc.

La carence en ce minéral peut aussi engendrer des dérèglements de la thyroïde (hyperparathyroïdie) si elle est associée à un défaut d'apport en vitamine D.

(Desanlniers et al. ,2011)

Conséquences d'un taux trop élevé de calcium dans le sang :

L'hypercalcémie, ou taux trop élevé de calcium dans le sang, peut induire une hyper calciurie (hausse du taux de calcium dans les urines) et la formation de calculs rénaux et dépôts de calcium dans les voies urinaires et les reins.

Les apports en calcium ne devraient jamais dépasser 2 g par jour.

I.1.6 Interactions avec d'autres nutriments

Certains facteurs perturbent la bonne assimilation du calcium ou augmentent son élimination par les urines.

Synthèse bibliographique

C'est le cas des phytophtes présents dans l'enveloppe des céréales complètes, du sel et des protéines. L'excès de calcium peut aussi perturber l'assimilation d'autres nutriments tels que le magnésium, le zinc ou encore le fer. Enfin, un bon apport en vitamine D est essentiel pour permettre la fixation du calcium dans le tissu osseux. **(Desanlniers et al.,2011)**

Tableau 2 : Besoins quotidiens en calcium (ANC) **(Desanlniers et al.,2011)**

Bébés 0_6 mois	200mg
Bébés 7_12mois	260mg
Bébés1_3ans	500mg
Enfants 4_6ans	700mg
Enfant 7_9ans	900mg
Enfant 10_12ans	1200mg
Adolescent 13_15ans	1200mg
Adolescent 16_19ans	1200mg
Hommes 19_60ans	900mg
Femmes 19_60ans	900mg
Homme 60ans et+	1200mg
Femme 60 ans et +	1200mg
Femme enceintes	1000mg
Femmes qui allaitent	1000mg

I.1.7 Un aperçu du rôle du calcium dans l'organisme

Le calcium est l'un des électrolytes du corps, qui sont des minéraux qui portent une charge électrique lorsqu'ils sont dissous dans des fluides corporels tels que le sang.

Cependant, la plupart du calcium dans le corps ne porte pas de charge électrique (voir aussi Présentation des électrolytes).

Environ 99 % du calcium de l'organisme est stocké dans les os, mais les cellules (en particulier les cellules musculaires) et le sang contiennent également du calcium. **(James, 2021)**

Le calcium est essentiel pour :

1. Formation des os et des dents
2. Contraction musculaire
3. De nombreuses enzymes fonctionnent normalement
4. Coagulation
5. Rythme cardiaque normal.

I.1.8 Le corps contrôle finement la quantité de calcium dans les cellules et le sang

Le corps déplace le calcium des os vers le sang selon les besoins pour maintenir un niveau constant de calcium dans le sang. Ne pas obtenir suffisamment de calcium extrait trop de calcium des os, ce qui les affaiblit. Cela peut entraîner l'ostéoporose. Pour maintenir un niveau normal de calcium dans le sang sans affaiblir les os, les gens doivent manger au moins 1 000 à 1500 mg de calcium chaque jour.

Le taux de calcium dans le sang est régulé principalement par deux hormones :

(James ,2021)

- L'hormone parathyroïdienne et la calcitonine.
- Hormone parathyroïdienne.
- Calcitonine

L'hormone parathyroïde est produite par les quatre glandes parathyroïdes, qui sont situées autour de la glande thyroïde dans le cou. Lorsque le niveau de calcium dans le sang diminue, les glandes parathyroïdes produisent plus d'hormone parathyroïde.

Lorsque le niveau de calcium dans le sang augmente, la production de niveaux d'hormone parathyroïdienne diminue. **(James ,2021)**

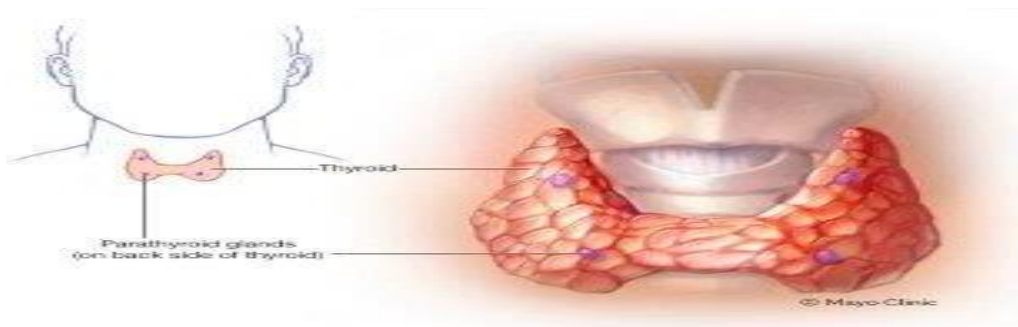


Figure 3 : parathyroïde glands (James ,2021)

I.1.9 L'hormone parathyroïdienne fait ce qui suit

Activer la libération de calcium des os dans le sang

Faire en sorte que les reins excrètent moins de calcium dans l'urine

Activer l'absorption du tube digestif pour une plus grande quantité de calcium

Synthèse bibliographique

Les reins activent la vitamine D, qui permet au tube digestif d'absorber plus de calcium. La calcitonine est produite par les cellules de la glande parathyroïde.

Elle abaisse le taux de calcium dans le sang en ralentissant la dégradation osseuse, mais dans une mesure limitée.

Avoir trop peu de calcium dans le sang s'appelle l'hypocalcémie. Trop de calcium dans le sang s'appelle l'hypercalcémie. Trop de calcium dans le sang s'appelle l'hypercalcémie..(James ,2021)

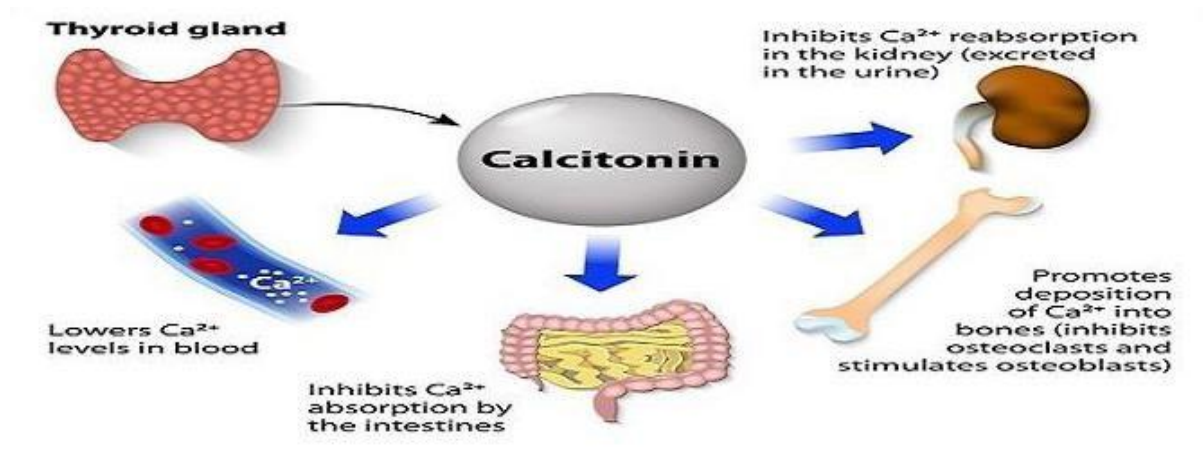


Figure 4 : la fonction et l'importance du ca⁺⁺(doaa et al .,2021)

I.2 Relation du calcium avec la vitamine D

Le corps a besoin de vitamine D pour absorber le calcium, ce qui signifie qu'il ne bénéficiera pas pleinement d'une alimentation riche en calcium en cas de carence en vitamine. .

I.2.1 Calcium et la santé des femmes

Plusieurs études indiquent que le calcium soulage les symptômes du syndrome prémenstruel.

Ces études ont conclu que les femmes atteintes du syndrome prémenstruel manquaient de calcium et de magnésium.

Cycle du calcium est la transition du calcium entre les phases dissoute et solide.

Il y a un apport continu d'ions calcium dans les cours d'eau à partir des roches, des organismes et du sol. (doaa et al ., 2021)

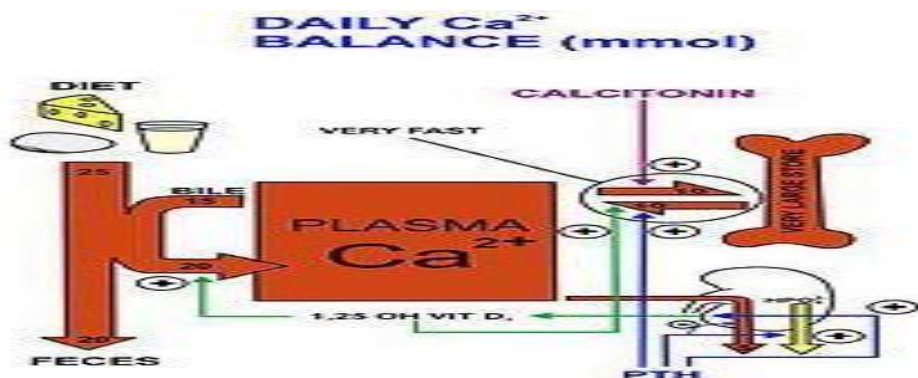


Figure 5 : cycle du Ca^{++} (doaa et al., 2021)

I.2.2 Dans l'hypocalcémie, le taux de calcium dans le sang est trop faible

Un faible taux de calcium peut être dû à un problème de parathyroïde, ainsi qu'à l'alimentation, un trouble rénal ou certains médicaments.

Lorsqu'elle progresse, les crampes musculaires sont fréquentes et peuvent parfois s'accompagner d'un état de confusion, d'une dépression et de troubles de la mémoire, de picotements dans les lèvres, les doigts et les pieds ainsi que des raideurs et douleurs musculaires.

Habituellement, elle est découverte lors d'examens sanguins de routine.

Des suppléments en calcium et en vitamine D peuvent être utilisés pour traiter l'hypocalcémie. (Johnson et al., 2005)

I.2.3 Causes de l'hypocalcémie

L'hypocalcémie est le plus souvent provoquée par une perte excessive de calcium dans l'urine ou lorsque la quantité de calcium déplacée des os vers le sang est trop faible. Les causes de l'hypocalcémie incluent

- ❖ Sont lésées au cours d'une intervention chirurgicale sur la thyroïde
- ❖ Absence de réponse à un taux normal de parathormone (pseudohypoparathyroïdie)
- ❖ Absence de glandes parathyroïdes à la naissance (par exemple dans le syndrome de Di George)
- ❖ Faible taux de magnésium (hypomagnésémie), qui réduit l'activité de la parathormone
- ❖ La carence en vitamine D peut être due à une carence alimentaire en vitamine D ou à un défaut d'exposition au soleil
- ❖ L'insuffisance rénale, qui induit une excrétion supplémentaire de calcium dans l'urine et rend les reins moins capables d'activer la vitamine D
- ❖ Consommation inadéquate de calcium
- ❖ Troubles qui diminuent l'absorption du calcium

- ❖ Faible taux de parathormone (hyperparathyroïdie), comme lorsque les glandes parathyroïdes - pancréatite (**James ,2021**)

Certains médicaments, notamment la rifampicine (un antibiotique), les anticonvulsivants (comme la phénytoïne et le phénobarbital), les bisphosphonates (comme l'alendronate, l'ibandronate, le risédronate et l'acide zolédronique), la calcitonine, la chloroquine, les corticoïdes et la plicamycine

I.2.4 Symptômes de l'hypocalcémie :

Le taux de calcium dans le sang peut être modérément bas sans que cela produise des symptômes.

Si les taux de calcium sont bas pendant une période prolongée, cela peut induire une peau sèche et squameuse, des ongles cassants et des cheveux ternes. (**James ,2021**)

Les crampes des muscles du dos et des jambes sont fréquentes.

Avec le temps, l'hypocalcémie peut affecter le cerveau et induire des symptômes neurologiques ou psychologiques, tels qu'une confusion, des pertes de mémoire, un syndrome confusionnel, une dépression et des hallucinations.

Ces symptômes disparaissent si le taux de calcium est rétabli.

Un taux de calcium extrêmement bas peut provoquer des fourmillements (souvent au niveau des lèvres, (**James ,2021**) de la langue, des doigts et des pieds), des douleurs musculaires, des spasmes musculaires de la gorge (susceptibles d'induire des difficultés respiratoires), une raideur et des spasmes musculaires (tétanie), des crises et des troubles du rythme cardiaque.

I.2.5 Diagnostic de l'hypocalcémie :

Mesure du taux de calcium dans le sang

L'hypocalcémie est souvent diagnostiquée lors d'examens sanguins de routine avant que les symptômes ne deviennent évidents. Les médecins mesurent le taux de calcium total (qui comprend le calcium lié à l'albumine) et le taux d'albumine dans le sang pour déterminer si le taux de calcium non lié est bas.

Des analyses de sang sont réalisées pour évaluer la fonction rénale et mesurer les taux de magnésium, de phosphate, de parathormone et de vitamine D.

D'autres substances dans le sang peuvent être mesurées pour en déterminer la cause.

(**James ,2021**)

I.2.6 Traitement de l'hypocalcémie

Suppléments calciques

Les suppléments calciques par voie orale sont souvent suffisants pour corriger l'hypocalcémie.

Si une cause est identifiée, le traitement du trouble qui provoque l'hypocalcémie ou le changement de médicaments peuvent rétablir le taux de calcium.

Synthèse bibliographique

Une fois que les symptômes sont apparus, le calcium est généralement administré par voie intraveineuse. La supplémentation alimentaire en vitamine D permet d'obtenir une augmentation de l'absorption du calcium au niveau du tube digestif. (James ,2021)

Parfois, les personnes atteintes d'hyperparathyroïdie reçoivent une forme synthétique de la parathormone.

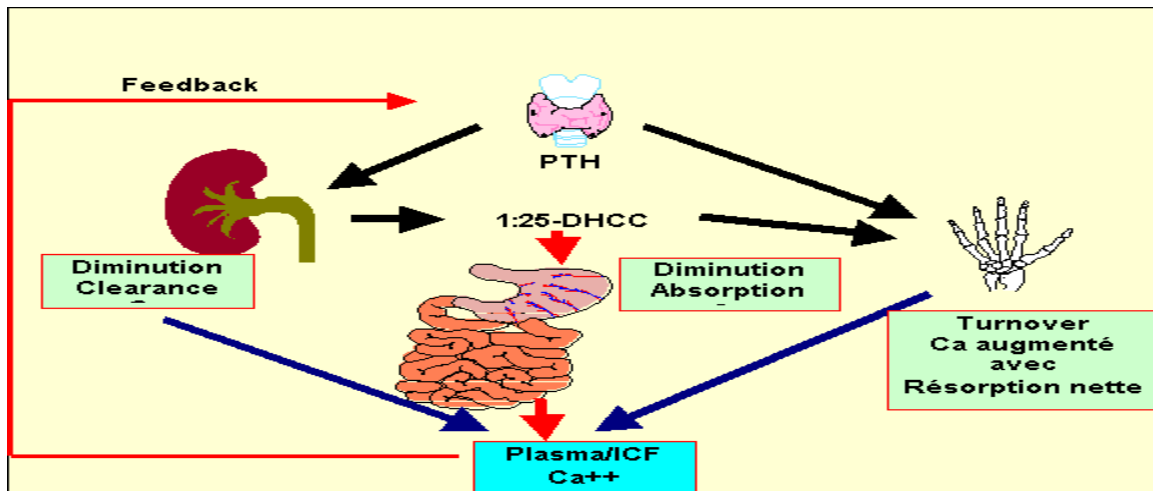


Figure 6 : Régulation de la calcémie (Groussin Dr ,2004)

I.3. L'ostéoporose :

L'ostéoporose est une maladie diffuse du squelette caractérisée par une faible masse osseuse et une détérioration de la microarchitecture du tissu osseux, responsables d'une fragilité osseuse, donc d'une augmentation du risque de fracture. L'ostéoporose est reconnue comme un problème de santé publique (François ,2006)

L'ostéoporose affaiblit et fragilise les os, à tel point que même une chute ou un effort mineur, comme se pencher ou tousser, peut provoquer des fractures.

Les fractures liées à l'ostéoporose surviennent le plus souvent à la hanche, au poignet et à la colonne vertébrale.

Les os sont des tissus vivants qui sont constamment détruits et remplacés. L'ostéoporose survient lorsque la création d'os nouveau ne suit pas la perte d'os ancien. (Yves et al.,2010)

L'ostéoporose touche les hommes et les femmes de toutes les races.

Mais les femmes blanches et asiatiques, en particulier les femmes ménopausées, sont les plus à risque.

Les médicaments, une alimentation saine et des exercices de mise en charge peuvent aider à prévenir la perte osseuse ou à renforcer des os déjà fragiles.

I.4. Symptômes :

Il n'y a généralement aucun symptôme dans les premiers stades d'une faible densité osseuse. Mais une

Synthèse bibliographique

fois que les os se sont affaiblis à cause de l'ostéoporose, les signes et les symptômes sont les suivants :

Mal de dos dû à une fracture ou à une érosion des vertèbres osseuses

Petite taille au fil du temps

Courbure du corps, Facilité de fractures osseuses que prévu (Yves et al.,2010)

I .5. Variations de la masse osseuse au cours de la vie :

La masse osseuse augmente rapidement pendant la croissance, et continue d'augmenter pendant quelques années jusqu'à atteindre un pic, la masse osseuse maximale. Les sujets qui ont une masse osseuse faible sont probablement plus exposés à l'ostéoporose que les autres. Le pic de masse osseuse est en partie déterminé par la génétique, mais il est très influencé par la nutrition et l'activité physique. La masse osseuse se maintient en général à son maximum environ 20 ans chez l'homme, puis diminue de 0,5 à 1 % par an. (François ,2006)

Chez la femme, la décroissance de la masse osseuse commence quelques années avant la ménopause et se poursuit au rythme de 1 à 2 % par an durant 8 à 10 ans, puis ralentit jusqu'à ce que son rythme soit le même que chez l'homme. Chez certains, cette diminution de la masse osseuse est sans conséquence grave, mais chez d'autres, une ostéoporose peut se constituer, notamment chez ceux qui ont la plus faible masse osseuse maximale, ou qui présentent certains facteurs de risque. Cette ostéoporose s'accroît avec l'âge et elle est d'autant plus marquée que les facteurs de risque sont nombreux.

(François ,2006)

On reconnaît comme facteurs de risque : l'âge, le sexe féminin, la génétique (antécédents familiaux d'ostéoporose), l'inactivité physique, une carence vitaminocalcique, le tabagisme, l'alcoolisme, un faible poids et un faible indice de masse corporelle (IMC), la ménopause et des pathologies ou traitements inducteurs d'ostéoporose.

L'ostéoporose entraîne une fragilité osseuse, mais le risque de fracture est plus ou moins grand selon les sujets. (François ,2006)

I.6. Les différents types d'ostéoporose :

On peut distinguer l'ostéoporose liée à l'âge et l'ostéoporose induite par certaines pathologies ou certains traitements. L'ostéoporose liée à l'âge est la plus fréquente. En effet, la masse osseuse se constitue chez l'enfant et le jeune adulte, puis diminue inéluctablement avec l'âge.

Elle est deux à trois fois plus fréquente chez la femme, en raison de la privation hormonale post-ménopausique (les estrogènes contrôlent le remodelage osseux en diminuant la résorption osseuse et en augmentant l'ostéoformation). (François ,2006)

Mais l'ostéoporose liée à l'âge n'épargne pas l'homme, chez qui elle survient cependant à un âge plus avancé.

Selon des études sur la densité minérale osseuse (DMO), l'ostéoporose touche 8 à 18 % des femmes de

Synthèse bibliographique

plus de 50 ans et 5 à 6 % des hommes de la même tranche d'âge.

L'incidence des fractures ostéoporotiques augmente avec l'âge dans les deux sexes. Ces fractures touchent surtout les vertèbres et la hanche (col du fémur), mais aussi le poignet. Avec leurs complications, elles font la gravité de l'ostéoporose. **(François ,2006)**

L'ostéoporose peut également être induite par certaines pathologies : affections endocriniennes (hyperparathyroïdie, hyperthyroïdie, hypercorticisme, hypogonadisme), ostéogénèse imparfaite... Elle peut aussi être induite par certains traitements, notamment la corticothérapie prolongée par voie générale.

L'ostéoporose est un trouble osseux qui affaiblit les os et augmente le risque de fractures en se pliant ou en effectuant des mouvements normaux qui ne sollicitent pas l'os. Les fractures associées à l'ostéoporose sont fréquentes au niveau de la hanche, du coude et de la colonne vertébrale chez les femmes de plus de 50 ans. **(François ,2006)**

En cas de fragilité, les espaces entre les cellules osseuses augmentent, ce qui entraîne une faiblesse de la résistance et de la densité des os, et les expose plus rapidement à la fracture. **(François ,2006)**

I.7. Prévention :

La prévention de l'ostéoporose comprend essentiellement des mesures hygiéno-diététiques visant, dans les deux premières décennies de la vie, à obtenir la constitution d'une masse osseuse aussi importante que possible, puis, à lutter contre les facteurs de risque de perte osseuse modifiables. Dans certains cas très particuliers, des médicaments spécifiques peuvent être utilisés. **(Francois ,2006)**

S'il est impossible de modifier certains facteurs de risque d'ostéoporose – l'âge, le sexe féminin, la génétique (antécédents familiaux d'ostéoporose) – il est possible d'agir sur beaucoup d'autres, notamment par l'observation de règles d'hygiène de vie, comme

➤ **Activité physique**

L'inactivité physique est un facteur de risque d'ostéoporose reconnu. L'exercice physique a un effet bénéfique sur la DMO :(**François ,2006)**

Chez l'enfant et l'adolescent, il joue un rôle prépondérant dans l'établissement du pic de masse osseuse ,à tout âge, l'intérêt d'une activité physique est incontesté ; selon l'Afssaps, l'activité physique doit être réalisée en charge, pendant une heure 3 fois par semaine l'INPES conseille 30 minutes de marche par jour, chez la femme ménopausée, l'exercice ralentit la diminution de la masse osseuse, et ce bénéfice persiste même si la femme abandonne cette activité chez le sujet âgé, en plus du bénéfice pour la masse osseuse, l'exercice entretient la musculature et l'équilibre et diminue le risque de chute et de fracture.(**Francois ,2006)**

➤ **Apport vitaminocalcique**

Une carence vitaminocalcique est un important facteur de risque d'ostéoporose. Un apport suffisant en calcium et vitamine D doit être en particulier assuré chez le sujet jeune, dans la période de constitution

Synthèse bibliographique

de la masse osseuse (l'INES recommande trois produits laitiers par jour, en sachant qu'il est possible de trouver du calcium dans des eaux minérales en cas de rejet ou d'intolérance au lait).

Chez l'adulte ou le sujet âgé, un apport calcique alimentaire du même ordre est en général suffisant.

(François ,2006)

- **Une supplémentation en calcium** est nécessaire en cas de carence, mais elle est inutile chez les sujets non carencés.

Le plus souvent, dans la population générale, il n'y a pas de carence d'apport calcique, mais une carence en vitamine D.

C'est particulièrement vrai chez les sujets âgés, d'autant plus chez ceux qui ne bénéficient que d'une faible exposition solaire. Une supplémentation en vitamine D est donc souvent utile sur ce terrain, notamment chez les sujets vivant en institution. **(François ,2006)**

Lutte contre le tabagisme et l'alcoolisme

Le tabagisme et l'alcoolisme sont corrélés à une diminution de la DMO.

Néanmoins, pour ces facteurs, les seuils de risque de fracture ne sont pas connus.

L'un des effets du sevrage tabagique et de la maîtrise de la consommation d'alcool est la réduction du risque d'ostéoporose.

- **Maintien d'un poids et d'un IMC normaux**

Un faible poids et un faible indice de masse corporelle (IMC) sont aussi corrélés à un risque accru d'ostéoporose et de fracture ostéoporotique. **(François ,2006)**

Néanmoins, pour ces facteurs, les seuils de risque de fracture ne sont pas connus.

L'un des effets d'un retour à un poids ou à un IMC normal est la réduction du risque d'ostéoporose.

Ces mesures hygiéno-diététiques sont à encourager, en particulier chez les personnes à risque d'amaigrissement, de carence alimentaire ou d'inactivité physique, comme les personnes âgées ou les patients séropositifs pour le virus de l'immunodéficience humaine (VIH).

Pour ces derniers, les Recommandations françaises sur la prise en charge médicale des patients séropositifs rappellent également ces règles hygiéno-diététiques. **(François ,2006)**

II.1 L'Œuf

Cellule vivante, environnée de réserves alimentaires et d'enveloppes protectrices, et qui, après formation dans le corps d'une femelle, ponte et fécondation (l'ordre de ces trois phénomènes variant selon le groupe), donnera un jeune de la même espèce. (On parle parfois d'« œuf » chez les espèces vivipares, pour désigner l'embryon et l'ensemble de ses annexes.)

Cellule résultant de la fécondation, et qui, par division, donne un non semble du contenu de l'utérus : embryon ou fœtus et ses annexes, c'est-à-dire les membranes ovulaires, chorion et amnios, le liquide amniotique, le cordon ombilical et le placenta. (Gean et al., 2008)

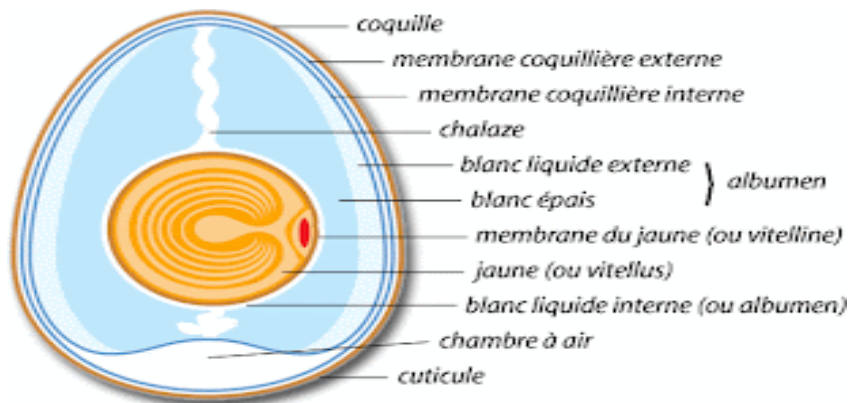


Figure 7 : structure d'œuf (Yves et al., 2004)

II .1.1 Une coquille d'œuf :

Est une enveloppe minéralisée externe plus ou moins résistante recouvrant les œufs amniotiques. Sécrétée par la glande coquillière de l'oviducte, elle est composée de carbonates et de phosphates de calcium et de magnésium. Elle permet les échanges gazeux respiratoires à travers ses pores, mais limite la pénétration des microbes tout en augmentant la résistance aux chocs et à l'écrasement. Elle est également une source de minéraux pour le futur squelette de l'embryon.

L'expression coquille d'œuf désigne aussi une couleur, généralement un beige rosé pâle.

(Françoise et al., 2010)



Figure 8 : Coquilles vide d'œuf de faisane (Françoise et al.,2010)

II.2 Coquille d'œuf d'oiseau

II.2.1 Anatomie de la coquille d'œuf de poule

Dans le cas de l'œuf de poule, elle est constituée à 95,1 % d'éléments minéraux, notamment de carbonate de calcium sous forme de calcite cristallisée ou amorphe, mais aussi 3,3 % de protéines qui constituent la trame initiale de la coquille et de 1,6 % d'eau. Sa coquille a de 7 000 à 15 000 pores (soit une densité de 70 à 200 par centimètre carré, formant des entonnoirs de 10 μm de large dans leur partie la plus étroite, obturés en surface par des bouchons de cuticule)¹ et est divisée en six couches (Wilhelm Von Nathusius d'est le premier au XIXe siècle à décrire cette structure) : au plus près du blanc, deux

(**Françoise et al.,2010**) membranes coquillières constituées de fibres de structure proche du collagène, la membrane interne faisant 20 μm d'épaisseur et la bio minéralisation étant commencée au niveau de la membrane externe de 50 μm

d'épaisseur² ; par-dessus la couche mamillaire de 70 μm d'épaisseur, est constituée à la base de noyaux mamillaires qui commencent la minéralisation de cristaux de carbonate de calcium en forme de cônes (cette structure de croissance radiaire étant appelée mamaila) ; une couche palissadique de 200 μm d'épaisseur très compacte résultant de la fusion des cônes adjacents ; une monocouche de cristaux de calcite verticaux de 10 μm d'épaisseur ; la cuticule de 10 μm d'épaisseur, composée principalement de matière organique et de pigments responsables de la teinte de l'œuf .

(**Françoise et al.,2010**)

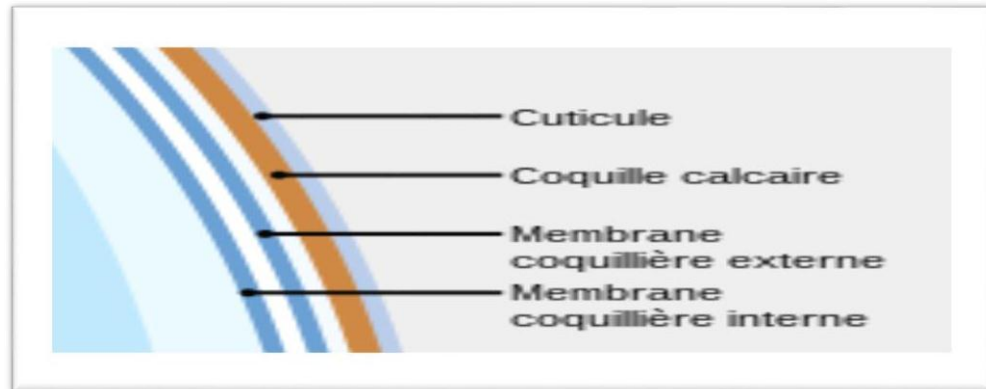


Figure 9 : Anatomie de la coquille d'œuf de poule (Françoise et al.,2010)

II.3 La composition de la coquille

La coquille est formée de 95% de minéraux (carbonate de calcium surtout), 2,4% de matrice protéique (ovocalyxines, ovocléidines, glycosaminoglycanes, réseau de collagène de type 1,5 et 10, ostéopontine...) et 1,6% d'eau.

Les protéines majeures du blanc d'œuf sont l'ovalbumine, le lysozyme (antibactérien) et l'ovotransferrine. La matrice protéique et le fluide utérin joueraient un rôle dans le contrôle de la croissance des cristaux de calcite. L'ostéopontine est une phospho-protéine, qui joue un rôle dans la calcification. Elle est sécrétée par les cellules de l'ESG et elle s'accumule dans la future coquille.

(Yves et al. ,2004)

La coquille d'œuf de poule est divisée en 5 couches de l'intérieur vers l'extérieur :

- Les membranes coquillières.
- La couche mamillaire ou couche des cônes.
- La couche palissadique.

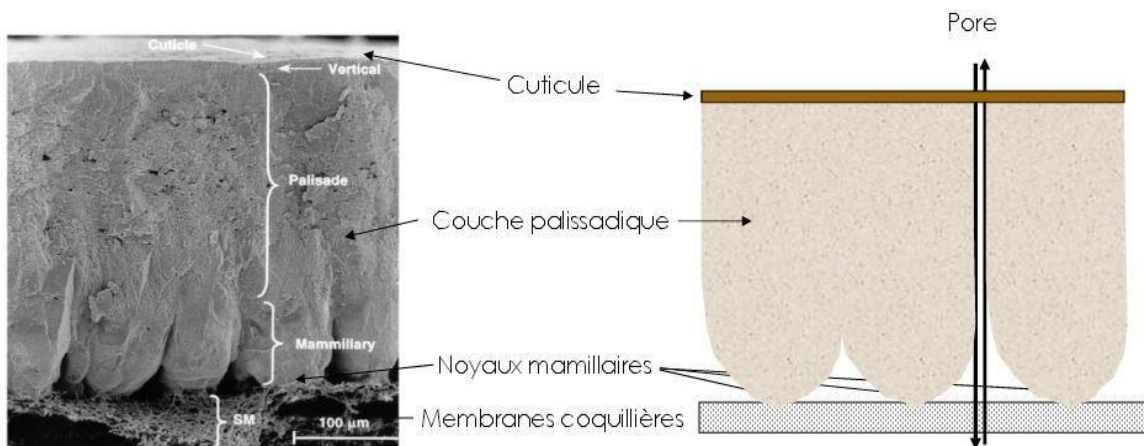


Figure 10 : La composition de la coquille

(Yves et al., 2004)

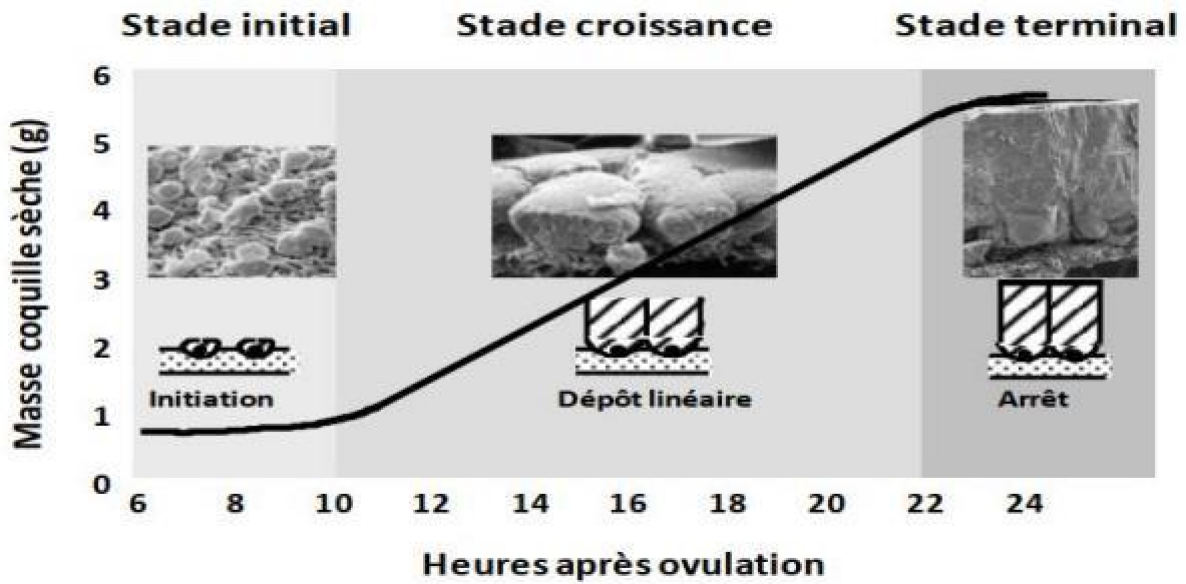


Figure 11 : les différentes phases de la formation de la coquille (Yves et al., 2004)

II.4 Composition de l'œuf

Les œufs contiennent des nutriments à forte valeur nutritive
(Ermeline ,2021)

Tableau 3 composition moyenne de l'œuf (par 100g ; œuf sans coquille)

Analyse globale de la partie comestible en %			
Genie-Alimentaire.com			
Macronutriments	Œuf entier	Blanc	Jaune
Eau	74,1	87,3	50
Protides	12,9	11,1	16,1
Lipides	11,2	0,2	31,9
Glucides dont glucose	0,7	0,7	0,3
Minéraux	1,1	0,7	1,7

Source : Aliments et boissons, Filières et produits, Elisabeth Vierling 1999, p. 109.

II.5 Couches des coquilles

II.5.1 Membrane de la coquille

Les membranes de la coquille se posent sur l'œuf dans l'oviducte, au niveau de l'isthme.

La coquille calcifiée se forme sur la membrane de l'œuf.

Tout défaut dans la membrane de la coquille ou toute incapacité à obtenir un "effet repeuplant" de l'album en causera une calcification déficiente, une mauvaise structure et une coquille plus fragile.

(Hylin, 2017)

II.5.2 Couche mamillaire

Dans l'isthme, les corps mamillaires se développent sur la membrane de l'œuf.

Ces corps sont solidement attachés à la membrane externe de la coquille et sont importants pour amorcer le processus de calcification de la coquille.

Les corps mamillaires forment une pellicule lisse qui recouvre entièrement la membrane de la coquille.

La répartition des corps mamillaires dépend de facteurs génétiques.

Tout problème concernant cette couche entraînera une mauvaise répartition à la surface de la coquille et une faible solidité de coquille. **(Hylin, 2017)**

II.5.3 Couche matricielle organique

Dans l'utérus, la calcification de la coquille débute par la production, par les corps mamillaires, d'une structure de fibres de protéines.

Cette structure organique se retrouve dans la couche de cristaux de la coquille et constitue un entrelacement sur lequel les sels de calcium se cristallisent lorsque la coquille forme.

(Hylin, 2017)

II.5.4 Couche cristalline en palissade

La couche cristalline est composée de cristaux de calcium denses en forme de palissades.

Ces parois de cristaux de calcium sont perpendiculaires à la surface de la coquille pour plus de résistance. Elles fusionnent pour former une proto-céramique à mesure que la coquille épaissit.

La majorité des cristaux sont des carbonates de calcium (96%) et quelques cristaux de carbonate de magnésium et de phosphate tricalcique. Le magnésium est important puisqu'il durcit la structure de la coquille. **(Hylin, 2017)**

La couche cristalline constitue la plus grande partie de la coquille et lui donne sa force mécanique. L'épaisseur de la coquille déposée sur les œufs dépend de la durée de leur séjour dans l'utérus (glande coquillière) et du taux de transfert de calcium par le liquide utérin.

Normalement, une poule sécrète une quantité assez constante de coquille d'œuf chaque jour, peu importe la taille de l'œuf.

(Hylin , 2017)

II.5.5 Couche verticale de cristaux

La couche verticale de cristaux est la dernière couche extérieure de l'œuf. C'est une mince couche de cristaux de calcium dense, perpendiculaire à la surface de la coquille, qui lui donne sa solidité et sa douceur. (Hylin, 2017)

II.5.6. Couche de pigments

Les pigments de la coquille d'œuf se déposent sur la coquille à la fin du processus de calcification.

Les couleurs des coquilles des œufs bruns et des œufs blancs viennent des mêmes pigments, mais déposés à des taux différents dans la cuticule et les couches calcifiées extérieures de la coquille.

Les pondeuses commerciales pondent des œufs de couleur allant du blanc pur au beige crème jusqu'au brun clair et au brun soutenu. (Hylin, 2017)

II.5.7 Cuticule

La dernière couche extérieure de la coquille est la cuticule, une couche protéique non calcifiée déposée sur la coquille juste avant de quitter l'utérus.

La cuticule donne cette apparence lisse et brillante à l'œuf fraîchement pondu.

Elle protège aussi l'œuf contre les micro-organismes.

Si on lave les œufs on enlève la cuticule.

À la surface de la cuticule se trouvent des pores (ouvertures) qui vont jusqu'à la couche calcifiée de la membrane de l'œuf. (Hylin, 2017)

Ces pores permettent l'échange de gaz (oxygène à l'intérieur de l'œuf, CO₂ à l'extérieur) et la perte en eau depuis l'intérieur de l'œuf.

Un œuf normal contient 6 500 pores, la plus grande concentration se situant à l'extrémité la plus arrondie de la coquille, au-dessus de l'alvéole. (Hylin, 2017)

Couleur (Couleur de la coquille)

La couleur de la coquille est une caractéristique importante à étudier en raison des différentes préférences qui existent sur le marché mondial. Il existe plusieurs options, mais Hy-Line utilise un indicateur interne de couleur de la coquille qui tient compte des valeurs des trois paramètres (L,a,b) du système Minolta Chroma mètre

(Hylin ,2017)

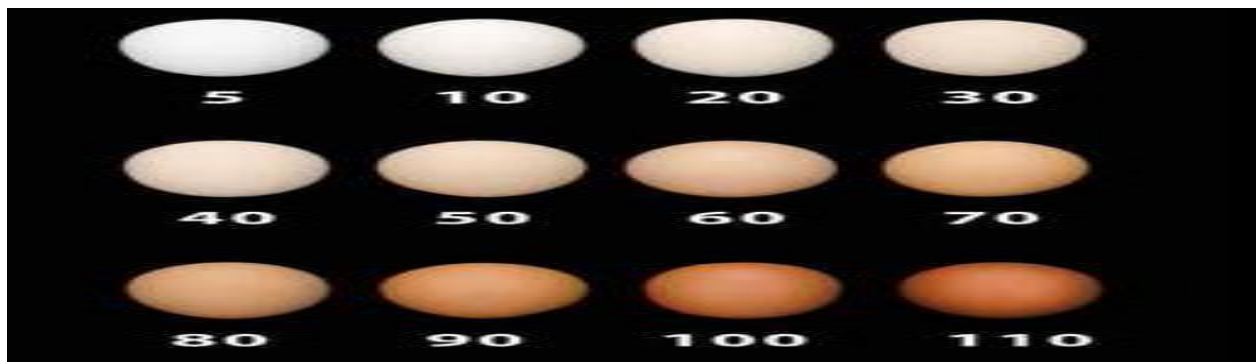


Figure 12 : Indicateur de couleur de la coquille

II.8 Effets thérapeutique de la coquille d'œuf :

L'œuf est l'un des produits les plus consommés au monde. Mais sa coquille, qui recèle nombre de qualités, n'est pas, ou peu, recyclée. Certains cherchent donc à utiliser ces déchets.

Les utilisations de la coquille d'œuf ne s'arrêtent pas là, puisqu'il est aussi possible de s'en servir contre les carences en calcium et en minéraux. Pour cela, rien de plus facile : il faut mettre un œuf dans un verre d'eau et le laisser reposer toute la nuit. Les minéraux contenus dans la coquille vont alors se déposer au fond du verre, et il ne restera plus qu'à boire le liquide le lendemain pour reminéraliser son organisme. Une technique que nos grands-mères avaient d'ailleurs bien comprise, et il y a encore quelques décennies, il n'était pas rare de les voir donner ce genre de décoction à leurs petits-enfants pour les fortifier (**Fanny ,2019**)

L'intérieur des coquilles d'œufs quant à lui peut servir de bandage cicatrisant, en récupérant la peau qui le tapisse (la petite membrane blanche sur la partie intérieure de la coquille) et en l'appliquant sur les brûlures, les coupures, et même les piqûres d'insectes qui disparaissent alors en peu de temps. (**Fanny ,2019**)

II.8.1. Bénéfique pour les articulations :

La membrane de la coquille d'œuf est principalement constituée de protéines sous forme de collagène. D'après une étude américaine de 2009, une consommation régulière de suppléments membranaires à base de coquille d'œuf peut être bénéfique pour les articulations. (**Laurence ,2019**)

II.8.2. Protection de l'émail des dents :

La poudre de coquille d'œuf de poulet est également bénéfique pour la reminéralisation de l'émail dentaire. Dans une étude publiée dans le Journal of Clinical and Diagnostic Research, la poudre de coquille d'œuf a été mélangée à une solution de glycérine ou à un gel de méthylcellulose et appliquée

Synthèse bibliographique

aux dents déminéralisées chimiquement. Les chercheurs ont constaté une augmentation d'un nouvel émail sur les dents endommagées.

À des doses plus élevées, le calcium ne traite pas seulement les symptômes de carence et arrête le développement de l'ostéoporose, mais aide également à lutter contre l'hypercholestérolémie (taux élevé de cholestérol sanguin) et l'hypertension artérielle, et stimule la production des cellules sanguines par la moelle osseuse. **(Laurence ,2019)**

De plus, les coquilles d'œufs contiennent du fer, du cuivre, du manganèse, du zinc, du fluor, du phosphore, du chrome et du molybdène. Ainsi, la plupart des experts recommandent les coquilles d'œufs comme un apport très efficace de calcium à votre corps. En fonction de l'âge, la dose recommandée est de 1,5 à 3 grammes de coquilles concassées. **(Laurence ,2019)**

La coquille d'œuf écrasée, avec les membranes incluses, est l'un des remèdes les plus efficaces contre la décalcification et l'ostéoporose. Dans une seule coquille, nous trouvons **(Alvarez, 2023)** quelques 2 grammes de calcium. Il est vrai qu'il existe de nombreux aliments réputés riches en ce minéral, comme les produits laitiers ou certains légumes, mais ils peuvent ne pas être aussi efficaces.

La poudre de cette partie de l'œuf transformé est utilisée depuis longtemps comme supplément de calcium naturel et est vendue dans les magasins. De nombreux scientifiques se sont penchés sur cet aliment saisissant, tirant des conclusions très positives sur l'ostéoporose. L'un d'eux montre qu'un supplément de calcium, de strontium et de fluor a un effet positif sur le métabolisme osseux et stimule la croissance et améliorer les articulations

D'autres investigations indiquent également la réduction de la douleur due aux maladies osseuses et l'amélioration de la mobilité des patients. Cependant, il semble que ce ne soit pas le seul avantage qu'il apporte à l'organisme, on lui attribue également des effets positifs sur l'acidité de l'estomac et l'indigestion. **(Alvarez, 2023)**

II.8.3. Coquilles d'œufs et l'ostéoporose :

Une coquille d'œuf contient 90% de calcium et constitue une source naturelle de minéraux. Le corps l'absorbe facilement en raison de la composition chimique de la coquille d'œuf qui est presque identique à celle des os et des dents humaines. Il faut juste veiller à ce que les œufs soient biologiques. **(Laurence ,2019)**

La poudre de coquille d'œuf peut être efficace pour réduire le risque d'ostéoporose, une maladie qui se caractérise par une faiblesse osseuse et un plus grand risque de fracture osseuse.

Une étude néerlandaise menée auprès de femmes ménopausées a révélé que la poudre de coquille d'œuf améliorerait la densité minérale des os par rapport à un placebo **(Laurence ,2019)**

- Les chercheurs ont utilisé du diopside, une biocéramique extraite des coquilles d'œuf.

Ils ont introduit cette molécule dans un matériau bio-inerte communément utilisé dans les greffes osseuses – du polyméthylméthacrylate – afin de le rendre bio-réactif.

D'après les chercheurs, le diopside stimule la croissance des os avec lesquels il est en contact.

Cela permet à l'implant de fusionner avec l'os, plutôt que d'y être uniquement vissé.

(Bulygin ,2020)

"Les coquilles d'œuf favorisent la croissance et la minéralisation osseuse et sont déjà utilisées pour traiter l'ostéoporose.

Les recherches ont permis d'optimiser la quantité de diopside présente dans le matériau afin de maximiser son intégration dans le corps humain. **(Bulygina, 2020)**

"Les échantillons contenant 50 % de diopside ont montré les meilleurs résultats, explique le chercheur **Rajan Choudhary**. Ils ont permis de multiplier par quatre la résistance mécanique de l'implant et, après quatre semaines de tests in vitro, ils ont démontré une bonne capacité à accepter les dépôts minéraux sur leur surface."

De plus, les chercheurs notent que leurs implants ovins ont présenté des capacités mécaniques proches de l'os humain. Encore loin de l'application médicale, ces recherches pourraient cependant mener à la fabrication d'implants osseux, notamment crâniens. **(Choudhary ,2020)**



Figure 13 : implant crânien comporte du diopside un extrait d'œuf

(Choudhary ,2020)

Matériel et Méthodes

Matériel et méthodes

III.1. Objectifs :

Notre travail de Master est réalisé dans le laboratoire de la clinique de district de Sidi LAKHEDAR (Mostaganem) afin de déterminer le pourcentage de calcium de magnésium, cholestérol, triglycérides et de la vitamine D chez des femmes volontaires avec ostéoporose avant et après utilisation d'infusion des coquille d'œufs

La méthode d'approche est effectuée à l'aide d'un questionnaire permettant de récolter des informations sur les femmes avec ostéoporose.

La date de l'étude : Mois de février jusqu'à la fin de mois de mai 2023.

III.2. Le questionnaire préétabli est axé sur trois volets :

Un interrogatoire est mené auprès de chaque sujet sélectionné, incluant l'âge, le poids, la taille, IMC, la situation familiale, le niveau d'étude, la profession exercée

-Caractériser l'impact de l'alimentation et des apports nutritionnels sur la pathologie de l'ostéoporose et voir l'effet de consommation d'infusion de coquilles d'œufs sur la concentration de calcium, vitamine D, magnésium, cholestérol et triglycérides chez cette population

- d'identification des patients à risque de pathologies nutritionnelle.

III.3. Population étudiée

Notre étude est portée sur des femmes volontaires avec ostéoporose avec un moyen d'âge compris entre 40 et 60 ans considérées comme cas avant et après utilisation des coquilles d'œufs pour traitement de l'ostéoporose.

L'étude a porté sur un échantillon de 40 femmes.

Les cas recrutés et interrogés doivent respecter les critères suivants :

- Etre de la même région et de tous les âges,
- Atteinte de l'ostéoporose diagnostiquée
- N'utilisant aucun traitement le moment de consommation des coquilles d'œufs pendant un mois
- **Questionnaire de base**

Les informations ont été colligées par un questionnaire de base (voir annexe), complété par les sujets pendant une entrevue de 20 minutes. Il est développé, évalué et testé sur la base des études antérieures. Il est administré de manière standardisée aux cas et aux témoins.

III.4. Enquête socioéconomique

L'objectif de cette enquête est de contribuer à la connaissance des conditions socioéconomiques des sujets (niveau d'étude, emplois, salaires...)

III.4.1. Caractéristiques corporelles

Concernant : poids, taille, tour de taille, IMC.

III.4.2. Le diagnostic du L'ostéoporose

La date de diagnostic du l'ostéoporose, l'historique de la maladie, les antécédents médicaux, exposition à certains produits.

III.4.3. Activité physique

Le questionnaire prend en compte l'activité physique de façon générale, incluant les activités au quotidien et la participation à des activités sportives avant le diagnostic (cas) ou l'entretien (témoins). Les questions se posent par catégorie d'activité, séparant les activités domestiques, le travail et les activités de loisirs les plus communes dans la région. La fréquence et la durée moyenne pour chacune des activités doit être notées. Ces activités physiques incluent la marche, le jogging ou la course, le chemin au travail, le chemin vers la crèche, les achats au marché, le ménage, le lavage du linge, la natation, la bicyclette, les activités artisanales manuelles, le bricolage et le jardinage.

III.5. Enquête nutritionnelle

L'objectif de cette enquête est de contribuer à la connaissance des habitudes alimentaires des femmes avec ostéoporose

III. 6. Considérations éthiques

L'anonymat et la confidentialité des sujets à l'étude étaient respecté et personne ne pouvait les identifier. Le formulaire de consentement a été signé avant l'inclusion des sujets dans l'étude.

III.7. Analyse biologiques

III.7.1. Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins se réalisent le matin à jeun, sur la veine du pli du coude, sur tubes avec anticoagulant (héparine). Tous ces tubes doivent être étiquetés et répertoriés de manière précise. Après coagulation, le sang prélevé est centrifugé à 3000 tours pendant 10 minutes ensuite les plasmas sont conservés à température de -20°C au sein du laboratoire de recherche de Physiopathologie et biochimie de la nutrition.

III.7.2. Détermination des teneurs en cholestérol plasmatique

Le cholestérol est une substance grasse présente dans toutes les cellules de l'organisme. Le foie produit naturellement tout le cholestérol dont il a besoin pour former les membranes cellulaires et pour

Produire certaines hormones.

Principe de méthode (Kit Spinreact)

Le cholestérol total est dosé sur le sérum total et par des méthodes enzymatiques. Par l'action d'une enzyme, le cholestérol ester hydrolase, les ester de cholestérol sont hydrolysés en cholestérol libre. Le cholestérol libre formé ainsi que celui préexistant, sont oxydés par une cholestérol-oxydase en A 4 cholesterone et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier en présence de peroxydase, oxyde le chromogène en un composé coloré en rouge. La concentration en quinoneimine colorée, mesurée à 505 nm, est proportionnelle à la quantité de cholestérol contenu dans l'échantillon.

III.7.4. Détermination des teneurs en triglycérides plasmatique

Les triglycérides plasmatiques sont dosés par une méthode enzymatique (**Kit Spinreact**). Les triglycérides sont dosés après hydrolyse enzymatique par des lipases en glycérol et en acides gras libres. L'indicateur est une quinoneimine formée à partir de peroxyde d'hydrogène, de la 4-aminoantipyrine et du 4-chlorophénol sous l'action catalytique de la peroxydase. La concentration en quinoneimine est proportionnelle à la concentration totale en triglycérides plasmatiques. Le taux des triglycérides est déterminé à une longueur d'onde de 505 nm.

III.7.5 Détermination des teneurs en magnésium

Le magnésium, est le deuxième cation intracellulaire le plus abondant dans l'organisme humain après le potassium, en étant essentiel dans un grand nombre de processus enzymatiques et métaboliques.

Principe de la méthode (Kit Spinreact)

Le magnésium forme un complexe coloré en réagissant avec Magon sulfoné en solution alcaline.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de magnésium dans l'échantillon testé.

L'intensité de la coloration ainsi formé est mesurée à une longueur d'onde égale à 546 nm

III.7.6. Détermination des teneurs en calcium

Le calcium est l'un des minéraux les plus importants dans le corps humain. Environ 99% du calcium corporel se trouve dans les os.

Principe de la méthode (Kit Spinreact)

La mesure du calcium dans l'échantillon est basée sur la formation de la couleur complexe entre le calcium et l'o-crésol phtaléine en milieu alcalin :

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration en calcium dans l'échantillon.

La lecture se fait à une à une longueur d'onde égale à 750 nm

III.7.7. Détermination des teneurs en Vitamine D

La vitamine D est une vitamine liposoluble (soluble dans les lipides). C'est une hormone retrouvée dans l'alimentation et synthétisée dans l'organisme humain à partir d'un dérivé du cholestérol ou d'ergostérol sous l'action des rayonnements UV-B du Soleil. Elle existe sous deux formes :

D₂ (ergocalciférol), produite par les végétaux, et D₃ (cholécalfiérol), présente dans les produits d'origine animale et certains lichens. Ces deux molécules sont des 9,10-sécostéroïdes. Le corps humain synthétise aussi la vitamine D₃ au niveau de la peau, sous l'effet des rayons ultraviolets

Le dosage de la vitamine était effectué au niveau du service de médecine nucléaire utilisant la technique d'électro chimiluminescence (ECL) qui mesure les deux formes 25(OH) D₂ et 25(OH) D₃ en conformité aux recommandations actuelles.

a. Principe détaillée de la technique Le principe de la technique d'électro chimiluminescence pour le dosage de la vitamine D est la mise sous compétition avec un anticorps poly clonal anti 25(OH) D : 1 ère incubation : une prise d'essai est mise à présence d'un antigène marqué au Ruthénium, 22 Matériel et méthodes 2 ème incubation : un anticorps marqué à la biotine et des microparticules tapissées de Streptavidine sont ajoutées Le complexe est fixé à la phase solide par une liaison biotine-streptavidine Le mélange réactionnel est transféré dans la cellule de mesure, les microparticules sont maintenues au niveau de l'électrode par un aimant Un lavage est effectué pour éliminer la fraction libre par le ProCell Une différence de potentiel appliqué à l'électrode déclenche la production de luminescence qui est mesurée par un photomultiplicateur Les résultats sont obtenus à l'aide d'une courbe de calibration. Celle-ci est générée par une calibration en deux points et une courbe de référence mémorisée dans le code-barres du réactif Les unités utilisées La concentration sérique de vitamine D peut être exprimée soit en ng/ml (ou microgramme par litre) soit en nmol/l. L'équation d'équivalence est la suivante : a [ng/ml ou µg/l] x 2,496 = b [nmol/l] 54 b. Les valeurs de référence Nous avons retenu les normes internationales 30-70ng/ml (Cormier et Souberbielle, 2006 ; Adami et al, 2008) L'insuffisance se situe entre 20-30 ng/ml La carence est à moins 20ng/ml La toxicité est à plus de 100ng/ml

III.8. Analyse statistique

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne \pm écart type. Après analyse de la variance, la comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes avec ostéoporose avant et après utilisation des coquilles d'œufs est réalisée par le test « t » de Student pour les différents paramètres :

* $p < 0,05$ différence significative ; ** $p < 0,01$ différence très significative.

Résultats et Interprétation

V. 1. Variables socio-économiques de la population étudiée

A partir de **Tableau 4** caractéristiques de la population étudiée

On remarque que L'IMC de nos patientes est élevés

Tableau 04 : caractéristiques de la population étudiée L'IMC des patientes

Caractéristiques	Femme avec ostéoporose
effectifs	40 femmes
Age	39±22
IMC (Kg / m2)	27.34 ± 4.75

Tableau 05 : Variables socio-économiques de la population étudiée.

Les résultats obtenus à partir des questionnaires concernant l'enquête socio-économique montrent un niveau d'instruction moyen de 33% chez les patients ou niveau secondaire 33%. On voit que le revenu global est faible chez 50% des femmes 5% ont un revenu élevé et 15% ont un revenu moyen . Concernant l'habitat, 100% des malades dans la wilaya de Mostaganem

Tableau 1. Variables socio-économiques de la population étudiée

Conditions	Caractères	Femmes avec ostéoporose
Niveau d'instruction (%)	Moyen	33%
	secondaire	33%
	Supérieure	17%
	Analphabète	17%
Situation matrimoniale (%)	mariée	66%
	Divorcé (e)	16.6%
	veuve	17%
Résidence (%)	Mostaganem	100%
Profession%	Actif	33.3%
	Chômeur	33.3%
	Retraité	33.3%

Résultats et interprétation

Revenu mensuel du ménage	Faible <35000	50%
	Moyen 35000 et 45000	15
	Elevé Plus 60000	5%
	Ne sait pas	30%

2. Comportement alimentaire et environnementaux :

2.1. Quelques habitudes alimentaires :

L'alimentation est considérée comme un facteur déterminant du développement de l'ostéoporose d'une façon générale plus l'activité sportive, entre autres, nous avons procédé à une enquête alimentaire auprès d'un échantillon de femmes avec ostéoporose afin de connaître leurs habitudes alimentaires.

Tableau 2 : représentatif de la prise des repas quotidiens

Repas Prise	Petite déjeuner	Fastfood	Restaurant	Repas froid
Oui	100%	66.7%	33.3%	17%
Non	00	33.3%	66.7%	83%

Ce tableau montre comment la patiente préfère prendre habituellement le petit déjeuner est son plat principal.

Tableau 3 : mode de cuisson

Pris Cuisson	Rarement	1 à 3 fois par mois	1 à 3 fois par semaine	Une fois par jour	≥1 fois par jour
Sauté	100%	00	00	00	00
Vapeur	50%	50%	00	00	00
Fritures et grillades %	00	00	16.6%	50%	33.3%

Résultats et interprétation

D'après le tableau les modes le plus optés sont les friture et grillade et cuisson sous vapeur

V.2. Le prise de différents types d'aliments par les patientes :

Tableau 06 : la prise de différents types d'aliments par les patientes

Prise Aliments	Rarement	1 à 3 fois par mois	1 à 3 fois par semaine	Une fois par jour	≥1 fois par jour
Céréales % :					
1/Produits Céréaliers faits de grains entiers	33.3	/	67	00	00
2/produits cér éaliers à base de farine blanche	17	16.6	00	67	00
Produits laitiers % :					
-lait	00	00	16.6	43	00
-yaourt	23.3	17	22.3	01	16.6
- Fromage	23.3	16.6	16.6	17	17
Fruits et légumes % :					
-Fruits frais	00	00	66.6	17	16.6
- légumes	00	00	00	83	17
-Ail	00	00	00	50	50
-Pomme de terre	33.3	00	50	16.6	00
-Légume sec					
Matières grasses % :					
-Margarine et beurre	100	00	00	00	00
-Huile de tournesol	00	00	00	83.3	17
-Huile d'olive	67	16.6	17	00	00
Viandes et					

Résultats et interprétation

Dérivés % :					
- Viandes de poulet	57	33.3	46.6	33.3	00
- Viande rouges	13.3	16.6	00	00	00
- Ailes de poulet	83.3	16.6	00	00	00
- Œufs	00	00	00	100	00
-Charcuterie	66.6	00	33.3	00	00
Glucides % :					
-Sucre et Sucreries	33.3	33.3	16.6	16.6	00

Concernant l'ostéoporose qui est une maladie liée au calcium

On voit que les patientes ont une diminution de consommation des produits laitiers

V.3. Consommation des boissons avant l'apparition de la maladie :

Tableau 7. Consommation des boissons

Boissons Prise	Eau de puits %	Minérale %	Robinet %	Jus industrielle %	Boisson gazeuse %	Jus nature
Oui	50%	33.3%	50%	83.3%	100%	83%
Non	50%	66.7%	50%	16.6%	00	17%

Dans notre étude on a noté que 50% des patientes boivent l'eau de robinet et 50% l'eau de puits et seulement 33.3% boivent l'eau minérale.

Et on a notée aussi une consommation importante des boissons gazeuses et des jus industriels.

V.4. Activité physique :

Tableau 4 : Intensité de l'activité physique

Intensité	Forte intensité	Moyenne intensité	Faible intensité
Activité physique %	13.3%	16.7%	60%

L'activité physique au sens large inclut également tous les mouvements effectués dans la vie quotidienne, ceux nécessités par la pratique professionnelle, ceux de la vie courante (jardinage,

Résultats et interprétation

Ménage...), ceux liés aux déplacements (marche, vélo...) ou aux loisirs (promenade, jeu...), l'effet bénéfique de l'activité physique est due notamment à des mécanismes hormonaux et à une amélioration de l'immunité et du transit intestinal et aussi pour maintenir son poids à la normal.

Dans notre étude on a noté que 13.3 % de nos patientes pratique une activité physique de forte intensité et 16.7% de moyenne intensité contre 60% ne pratique qu'une activité physique de faible intensité donc on peut dire que notre échantillon est sédentaire à 60% ce qui l'a rendu plus exposé au risque de L'ostéoporose.

V.5. Pourcentage d'Utilisation des Coquilles d'œufs par les patientes

65% de femmes ont accepté d'utiliser les coquilles d'œufs pour traiter leur maladie contre 35 de femmes

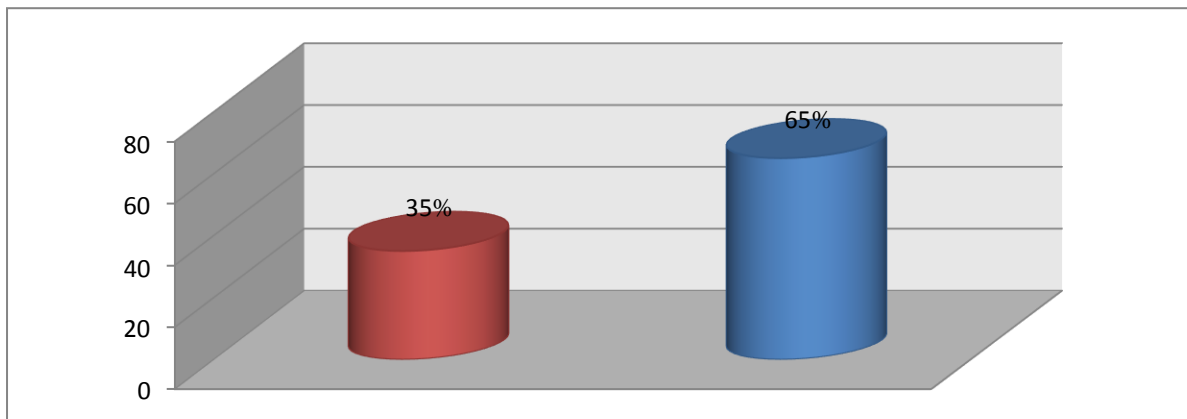


Figure 14 : Pourcentage d'Utilisation des Coquilles d'œufs par les patientes

V.6. Utilisation des coquilles d'œufs selon l'Age.

Les femmes avec un moyen âge entre 40 et 60 préfèrent utiliser les coquilles d'œufs pour traiter l'ostéoporose

Résultats et interprétation

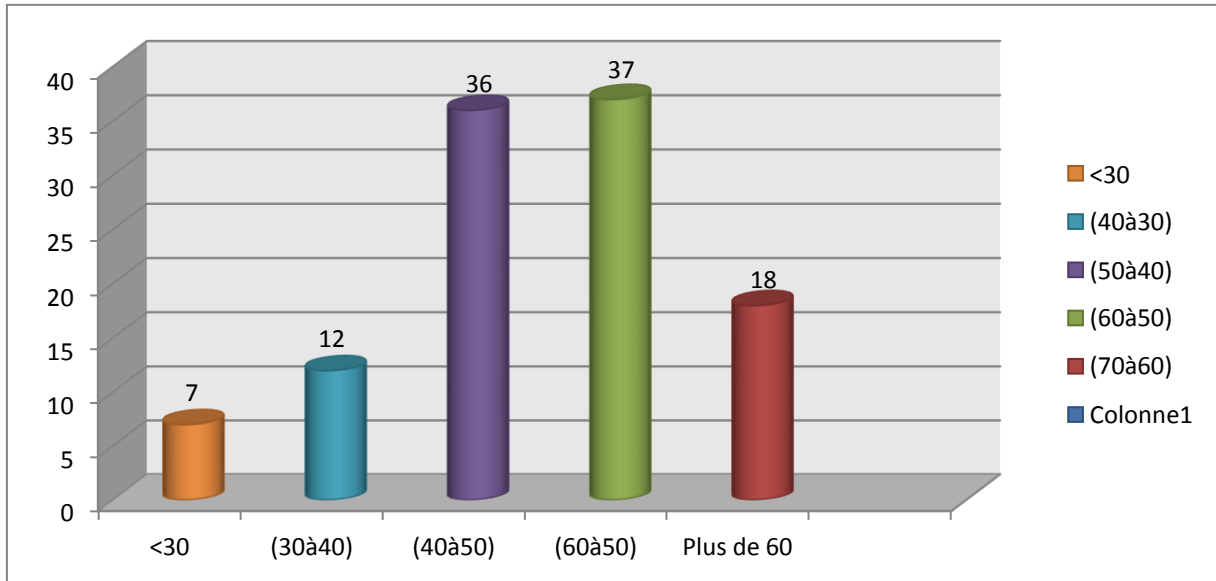


Figure 15 : Utilisation des coquilles d'œufs selon l'Age.

Les femmes avec un moyen âge entre 40 et 60 préfèrent utiliser les coquilles d'œufs pour traiter l'ostéoporose

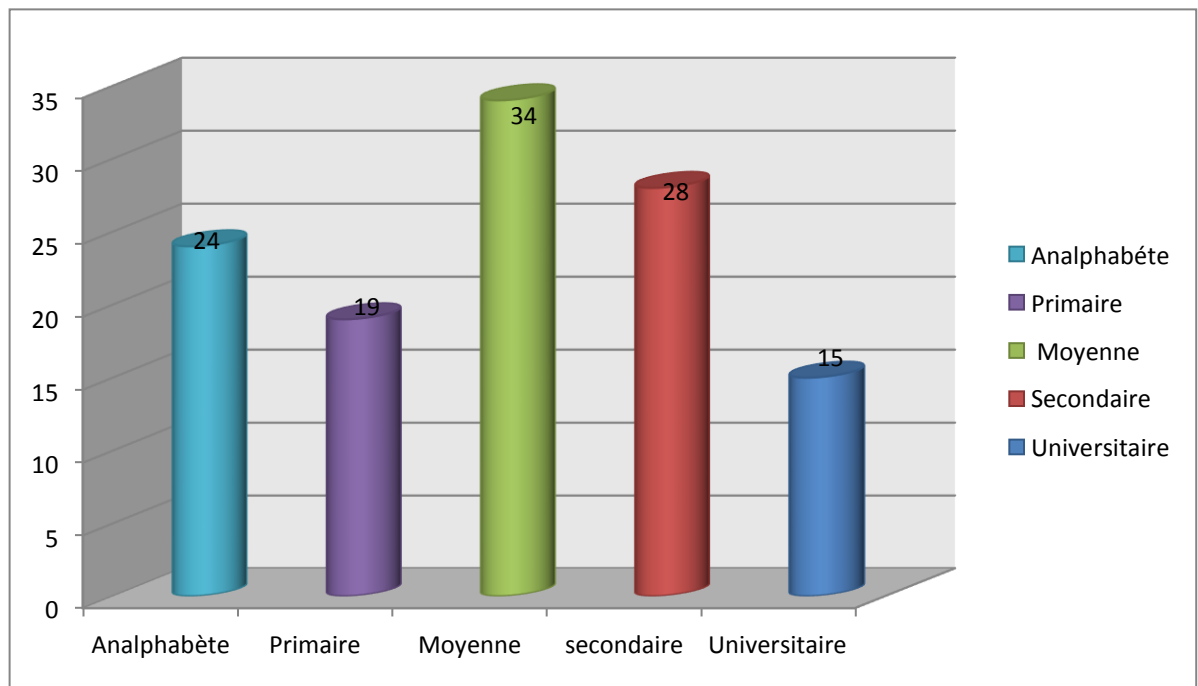


Figure 3 : Utilisation des Coquilles d'œufs selon le niveau d'étude.

V.7. Utilisation des coquilles d'œufs selon la situation familiale et le niveau d'étude

Les coquilles d'œufs sont beaucoup plus utilisées par les femmes mariées (70,83%) que par les femmes célibataires (29,17%) (**Figure**), pour éviter ou de minimiser er les charges matérielles exigées par le médecin et le pharmacien. Et les femmes avec un niveau d'étude moyen

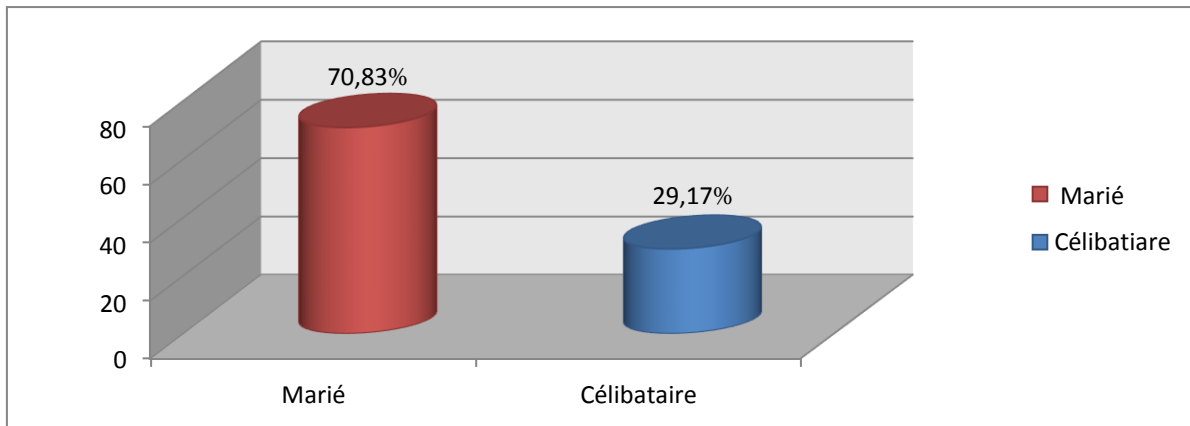


Figure17 : Utilisation des plantes médicinales selon la situation familiale.

VI. Analyses biochimiques

VI.1. Teneur sérique en calcium, Magnésium chez les femmes avec ostéoporose (FMO) avant et après utilisation de coquilles d'œufs (Figures 3) (Figure 4)

Les teneurs sériques en calcium et en magnésium sont augmentés de façon significative chez les femmes FMO Après traitement avec les coquilles d'œufs.

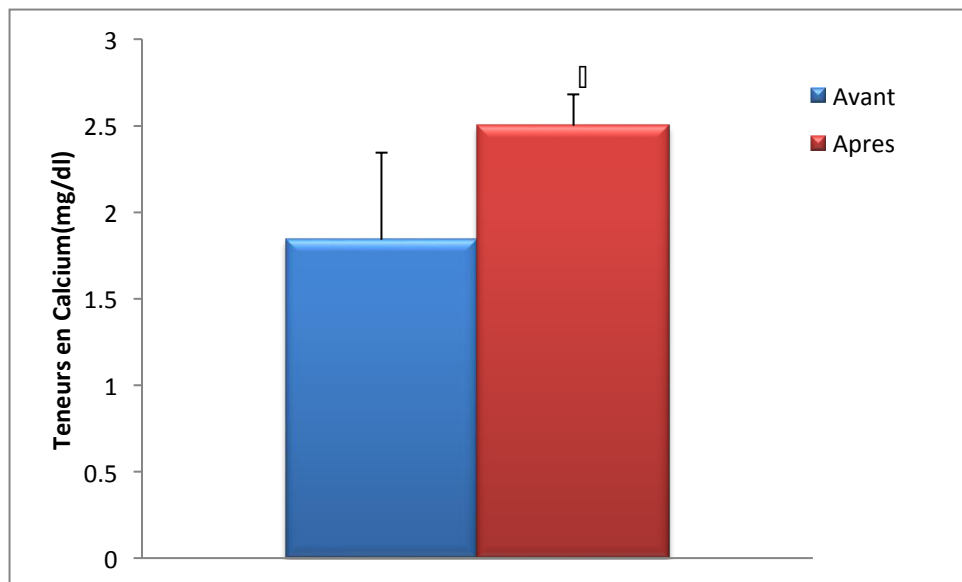


Figure 4 : teneurs en calcium

Teneurs en calcium avant et après utilisation de coquilles d'œufs

Chaque valeur représente la moyenne \pm erreur standard. La comparaison des moyennes avant et après utilisation des coquilles d'œufs par des Femmes avec ostéoporose (FMO) est effectuée par le test « t » de Student. *($P < 0,05$) différence significative

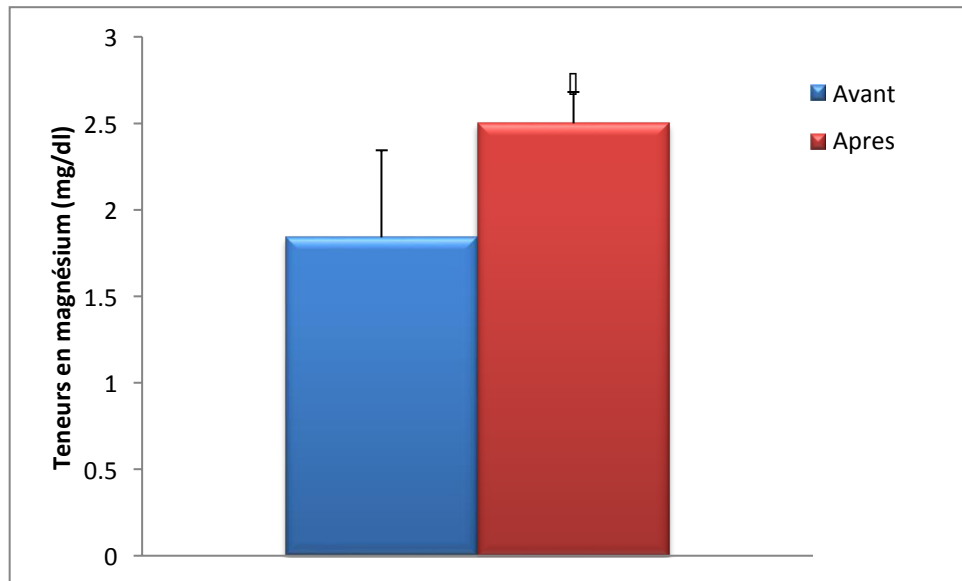


Figure 5 : teneurs en magnésium

Teneurs en Magnésium avant et après utilisation de coquilles d'œufs

Chaque valeur représente la moyenne \pm erreur standard. La comparaison des moyennes avant et après utilisation des coquilles d'œufs par des Femmes avec ostéoporose (FMO) est effectuée par le test « t » de Student. *($P < 0,05$) différence significative.

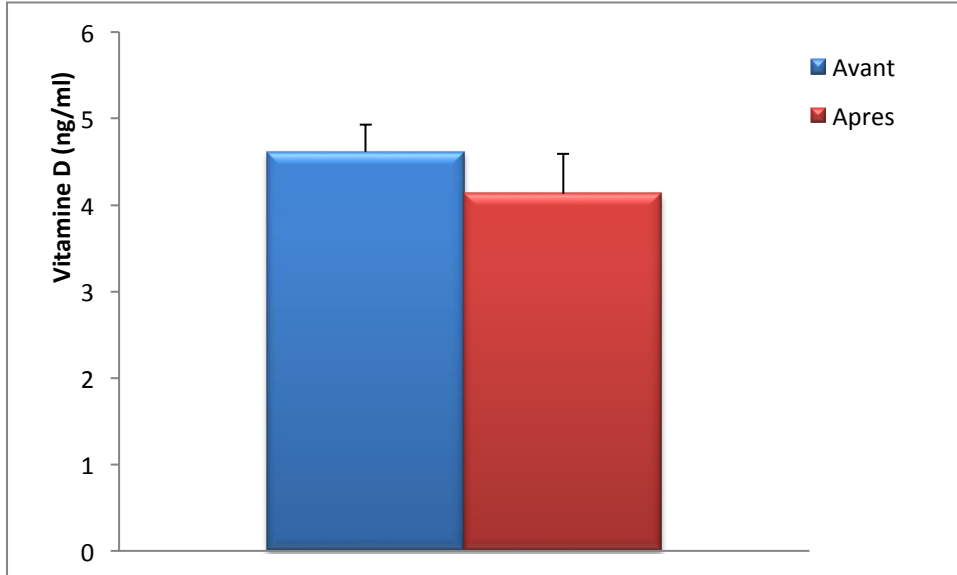


Figure 6 : teneurs en vitamine D

Teneurs en Vitamine D avant et après utilisation de coquilles d'œufs

Chaque valeur représente la moyenne \pm erreur standard. La comparaison des moyennes avant et après utilisation des coquilles d'œufs par des Femmes avec ostéoporose (FMO) est effectuée par le test « t » de Student. *($P < 0,05$) différence significative.

VI.2. Teneur sérique en Cholestérol et triglycérides chez les femmes ménopausées avec ostéoporose (FMO) avant et après utilisation de coquilles d'œufs (Figures 3) (Figure 4)
Aucune différence significative n'est observée au niveau des teneurs sériques de **Cholestérol et triglycérides** chez les femmes FMO Après traitement avec les coquilles d'œufs.

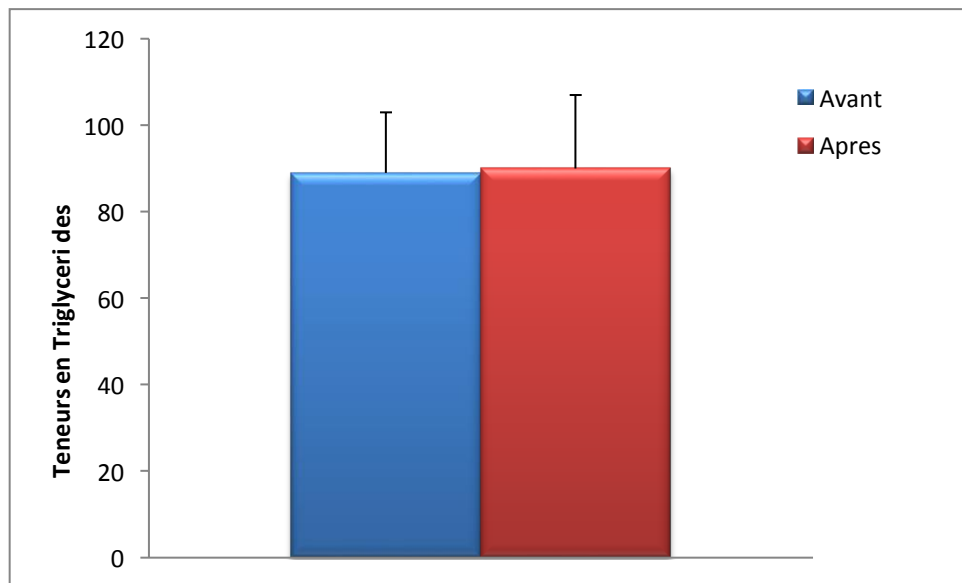


Figure19 : teneurs en triglycéride

Teneurs en triglycérides avant et après utilisation de coquilles d'œufs

Chaque valeur représente la moyenne \pm erreur standard. La comparaison des moyennes avant et après utilisation des coquilles d'œufs par des Femmes avec ostéoporose (FMO) est effectuée par le test « t » de Student. *($P < 0,05$) différence significative.

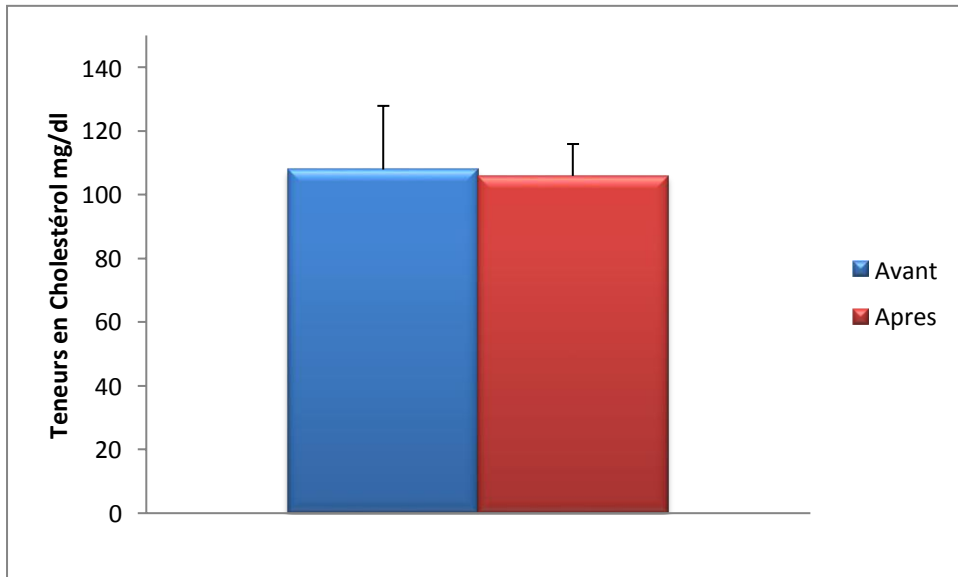


Figure 7 : Teneurs en cholestérol

Teneurs en Cholestérol avant et après utilisation de coquilles d'œufs

Chaque valeur représente la moyenne \pm erreur standard. La comparaison des moyennes avant et après utilisation des coquilles d'œufs par des Femmes avec ostéoporose (FMO) est effectuée par le test « t » de Student. *($P < 0,05$) différence significative.

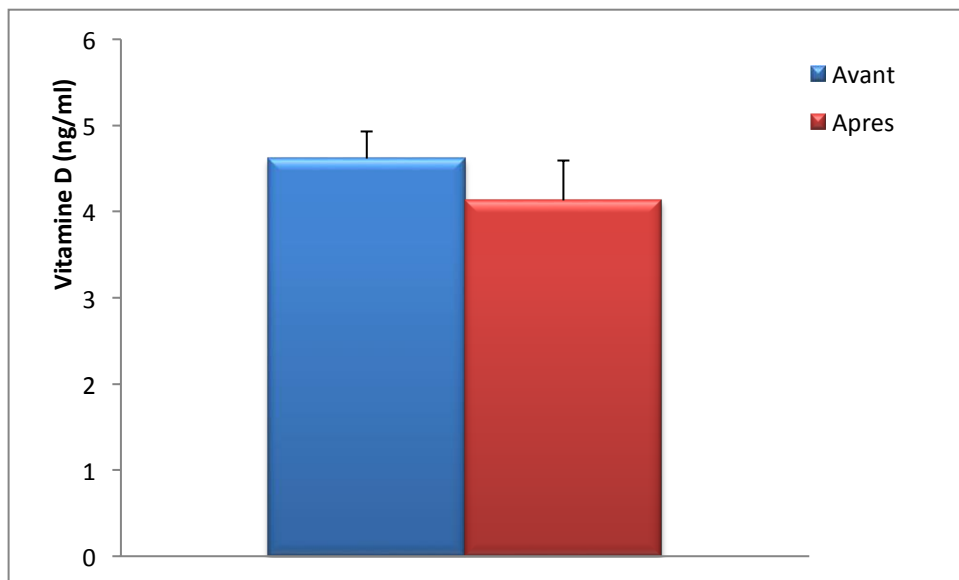


Figure 8 : vitamine D

Discussion

DISCUSSION

Cette étude analytique descriptive a été réalisée sur un échantillon de population ciblée à Mostaganem comprenant uniquement des patients âgés de plus de 40 à 60 ans. Le nombre de patients recrutés est de 40 Femmes volontaire avec ostéoporose qui ont accepté d'utiliser l'infusion de coquille d'œufs pour traiter leurs maladies.

Une alimentation saine a pour but de freiner le processus naturel de perte osseuse et ainsi prévenir et réduire les risques de fractures.

Pour cela, ce régime alimentaire recommande une alimentation riche en calcium, en vitamine D et en antioxydants. Au contraire, il faudra veiller à éviter certains aliments pouvant aggraver l'ostéoporose.

(bushinsky,2001)

Le régime alimentaire d'un patient avec ostéoporose dépend généralement des réponses individuelles aux produits alimentaires. Bien que le régime alimentaire ne soit pas la cause de cette maladie, certains aliments peuvent intensifier ses symptômes. Par conséquent, une bonne alimentation est un élément important de la thérapie contre cette maladie, influençant la qualité de vie des patients **(Siah et al., 2016)**.

L'ostéoporose est associée à une charge substantielle, y compris les coûts médicaux directs et les coûts indirects. Cependant, les coûts indirects, tels que les effets négatifs sur la qualité de vie et la productivité au travail, sont difficiles à quantifier **(Pimentel,2018)**.

Certains patients acceptaient très mal la maladie à cause de son caractère chronique, avec des symptômes parfois quotidiens, alors ils adaptaient simplement leurs vies à leurs symptômes **(Marion et al., 2018)**, qui persistent dans 10% à 20% des cas **(McKenzie et al., 2016)**.

L'échantillon étudié dans ce mémoire est féminine parce que les femmes sont plus touchées par l'ostéoporose, comme le suggère plusieurs études tel que l'étude réalisée par **(Johannesson et al., 2011) qui** affirme que les patients avec ostéoporose féminins sont curieusement plus nombreux que les hommes par des ratios allant de 2/1 à 4/1.

Les femmes avec un ostéoporose dans notre étude ont un moyen d'âge de 41 ± 12 ans, ce qui est cohérent avec plusieurs études qui affirment que L'ostéoporose se développent principalement dans la troisième ou quatrième décennie de la vie, et que la plupart des patients avec ostéoporose sont des femmes âgées de plus de 45 ans **(Brenner et al., 2009)**..

Dans une première partie de notre étude, les données issues des questionnaires réalisés pour chaque patient et les informations recueillies ont été analysées.

Discussion

Nos résultats démontrent que cette population féminine présente

Un surpoids. Des études transversales ont montré que la sévérité des symptômes de l'ostéoporose est associée à l'IMC, et que l'effet de la perte de poids diminue la sévérité des symptômes de l'ostéoporose (**Sabaté, 2014**).

Nos résultats concernant l'enquête socio-économique montrent un niveau d'instruction secondaire de 33,33 % chez femmes avec ostéoporose, niveau moyen représente 31%, la différence du niveau supérieure.

Ainsi, 60% des femmes avec ostéoporose ont un revenu global faible contre 24% des femmes qui ont un niveau

. Concernant l'habitat, 100% des Patientes habitent à Mostaganem

. L'ensemble de ces résultats permet d'évaluer les facteurs économiques ou sociaux qui influent fortement la qualité de vie des sujets, et par conséquence leur état de santé. Toutefois, il existe peu d'études concernant la distribution des maladies non transmissibles et des facteurs de risque associés, selon le lieu de résidence ou le niveau socio-économique (**Mullin et al., 2014**).

Nous avons adressé un questionnaire de fréquence de consommation alimentaire pour avoir une idée sur les habitudes alimentaires de cette population. Vu que la gestion du régime alimentaire est maintenant considérée comme un outil important dans le traitement de L'ostéoporose (**Radovanovic et al., 2018**). Les patients avec ostéoporose semblent avoir différents comportements alimentaires. Certains résultats suggèrent que leurs régimes alimentaires sont modifiés, et pourraient être guidés par leurs propres symptômes et croyances (**Marion et al., 2018**).

Dans notre étude nous pouvons apercevoir que les femmes ostéoporose consomment moins de féculents fruit et légumes et consomment plus de pain blanc et de viande de poulet. Une consommation accrue de légumes était associée à une dégradation symptomatique en cas de l'ostéoporose (**Bohn et al., 2013**).

Contrairement à une étude de (**Heizer et al., 2009**) qui montrait que la consommation de viandes et de légumes étaient inférieures chez les patients avec ostéoporose, notre échantillon montre que les femmes avec ostéoporose consomment moins de viandes rouges et beaucoup de viande de poulet.

On peut voir aussi qu'elles consomment une quantité de fibres inférieure à celle recommandée, en disant que les fibres alimentaires ont peu d'intérêt pour la prise en charge du poids, notant que les fibres solubles sont associées à une amélioration symptomatique

Contrairement à des fibres insolubles.

On peut aussi percevoir une diminution de l'apport protéique chez les femmes avec ostéoporose mais pas de différence dans les apports nutritionnels de la majorité des micronutriments pour les deux groupes comme le suggère une étude suédoise réalisée par **(Bohn et al., 2013)**, qui a donné des résultats rassurants pour l'apport nutritionnel des patients, bien qu'il existe quelques différences avec la population générale (protéines, fibres, quelques vitamines), les apports nutritionnels en micro- et macronutriments restent conformes aux recommandations.

Une augmentation des lipides complexes remarqués dans l'apport nutritionnel des femmes

En parallèle, les femmes avec ostéoporose consomment moins d'eau mais en revanche elle consomment plus d'autres boissons, comme le décrit **(Lovell et Ford, 2012)**,

Une deuxième partie de ce mémoire s'intéresse aux concentrations plasmatiques de calcium(Ca), magnésium(Mg) Vitamine D, ainsi que le cholestérol et les triglycérides avant et après utilisation d'infusion de coquilles d'œufs

Le magnésium a une action anti-stress, anti-allergique, anti-inflammatoire, et il sert de biocatalyseur à de multiples réactions biochimiques. Une carence en magnésium nous rend plus vulnérable au stress et, plus nous vivons du stress, plus nous avons besoin de magnésium pour y faire face. C'est donc un cercle vicieux qui s'installe **(Frénot et Vierling, 2002)**. La diminution du magnésium peut avoir plusieurs causes notant l'apport alimentaire insuffisant à cause des régimes déséquilibrés, diminution de l'absorption intestinale, stress ou augmentation des besoins **(Xiong et al., 2017)**. L'état de la muqueuse intestinale pourrait influencer sur le niveau d'assimilation du Mg, mais Il n'y a pas actuellement de données à ce sujet **(Xiong et al., 2017)**.

Notre étude révèle aussi que les femmes qui ont utilisé les coquilles d'œufs ont une concentration plasmatique de Mg augmentée

Nos résultats sont en accord avec les résultats de (Safitri et al., 2017) qui ont montré que les coquilles d'œufs sont riches en minéraux tel que le calcium et le magnésium Le calcium représente 2 % du poids corporel. Près de 99 % est concentré dans les os et les dents le reste joue un rôle très important dans le maintien du bon fonctionnement des cellules de notre organisme ainsi il intervient dans la coagulation sanguine et certains Processus enzymatiques. Son taux d'absorption peut varier selon l'âge, l'origine ethnique et

Discussion

L'alimentation (les apports en vitamine D, en Mg et en protéines jouent un rôle important via l'absorption du calcium) (**Frénot et Vierling, 2002**). Nos résultats montrent une augmentation significative de calcium après utilisation d'infusion de coquilles d'œufs ; nos résultats concordent avec les résultats de (**Susanto et al., 2010**)

Qui ont testé l'effet des coquilles d'œufs sur la concentration de calcium chez des rats gestants et ont trouvé une élévation des niveaux de calcium

Le foie produit la vitamine D joue un important rôle dans la régulation du métabolisme phosphocalcique et dans l'homéostasie calcique, elle est active sur plusieurs organes : l'intestin, les reins, l'os, et les parathyroïdes (**Courbebaisse & Souberbielle, 2011**).

Une hypovitaminose D (taux de vitamine D inférieur à 30ng/ml) est souvent associée à une augmentation de la sécrétion de PTH, ou hyperparathyroïdie secondaire pour compenser la capacité hypocalcémie due à la diminution de l'absorption du calcium par l'intestin (**Kawahara et al. 2008**).

Une forte carence en vitamine D peut avoir pour conséquence des pathologies osseuses caractérisées par un défaut de minéralisation voire une altération de la microarchitecture osseuse, les plus fréquentes sont le rachitisme chez l'enfant et l'ostéomalacie chez l'adulte. Cela est particulièrement fréquent lorsque ce déficit est associé à une malabsorption. Un déficit en vitamine D peut également aggraver l'effet hypocalcémies de certains médicaments (comme les biphosphonates par exemple) (**Cormier, 2006**).

De nombreuses études ont démontré une très grande fréquence d'insuffisance en vitamine

(Chapuy MC, et al. 1997 ; Arya et al 2004 ; Erkal et al 2006 ; Belaid et al 2008 ; Schwalfenberg et al 2010).

Une recherche anglaise concernant des personnes de 65 ans et plus a mis en évidence, au seuil de 75nmol/l (soit 30ng/ml, le même que celui de cette présente étude), une carence chez les hommes et les femmes institutionnalisés de 97,9 % et 93,9 % respectivement et chez les non-institutionnalisés de 79,5 % et 86,6 % (**Hirani et Primatesta, 2005**). Nos résultats corroborent avec les données de la littérature, avec une carence de 95%.

Une autre étude britannique menée auprès de sexagénaires pris en charge dans trois établissements spécialisés dans les maladies de l'os pose le diagnostic de l'insuffisance vitaminique D avec comme seuil 80 nmol/l (32 ng/ml) chez 79,2 à 88,9 % des patients et même chez 83,7 à 96,4 % de ceux qui ont un antécédent de fracture de fragilité (**Dixon et al,**

2006).

Un déficit en vitamine D peut augmenter une ostéogénie ou une ostéoporose (Holick et Chen, 2008). La carence en vitamine D s'accompagne chez le sujet âgé d'une force musculaire diminuée et d'un risque accru de chutes. Cet élément est très important car les chutes constituent un des facteurs de risque reconnus de fracture de l'extrémité supérieure du fémur **(Benhamou, 2008).**

Les preuves de forte prévalence de la carence en vitamine D ne manquent pas également dans d'autres régions, situées à plus basse latitude. A Denver dans le Colorado, jouissant de 300 jours d'ensoleillement par an, la grande majorité soit 81 % de la population âgée (âge moyen 77,8 ans) non institutionnalisée présente une concentration de vitamine D inadéquate définie comme inférieure à 32 ng/ml **(Linnebur et al., 2007).**

Dans les pays du Moyen Orient, 82 % des femmes ménopausées souffrant d'ostéoporose ont une insuffisance vitaminique D définie au seuil de 75 nmol/l (30 ng/ml) **(Ferrari ; 2008).**

Une étude réalisée en Algérie concernait les femmes âgées de 45 ans et plus a relevé l'ampleur de l'insuffisance en vitamine D et la faible ration calcique de l'ensemble de cette population, l'étude a fait ressortir une insuffisance en vitamine D dans 85.2% des cas **(Lehtih et al.,2015).** Plusieurs études font mention de l'impact inverse de l'âge sur le statut vitaminique D. Selon Allali et al, 2009), un âge supérieur à 55 ans était un facteur déterminant de d'hypovitaminose D (population âgée entre 24 et 77 ans).

L'ampleur du déficit en vitamine D dans la population des personnes de plus de 60 ans est confirmée dans cette étude, ainsi qu'au cours des études réalisées précédemment sur le sujet La supplémentation reste le moyen le moins coûteux et le plus efficace actuellement pour la population âgée pour prévenir les chutes et les fractures qui constituent un problème majeur chez cette tranche de population en raison de la mortalité, des incapacités et de la détérioration de la qualité de santé et de vie

Toutefois, il faut rappeler qu'il n'existe pas de réel consensus concernant les modalités de la supplémentation en vitamine D à titre préventif. Les tendances récentes révisent généralement les doses recommandées à la hausse. Elle devrait se faire de façon quasi systématique et sans dosage préalable, être généralisée à toutes les personnes institutionnalisées ou hospitalisées. C'est une mesure simple et peu onéreuse. Pour les autres groupes de population, cette solution est difficile à mettre en place et peut comporter des risques car il existe de grandes disparités entre les groupes et les individus.

Ainsi que le recommande le GRIIO, la supplémentation systématique des hommes et des femmes de plus de 60 ans doit devenir la règle au sein des cabinets médicaux de ville en

Discussion

traitement préventif et surtout avant tout traitement curatif d'une ostéoporose.

La vitamine D est disponible sous forme de substituts pharmaceutiques. Certains sont de la vitamine D3, d'autres de la vitamine D2.

Parmi ces deux formes de vitamines, plusieurs études ont montré que pour une même dose administrée, la vitamine D3 permet de maintenir la 25OH D élevée plus longtemps que la vitamine D2 (**Trang et al, 1998**).

En revanche, l'administration de doses journalières peut à priori se faire indifféremment avec la vitamine D3 ou la vitamine D 2 car les deux formes ont alors le même effet sur les concentrations de 25 OH D (**Hollick et al, 2008**).

La grande majorité du cholestérol (4/5ième) utilisé par le corps dans diverses fonctions. Le reste provient de l'alimentation (d'origine animale). Quant aux triglycérides, ils proviennent le plus souvent des sucres ingérés de façon excessive (surtout les sucres rapides) transformés en triglycérides par le foie. Ainsi, même si les triglycérides sont un type de lipide sanguin, leur présence en excès ne provient pas habituellement des graisses alimentaires, mais plutôt de l'excès de sucres (**Frénot et Vierling, 2002**). A noté que nos résultats affirment que les femmes ostéoporose consomment plus de sucres simples.

Dans nos résultats ya aucune différence significative de cholestérol et de triglycérides chez les femmes avec ostéoporose après utilisation de coquilles d'œufs.

Quant à l'activité physique, les résultats de nos questionnaires montrent un score d'activité physique diminué chez les femmes ostéoporose. Notant que l'activité physique constitue un déterminant majeur de santé public (**Hayes et al., 2014**) sans oublier que parmi les autres recommandations, pour diminuer la sévérité des symptômes liées à l'ostéoporose, on mentionne une bonne hydratation et une activité physique régulière (**McKenzie et al., 2016**).

Nos résultats montrent aussi un IMC de plus de 25 kg/m² témoignant d'un état de surpoids. Ceci laisse supposer que le surpoids est un résultat d'une faible activité physique.

Conclusion

La coquille d'œuf est considérée comme un sous-produit de base très riche en calcium et magnésium et d'autres minéraux. Cette énorme quantité de résidus englobe la génération annuelle de problèmes environnementaux et agricoles. La société moderne et écologique attache une grande importance à la réduction des déchets, il est donc logique de ne pas éliminer les sous-produits des œufs et de les intégrer dans la chaîne de valorisation. En effet, ces matières résiduelles sont très riches en molécules bioactives pouvant être réutilisées dans différents domaines agroalimentaire, cosmétique ou pharmacologique. Dans le cadre de la préparation de notre mémoire de Master, nous avons réalisé cette revue bibliographique sur les différentes molécules bioactives contenues dans les coquilles d'œufs. Cette revue a mis en relief l'existence de différentes molécules comme le calcium et le magnésium, dont les activités antioxydant, anti-inflammatoire et modulatrice du métabolisme lipidique sont bien connues. Les matières résiduelles de coquilles d'œufs peuvent donc être valoriser comme étant un calcium naturel et un anti-inflammatoire ou alors comme un régulateur du métabolisme naturel et qui pourra remplacer les médicaments de synthèse qui envahissent les industries agro-alimentaires et pharmacologiques et qui restent dangereux pour la santé humaine. Cette revue nous a permis d'obtenir des connaissances très intéressantes qui nous font changer notre manière de penser à l'exploitation positive de ces résidus

Référence

bibliographique

- **ACarrino, J. E. Dennis, T. M. Wu, J. L. Arias, M. S. Fernandez, J. P. Rodriguez, D. J. Fink, A. H. Heuer et A. I. Caplan., (1996).** «The avian eggshell extracellular matrix as a model for bio mineralization», *Connective Tissue Research*, vol. 35, nos 1-4, (325-9).
- **Bertone-Johnson ER, Hankinson SE, et al., (2005).** **C a l c i u m** and vitamin D intake and risk of incident premenstrual syndrome. *Arch Intern Med* ;165(11) :1246-52
-
- **Bilon R .et al. (2016),** des jardins, espaces végétalisés et infrastructures ; Toulouse
- **Bouchet F, (1967)** Étude de l'influence de la nature du sol sur l'action herbicide de la simazine. *WeedResearch*, 7(2), 102-116.
-
- **Cho E, Smith-Warner SA, et al, (2005)** Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies. *JNatl Cancer Inst.* 7;96(13):1015-22. Texte intégral : nci.oxfordjournals.org
- **Courbebaisse, M, Souberbielle, J, C, Prié, D, Thervet ,etal.,(2010)** .(Non phosphocalcic actions of vitamin D). *Med Sci (Paris)*. Apr ;26(4) :417-21. Review. French. Texte intégral : www.medicinesciences.org
- **Charles L, Barreswil et Girard A., (2013)**Dictionnaire de chimie industrielle, Dezobry, E. Magdeleine et Cie, 1861 (archive), p. 160.
Chlorure de calcium (E509) archive meszepices.com consulté 2013
- **DSouza MC, Walker AF, et al., (2000).** A synergistic effect of a daily supplement for 1 month of 200 mg magnesium plus 50 mg vitamin B6 for the relief of anxiety-related premenstrual symptoms: a randomized, double-blind, crossover study. *J Womens Health Gen Based Med.* (2) :131-9.
- **Desaulniers M., Dubost, M., (2011)** Table de composition des aliments. Volumes 1 et 2. Département de nutrition, Université de Montréal.
- **Dona DW, et al., (2020).** Egg allergy: Diagnosis and immunotherapy. *International Journal of Molecular Sciences* ; doi :10.3390/ijms21145010.
- **DGroussin, (2013).** (Chef de Clinique - Service d'endocrinologie et métabolisme - HôpitalCochin – Paris) Séance.
- **Françoise Nau, Catherine Guérin-Dubiard, Florence Baron et Jean-Louis Thapon, (2006)** Science et
- **Gabriel Omnès, (2003)** . « L'amendement calcique sort de sa coquille », *La France agricole*, no 2968, (ISSN 0046-4899, lire en ligne [archive]).
Handbook of Chemistry and Physics, 71st edition, CRC Press, Ann Arbor, Michigan, 1990.
- **Houde-Nadeau, Michèle, (2011)** Apports nutritionnels de référence. Dans : ChagnonDecelles D, DaignaultGélinas M, Lavallée Côté L et coll. *Manuel de Nutrition Clinique*, Institute of medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Institute of Medicine and Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium, Magnesium, Phosphorus, Fluorine, and Vitamin D. Washington DC: National Academy of Sciences, 1998.
ITC (archive) sur intracen.org consulté le 29 novembre 2022. (ISBN 978-0-85369-792-3), p. 89
- **James L. Lewis III , MD(2010)** Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham
- **Jean S, O'Donnell S, Walsh P, McRae L, BancejC, (2012)** pour le Groupe d'experts sur la surveillance de l'ostéoporos. L'élaboration d'indicateurs nationaux pour la surveillance de l'ostéoporose au Canada. *Maladies chroniques et blessures au Canada.* ; 32(2) :101-7.
- **Laurence O Lavelin, N. Meiri, and M. Pines (2000)** – New Insight in Eggshell Formation

Poultry Science 79 :1014–1017

- **Le Messurier J, O'Donnell S, Walsh P, McRae L, Bancej C;(2012)** pour le Groupe d'experts sur la surveillance de l'ostéoporose. L'élaboration d'indicateurs nationaux pour la surveillance de l'ostéoporose au Canada. *Maladies chroniques et blessures au Canada*. 2012 ;32(2) :101-7.
- **Leslie, W., S. O'Donnell, S. Jean, C. Lagacé, P. Walsh, C. Bancej, S. Morin, D.A. Hanley,A.(2009)** Papaioannou « Osteoporosis Surveillance Expert Working Group. Trends in hip fracture rates in Canada» en anglais; *Jama - J Am Med Assoc* .,vol .302 ,no8 ,p.883 -889.
- **Leslie, W.D., S. O'Donnell, C. Lagacé, P. Walsh, C. Bancej, S. Jean, K. Siminoski, S. Kaiser, D.L. Kendler, S. (2010)** Jaglal. « Osteoporosis Surveillance Expert Working group. Population-based canadian Hip fracture rates with international comparisons » (en anglais) ,*osteoporosis int* .,vol .21,no 8 (aout 2010) ,p.1317-1322.
- **O'Donnell S, (2013)**; Canadian Chronic Disease Surveillance System (CCDSS) Osteoporosis Working Group. Use of Administrative Data for National Surveillance of Osteoporosis and Related Fractures in Canada: Results from a Feasibility Study (en anglais). *ArchOsteoporos*. 2013 ;8(1-2) :143
- **Raymond C Rowe, Paul J Sheskey, Marian E (2005)** Quinn, *Hand book of Pharmaceutical Excipients*, Santé Canada ,Fichier canadien sur les éléments nutritifs ,version 2005.Sauveur 1988, p. 351. Sauveur 1988, p. 391.Sauveur 1988, p. 426.
- U. S. Department of Agriculture (USDA). National Nutrient Database for Standard Reference. (19 janvier 2011).
- **sauevar, b. (1988)**. *Reproduction des volailles et production d'oeuf*. Paris : INRA.
- **Shrubsole MJ, Jin F, et al., (2001)** Dietary folate intake and breast cancer risk: results from the Shanghai Breast Cancer Study. *Cancer Res*. 1 ;61(19) :7136-41. Texte intégral : <http://cancerres.aacrjournals.org> technologie de l'œuf : Volume 2, De l'œuf aux ovoproduits, Lavoisier, 2010 .p. 4.
- **Wang J. (2020)** Egg allergy: Clinical features and diagnosis. <https://www.uptodate.com/contents/search>. Accessed Aug.
- **Wang J. (2020)** Egg allergy: Management. <https://www.uptodate.com/contents/search>. Accessed Aug.
- **Yves Nys, Joël Gautron, Juan M. Garcia-Ruiz, Maxwell T (2004)**. Hincke – Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix proteins – *Paleobiochemistry*(2004) – C. R. Palevol 3 549–562
- **Mitschler A, J Ramirez, A Forster, A Cousido-Siah... - Nature,(2016) - nature.com**
The p53 pro-apoptotic tumour suppressor is mutated or functionally altered in most cancers. In epithelial tumours induced by 'high-risk' mucosal human papilloma viruses, including ...
Enregistrer Citer Cité 366 fois Autres articles Les 16 versions
- **PGysel, JPimentel, MMotamedi... - IEEE transactions on ,(2018)- ieexplore.ieee.org**
Convolutional neural networks (CNNs) have led to remarkable progress in a number of key pattern recognition tasks, such as visual scene understanding and speech recognition, that

Annexe

Tableau A1 : GUIDE DE DETERMINATION DU SCORE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE
 DATE DE L'ENTREVUE :...../...../.....

CODE D'IDENTIFICATION :

CATEGORIE D'ATIVITES PHYSIQUES	NOMBRE DE JOURS PAR SEMAINE	NOMBRE DE MINUTES OU HEURES PAR JOUR
<p>Activités à intensité élevée</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Activité sportive variée b. Faire l'aérobique, c. La marche active, le d. Jogging ou la course, la natation e. Faire du jardinage f. Lavage du linge repassage g. Faire le ménage h. Travaux manuels ou industriels avec grand efforts 		
<p>Activités à intensité moyenne</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Utilisation d'un instrument musical a. Lecture intense b. Accompagner son enfant à l'école c. Faire la cuisine d. Faire les cours aux enfants e. Faire le chemin vers le travail f. Danser aux fêtes g. Achats au marché 		

Activité à intensité faible a. Faire un travail assis sur micro-ordinateur b. Secrétariat d. Regarder la télévision c. Activité artisanale d. Visite familiale e. Faire le chemin vers la crèche f. Faire du bricolage chez soit g. i. Faire la lecture pour le plaisir Autres activités		
--	--	--

Activité professionnelle Etude, stage, emploi	Nbre j/semaine	Nbre minou Heure/jour	Niveau d'AP (IPAQ)	Dépense d'énergie (MET)
La marche lente /rapide /moyenne				
Montée d'escaliers N'étage				
Déplacement en véhicule				
Assis (bureau, ordinateur, tel, couture)				
Debout (écrire au tableau, dessiner, cuisine, lessive)				
Ménage, nettoyage				
Babysitting (bébé)				
Menuiserie, serrurerie, maçonnerie, électricité, peinture, revêtement de sol, bricolage, jardinage, mécanique, ct				
Travaux lourd bâtiment, autre				
Magasin /laboratoire				

Activité maison et loisir	Nbre j/semaine	Nbreminu heure/jr	Niveau d'AP (IPAQ)	Dépensées Gié (MET)
Assis (TV, jeux, lire, écrire, ordinateur, couture, repassage)				
Debout (cuisiner, faire la vaisselle,...)				
Ménage aspirateur lessive nettoyer sol, vitre				
S'occuper d'enfants				
Jardinage soulever charge				
Bricolage peinture menuiserie réparer la voiture				
Chant, jouer, musique				
danse				

Tableau A3 : CARNET ALIMENTAIRE (rappelle des 24 heures)

DATE DE L'INTERVUE :.../...../.....

Code d'identification :.....

JOUR	MENU	QUANTITE CONSOMMEE	RESTS
PETIT DEJEUNER			
CSSE-CROUTE			
DEJEUNER			
GOUTER			
DINER			
GRIGNOTAGE			

Tableau A4 : QUESTIONNAIRE DE FREQUENCE DE CONSOMMATION

DATE DE L'INTERVUE :.../...../.....

Code d'identification :.....

CATEGORIES	ALIMENTS	FREQUENCE DE CONSOMMATION
	Portions et volumes moyens	
1 ^{ère} Catégorie	Œufs Viandes (tous types confondus) <ul style="list-style-type: none">• Poissons• Viandes blanches• Viandes rouges	
2 ^{ème} Catégorie	Produits laitiers	
3 ^{ème} Catégorie	Matières grasses ajoutées (cuisson et assaisonnements)	
4 ^{ème} Catégorie	Céréales et légumineuses	
5 ^{ème} Catégorie	Fruits et légumes	
6 ^{ème} Catégorie	Produits sucrés	
7 ^{ème} Catégorie	Boissons (autres que l'eau)	

Aliments	Nombre de fois/semaine	Quantité /jr	Observation
Maïs Pates			
Riz			
Pain Gâteaux pâtisserie			
Lait Fromage yaourt			
Œufs			
Beurre Huile d'olive Huile de tournesol			
Agneau Volaille			
Abats			
Poisson			
Charcuterie et salaison Merguez, saucisse Pâté			
Crustacé et mollusques			
Légumes secs Légumes verts pomme de terre Fritte Macédoine			
Soupe fruit			
Fruit			
Graines Oléagineuse			
Chocolat Confiture miel Bonbon			
Eau Tisane café thé limonade jus			