

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلكايد - تلمسان

Université Abou bakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Agronomie



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master

En : Sciences Alimentaires

Spécialité : Nutrition et Pathologies

Par : **Benazza Abdelkader, Benahcene Selmane**

Sujet

Etude des effets bénéfiques de la boisson Lait d'Or sur la Santé des Séniors

Soutenu publiquement, le 19 / 06 / 2025, devant le jury composé de :

Mme MERZOUK Amel	MCA	Univ. Tlemcen	Présidente
Mme MERZOUK Hafida	Professeur	Univ. Tlemcen	Directrice de mémoire
Mme SAKER Meriem	Professeur	Univ. Tlemcen	Examinatrice

Année universitaire 2024/2025



REMERCIEMENTS

Avant tout. Gloire à DIEU, le Créateur tout-puissant et miséricordieux, qui nous a accordé la force, le courage, la santé et la persévérance nécessaires pour accomplir ce travail dans des conditions optimales.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers notre superviseur, Madame MERZOUK Hafida, pour ses conseils avisés, ses instructions de grande valeur et son soutien scientifique et moral tout au long de l'exécution pratique et théorique de ce travail. Nous tenons également à remercier Madame MERZOUK Amel de nous avoir fait l'honneur de sa présence et d'avoir consenti à présider le jury lors de la soutenance de ce mémoire. Nous tenons aussi à exprimer notre profonde gratitude à Madame SAKER Meriem pour avoir accepté de rejoindre ce jury pour examiner ce travail.

Nous tenons également à remercier chaleureusement toutes les techniciennes du laboratoire pour leur amabilité et leur disponibilité tout au long de la période de travail.

Nous tenons à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce mémoire, fruit de plusieurs années de travail, de sacrifices et de persévérance, à toutes les personnes qui ont contribué à mon parcours, tant sur le plan académique que personnel.

À mes chers parents,

Vous êtes les piliers de ma vie. Sans votre amour inconditionnel, vos sacrifices silencieux, votre soutien constant et vos prières sincères, je n'aurais jamais pu atteindre ce niveau. Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments où moi-même j'en doutais. Ce travail est autant le vôtre que le mien. Merci pour tout.

À mes frères et sœurs,

Votre présence, vos encouragements, vos mots motivants et votre bienveillance m'ont donné la force de continuer dans les moments difficiles. Merci pour votre soutien moral, vos conseils et votre écoute

À mes ami(e)s les plus proches,

Vous avez été des compagnons de route extraordinaires. Merci pour votre soutien indéfectible, vos encouragements, vos discussions enrichissantes et votre capacité à m'arracher un sourire même dans les périodes de stress. Vos mots m'ont souvent redonné courage quand je pensais abandonner.

À mes enseignants et encadreurs,

Merci pour la richesse de votre enseignement, pour votre patience, votre rigueur et vos précieux conseils qui ont forgé mon esprit critique et mon sens de l'analyse. Une pensée particulière à mon directeur (ou ma directrice) de mémoire pour son accompagnement, sa disponibilité et son exigence bienveillante.

Enfin, à moi-même,

Pour avoir tenu bon malgré les doutes, les nuits blanches, la fatigue et les épreuves. Ce mémoire est le témoignage d'un chemin parcouru avec foi, courage et détermination.

Abstract

This thesis explores the potential effects of the traditional drink "Golden Milk," primarily composed of turmeric, milk, black pepper, ginger, cinnamon, and honey, on the health of elderly women. Relying on the anti-inflammatory, antioxidant, and nutritional properties of its components, the study aims to evaluate their impact on some biochemical parameters and indicators of oxidative stress.

The experiment was conducted with 60 women over the age of 70, divided into two groups: a control group and an experimental group that consumed 250 ml of golden milk daily for 3 months. Biological analyses were conducted before and after the intervention to measure cholesterol, triglyceride, and HDL levels, as well as markers of oxidative stress (MDA, GSH, catalase, and peroxynitrite).

The results obtained show a significant improvement in lipid parameters and a decrease in oxidative stress among regular consumers of golden milk. These effects are attributed to the synergy of the active principles of turmeric and the other ingredients of the drink.

This work highlights the importance of incorporating golden milk into the functional nutrition of seniors while emphasizing the need to adjust doses and consider potential contraindications.

Key words: elderly women; golden milk; lipids; oxidative stress.

Résumé

Ce mémoire explore les effets potentiels de la boisson traditionnelle « Lait d'or », composée principalement de curcuma, de lait, de poivre noir, de gingembre, de cannelle et de miel, sur la santé des femmes âgées. S'appuyant sur les propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes et nutritionnelles de ses composants, l'étude vise à évaluer leur impact sur certains paramètres biochimiques et indicateurs du stress oxydatif.

L'expérimentation a été conduite auprès de 60 femmes âgées de plus de 70 ans, réparties en deux groupes : un groupe témoin et un groupe expérimental ayant consommé 250 ml de lait d'or quotidiennement pendant 3 mois. Des analyses biologiques ont été réalisées avant et après l'intervention afin de mesurer les taux de cholestérol, de triglycérides, de HDL, ainsi que des marqueurs du stress oxydatif (MDA, GSH, catalase, peroxy-nitrite).

Les résultats obtenus montrent une amélioration significative des paramètres lipidiques et une diminution du stress oxydatif chez les consommatrices régulières de lait d'or. Ces effets sont attribués à la synergie des principes actifs du curcuma et des autres ingrédients de la boisson.

Ce travail met en lumière l'intérêt d'intégrer le lait d'or dans la nutrition fonctionnelle des séniors, tout en soulignant la nécessité d'adapter les doses et de prendre en compte les contre-indications éventuelles.

Mots clés: Femmes âgées; lait d'or; lipides; stress oxydatif.

ملخص

تستكشف هذه المدكرة التأثيرات المحتملة للمشروب التقليدي "حليب الذهب"، المكون بشكل رئيسي من الكركم والحليب والفلفل الأسود والزنجبيل والقرفة والعسل، على صحة النساء المسنات. استنادًا إلى الخصائص المضادة للالتهابات، والمضادة للأكسدة، والتغذية لمكوناتها، تهدف الدراسة إلى تقييم تأثيرها على بعض المعايير الكيميائية الحيوية ومؤشرات الإجهاد التأكسدي.

تم إجراء التجربة على 60 امرأة تزيد أعمارهن عن 70 عامًا، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية تناولت 250 مل من حليب الذهب يوميًا لمدة 3 أشهر. تم إجراء تحاليل بيولوجية قبل وبعد التدخل لقياس مستويات الكوليسترول، والدهون الثلاثية، وHDL، بالإضافة إلى مؤشرات الإجهاد التأكسدي MDA، GSH الكاتالاز، البيروكسينيتريت.

تُظهر النتائج التي تم الحصول عليها تحسنًا كبيرًا في معايير الدهون وانخفاضًا في الإجهاد التأكسدي لدى المستهلكات المنتظمات لحليب الذهب. تُنسب هذه التأثيرات إلى تآزر المكونات النشطة للكركم والمكونات الأخرى في المشروب.

يبرز هذا العمل أهمية دمج حليب الذهب في التغذية الوظيفية لكبار السن، مع التأكيد على ضرورة تعديل الجرعات وأخذ الاحتياطات اللازمة في الاعتبار.

الكلمات المفتاحية: صحة النساء، حليب الذهب، المضادة للالتهابات، المضادة للأكسدة.

LISTE DES ABREVIATIONS

Kcal : Kilocalories

UV : Rayonnement ultraviolet

Ca : Calcium

Fe : Fer

Mg : Magnésium

P : Phosphore

K : Potassium

Na : Sodium

Zn : Zinc

IL6 : Interleukine 6 ; Cytokine multifonctionnelle impliquée dans la réponse immunitaire et inflammatoire, et dans l'hématopoïèse.

PGE : Programme Grande École

PGT : Utilitaire de lancement qui peut modifier les paramètres graphiques

GOT: Glutamate Oxaloacétate Transaminase

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

OMS : Organisation mondiale de la Santé

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Structure chimique de la curcumine (Jourdan et al., 2015).	4
Figure 2: Structure chimique des principaux constituants de l'huile essentielle de curcuma (Dohare et al., 2008).....	4
Figure 3: Composition de la matière grasse du lait.....	7
Figure 4: Piper Nigrum (Ridan, 2014)	10
Figure 5: Feuilles de Piper Nigrum (Ali, 2013)	10
Figure 6: Inflorescences de Piper Nigrum (Yala, 2012).	10
Figure 7: Fruits et graine de Piper Nigrum (Yala, 2012).	11
Figure 8: Fleurs de Piper Nigrum (Nordi, 2013).....	11
Figure 9 : Composition générale moyenne du miel (Bruneau, 2009).	15
Figure 10 : : Rhizome de gingembre (Photo Originale 2017).....	18
Figure 11 : : Composition en macronutriments du gingembre (Aprifel, 2016)	20
Figure 12 : Feuille de Cinnamomum cassia (Barbier, 2014)	23
Figure 13 : Cannelle de Ceylan et Cannelle de Chine (Barbier, 2014).....	23
Figure 14: Évolution des paramètres biochimiques avant et après la consommation du lait d'or	32
Figure 15: Impact du lait d'or sur les marqueurs pro-oxydants	33
Figure 16: Impact du lait d'or sur les marqueurs antioxydants.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau Classification systématique de plante Curcuma.....	2
Tableau 2 : Valeurs nutritionnelles et énergétique du Curcuma Longa L (Shahide, 2016).....	3
Tableau 3 : Composition chimique moyenne du lait de vache (Fardet, 2017)	6
Tableau 4 : Description botanique de poivre noire	10
Tableau 5 : Principales différences entre miel de miellat et miel de nectar.....	14
Tableau 6 : : la Classification botanique du gingembre (Amari, 2016).....	18
Tableau 8 : Caractéristiques de la population étudiée.....	31

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

1. Curcuma.....	2
1.1. Généralité sur la plante Curcuma	2
1.2. Classification systématique	2
1.3. Composition chimique.....	2
1.4. Activité biologique de Curcuma Longa.....	4
2. Le lait.....	5
2.1. Définition du lait.....	5
2.2. Propriétés physicochimiques du lait	5
2.2.1. La masse volumique et la densité du lait	5
2.2.2. Point de congélation	5
2.2.3. Le point d'ébullition	5
2.2.4. Acidité du lait	6
2.3. Composants du lait	6
2.3.1. Eau	6
2.3.2. Matière grasse.....	7
2.3.3. Protéines	7
2.3.4. Lactose.....	7
2.3.5. Minéraux.....	7
2.3.6. Vitamines.....	8
2.3.7. Enzymes.....	8
2.4. Bienfaits du lait pour les personnes âgées	8
2.4.1. Renforcement des os :.....	8

2.4.2. Préservation de la masse musculaire :	8
2.4.3. Santé cardiovasculaire :	8
2.4.4. Soutien au système immunitaire :	8
2.4.5. Hydratation et digestion :	8
3.1. Poivre noir	9
3.2. Description botanique	9
3.3. Composition chimique	11
3.4. Effet thérapeutique	12
3.4.1. Usages médicinaux	13
3.4.2. Usage cosmétique	13
4. Le Miel	14
4.1. Définition du miel	14
4.2. Source naturelle	14
4.3. Types de miel	14
4.4. La composition chimique du miel	15
4.5. Les effets bénéfiques du miel sur la santé	16
4.5.1. Les caractéristiques antibactériennes du miel	16
4.5.2. Caractéristiques antioxydantes	16
4.5.3. Propriétés cicatrisantes	16
4.5.4. Caractéristiques anti-diarrhéiques	16
4.5.5. Propriétés anti-inflammatoires	17
5.1. Gingembre	18
5.2. La classification de gingembre	18
5.2. Caractéristique botanique	19
5.3. Composition chimique	19
5.4. Propriétés du gingembre	20
6. Les canneliers	22

6.1. Généralités sur les canneliers.....	22
6.2. Description botanique du cannelier	22
6.3. La partie active de cannelle	23
Figure 13 : Cannelle de Ceylan et Cannelle de Chine (Barbier, 2014)	23
6.4. Composition chimique de cannelle.....	23
6.5. Effets thérapeutiques de cannelle	24
7. Vieillessement	26

Chapitre 2 : Matériel & Méthodes

1. Population étudiée	27
2. Intervention.....	27
3. Prélèvements biologiques	27
4. Analyses biochimiques	28
4.1. Dosage du cholestérol.....	28
4.2. Dosage des triglycérides	28
5. Évaluation du stress oxydatif.....	29
5.1. Dosage du malondialdéhyde (MDA).....	29
5.2. Dosage du glutathion réduit (GSH)	29
5.3. Détermination de l'activité catalase (EC 1.11.1.6).....	29
5.4. Dosage du peroxy-nitrite.....	29
6. Analyse statistique	30

Chapitre 3 : Résultats et Interprétation

1. Caractéristiques de la population étudiée	31
2. Paramètres Biochimiques chez la population étudiée	31
3. Marqueurs du stress oxydatif chez la population étudiée.....	32
<i>Discussion</i>	35
<i>Conclusion</i>	38
<i>Annexes</i>	48

Introduction

Introduction

Le lait d'or, une boisson ancestrale composée de curcuma, de lait et parfois d'autres épices telles que le poivre noir et le gingembre, est apprécié pour ses vertus possibles sur la santé, surtout grâce aux qualités anti-inflammatoires et antioxydantes du curcuma. Ce traitement traditionnel, employé dans la médecine ayurvédique, a suscité un intérêt renouvelé ces dernières années, notamment en ce qui concerne la santé des seniors (Aggarwal & Harikumar, 2009).

Au fil du vieillissement, le corps humain connaît des modifications physiopathologiques telles que la perte de masse musculaire, la diminution de la densité osseuse et l'affaiblissement des fonctions immunitaires. Les affections chroniques telles que l'arthrite, l'hypertension et les problèmes cognitifs se multiplient, et leur prise en charge devient une priorité essentielle pour rehausser la qualité de vie des seniors (Bérubé & Dufour, 2019).

Dans ce contexte, le lait d'or pourrait être bénéfique en offrant des atouts nutritionnels et en contribuant à la gestion de certains signes du vieillissement. Le curcuma, grâce à son composant actif la curcumine, est connu pour ses propriétés anti-inflammatoires et sa capacité à combattre le stress oxydatif, des processus associés à l'inflammation de longue durée et aux affections dégénératives. En lien avec le lait, qui est riche en calcium et en protéines, il pourrait s'agir d'une boisson bénéfique pour la santé des os et la régénération musculaire (Sharma et al., 2007).

Ce mémoire vise à examiner les impacts du lait d'or sur les personnes âgées, en étudiant ses avantages potentiels pour la prévention et la gestion des maladies chroniques, ainsi que son influence sur le bien-être global. Les effets de la consommation du lait d'or sont donc déterminés sur quelques paramètres biochimiques et marqueurs du stress oxydatif chez les femmes âgées. Il sera aussi primordial d'aborder les critères de consommation appropriés aux exigences nutritionnelles des personnes âgées, en considérant les éventuelles contre-indications et les interactions avec d'autres soins médicaux.

Par conséquent, cette recherche a pour objectif de fournir une connaissance plus détaillée de ce traitement traditionnel et de ses usages contemporains dans la santé des personnes âgées.

Chapitre 1 :

Synthèse bibliographique

1. Curcuma

1.1. Généralité sur la plante Curcuma

Le curcuma (*Curcuma longa*) est une plante herbacée rhizomateuse vivace du genre *Curcuma* de la famille des Zingibéracées originaire du sud ou sud-est asiatique.

Elle contient un rhizome qui est riche en curcuminoïdes, des produits naturels fréquemment utilisés dans la médecine traditionnelle. L'épice du même nom est également obtenue à partir des rhizomes réduits en poudre (**Pikulthong et al., 2016**).

Le curcuma, élément essentiel du curry, a une grande importance dans la culture de l'Inde et des pays voisins grâce à ses diverses applications (comme épice, conservateur, colorant, cosmétique et remède). Depuis l'Antiquité, il est présent en Asie du Sud-Est et fait l'objet de nombreuses études scientifiques. La production, largement dominée par l'Inde, représente un enjeu économique de premier plan pour plusieurs nations.

Traditionnellement, le curcuma était employé pour soigner divers problèmes de santé, y compris les troubles respiratoires, la variole et les blessures. Les curcuminoïdes qu'il contient ont des vertus antioxydantes, anti-inflammatoires, antibactériennes et antivirales.

1.2. Classification systématique

C. longa L. est une plante de la famille Zingiberaceae communément appelée famille du gingembre et comprend environ 70 espèces (**Hikmat et al., 2012**).

Tableau 1 : Tableau Classification systématique de plante Curcuma

Règne	Sous-règne	Super division	Division	Sous-classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Plantae	Tracheobionta	Spermatophyta	Magnoliophyta	Zingiberidae	Zingiberales	Zingiberaceae	Curcuma	Longa

1.3. Composition chimique

La poudre de curcuma provenant du rhizome déshydraté est chimiquement composée de plusieurs éléments, parmi lesquels une fraction volatile (huiles essentielles) et une autre non volatile (**Lucie, 2010**).

La portion non volatile du curcuma est chargée en vitamines et minéraux tels que le fer et le manganèse. Par conséquent, c'est une épice alcalinisante qui lutte efficacement contre l'acidose tissulaire, souvent à l'origine des conditions inflammatoires (Shahide, 2016).

Le curcuma, en plus de sa composante non volatile, comprend également des protéines, des lipides, des sucres et des composés phénoliques (curcumines) (Tableau 1).

Tableau 2 : Valeurs nutritionnelles et énergétique du Curcuma Longa L (Shahide, 2016)

Énergie	354 kcal	Minéraux	Quantité	Vitamines	Quantité
L'eau	11,4 g	Calcium	183 mg	Vit B1	0,15 mg
Protéine	7,8 g	Magnésium	193 mg	Vit B2	0,23 mg
Lipide	9,9 g	Phosphore	268 mg	Vit B3	5,14 mg
Glucide	64,9 g	Fer	41,4 mg	Vit B6	1,80 mg
Fibre	21,1 g	Zinc	44 mg	Vit B9	39 mg
Omega 9	3,12 g	Potassium	2525 mg	Vit C	26 mg
Omega 3	0,48 g	Manganèse	7,8 mg	Vit E	3,1 mg
Omega 6	1,69 g	Cuivre	603 mg	Vit K	13,4 mg

Les curcuminoïdes et l'huile essentielle sont deux composés actifs présents dans le curcuma, tous deux extraits de l'oléorésine issue de la racine du curcuma. La curcumine est le pigment principal du curcuma (Figure 1). Les huiles essentielles sont principalement constituées de sesquiterpènes, dont une multitude sont spécifiques au genre Curcuma. Essentiellement, le parfum de cette épice est attribué aux turmomères α et β ainsi qu'à la turmerone aromatique (Ar-turmerone). Les groupes aromatiques donnent à ces derniers une hydrophobicité et une flexibilité. Les structures tautomériques influencent également la polarité et l'hydrophobicité (Amalraj et al., 2017).

Par le procédé de distillation à la vapeur d'eau, les rhizomes génèrent une huile essentielle allant de 2 à 7%, présentant une couleur rouge orangée et légèrement fluorescente. Ses composantes majeures incluent un sesquiterpène, le zingiberène (25%), ainsi que ses dérivés cétoniques : la turmérone (35%) et l'arturmérone (déhydroarturmérone) (12%) (Figure 2).

L'huile essentielle de curcuma contient aussi, en petites proportions, des monoterpènes oxygénés, associés à des quantités réduites de sesquiterpènes et de monoterpènes hydrocarbonés. L'apport spécifique de chaque élément à l'arôme et au goût est mal défini. Le parfum de l'huile essentielle obtenue par distillation à la vapeur diffère de celui de l'épice, une

observation qui pourrait suggérer la création d'artefacts durant le processus de distillation. (Jansen et al., 2005 ; Christelle, 2010).

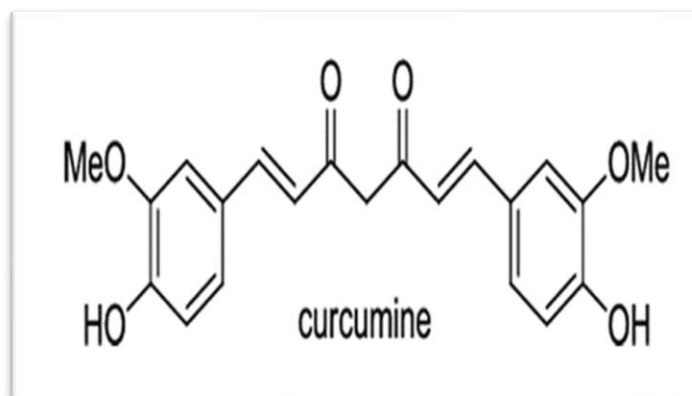


Figure 1: Structure chimique de la curcumine (Jourdan et al., 2015).

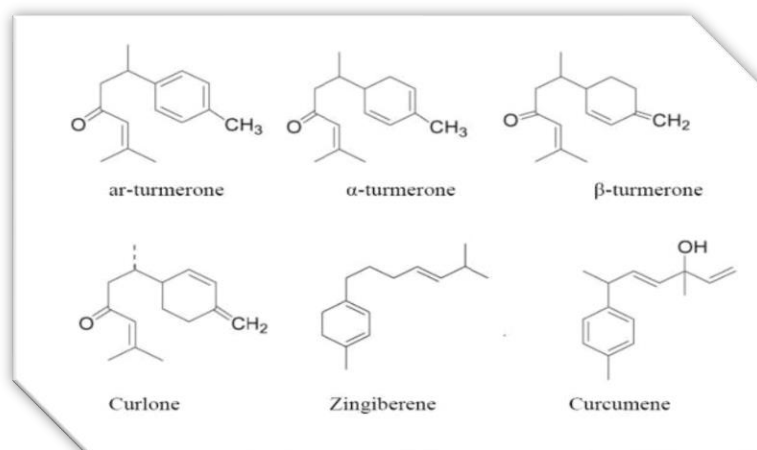


Figure 2: Structure chimique des principaux constituants de l'huile essentielle de curcuma (Dohare et al., 2008)

1.4. Activité biologique de *Curcuma Longa*

Le *Curcuma longa* possède de nombreuses activités biologiques grâce à ses composés actifs, notamment les curcuminoïdes et les huiles essentielles. Ses principales propriétés sont :

- Antioxydante : Neutralise les radicaux libres et protège les cellules du stress oxydatif.
- Anti-inflammatoire : Réduit les inflammations chroniques et aiguës.
- Antibactérienne et antifongique : Combat diverses infections microbiennes et fongiques.
- Antivirale : Renforce le système immunitaire contre certaines infections virales.
- Hépatoprotectrice : Protège le foie contre les toxines et favorise sa régénération.
- Cardioprotectrice : Améliore la circulation sanguine et réduit le risque de maladies cardiovasculaires.

2. Le lait

2.1. Définition du lait

Le lait, selon la définition du congrès international de lutte contre la fraude en 1909, est un produit sain et continu provenant de la traite d'une femelle bien nourrie et non surmenée, destiné à la consommation humaine. Il doit être recueilli correctement et ne pas contenir de colostrum. En l'absence de précision sur l'animal d'origine, le lait fait généralement référence à celui de vache (Larpen, 1997).

Le lait est une nourriture blanche, opaque et légèrement sucrée. Le lait cru doit être réfrigéré, bouilli avant consommation pour éliminer les microbes et consommé dans les 24 heures (Fredot, 2006). Il doit être collecté dans des conditions hygiéniques et, bien qu'il puisse être vendu tel quel, il est souvent traité pour assurer sa sécurité et prolonger sa conservation (Jeantet et al., 2008).

2.2. Propriétés physicochimiques du lait

Selon Vignola (2002), les principales propriétés physicochimiques utilisées sont :

2.2.1. La masse volumique et la densité du lait

La densité, mesurée en grammes par millilitre ou en kilogrammes par litre, est une caractéristique physique qui fluctue avec la température à cause des modifications de volume. On recourt à la densité relative (ou densité) pour atténuer l'effet de la température.

2.2.2. Point de congélation

La température de congélation du lait est légèrement inférieure à celle de l'eau, variant entre $-0,530^{\circ}\text{C}$ et $-0,575^{\circ}\text{C}$, avec une moyenne de $-0,555^{\circ}\text{C}$. Un point de congélation supérieur à $-0,530^{\circ}\text{C}$ peut indiquer la présence d'eau. La cryoscopie est utilisée pour vérifier ce point.

2.2.3. Le point d'ébullition

La température à laquelle la pression de vapeur de la substance correspond à la pression exercée est appelée point d'ébullition. Tout comme pour le point de congélation, la présence de solides dissous augmente légèrement le point d'ébullition, qui s'établit à $100,5^{\circ}\text{C}$ pour le lait.

2.2.4. Acidité du lait

On distingue deux types acidité :

- La mesure de l'acidité titrable évalue tous les ions H⁺ présents dans un environnement, qu'ils soient en état de dissociation ou pas. Elle correspond à la combinaison de l'acidité naturelle et de l'acidité générée dans le produit.
- Le pH du lait frais, selon **Vignola (2002)**, varie entre 6,6 et 6,8. Il reflète la concentration d'ions H⁺ et indique la fraîcheur et la stabilité du lait. Un lait avec une forte acidité aura un pH inférieur à 6,6 en raison de l'acide lactique dissocié qui abaisse le pH.

2.3. Composants du lait

La constitution du lait, ajustée aux exigences diététiques du jeune être vivant, fluctue selon la race, l'âge et le régime alimentaire de la vache. Elle est essentiellement composée d'eau, de lipides, de protéines, de lactose, d'éléments minéraux, de vitamines et d'enzymes. Le Tableau 2 présente les moyennes en pourcentage de ces composants.

Tableau 3 : Composition chimique moyenne du lait de vache (Fardet, 2017)

Composition	Teneurs (%)
Eau	90.5
Azote protéique	3.27
Caséines	2.71
Protéines solubles	0.56
Azote non protéique	0.17
Matière grasse	3.7
Glucides	4.8
Minéraux	0.8
Gaz dissous	5 % volume
Extra sec	12.8

2.3.1. Eau

Le lait, composé à plus de 85 % d'eau, forme des solutions et des suspensions colloïdales avec des protéines, tandis que les graisses forment des émulsions (Amiot et al, 2002).

2.3.2. Matière grasse

Le taux de matières grasses dans le lait, variant entre 3,3 % et 4,7 %, dépend de la race, de la lactation et de la saison (Figure 3). Il est lié aux protéines et est le composant le plus variable du lait. Les lipides proviennent du sang ou sont produits dans les cellules épithéliales de la glande mammaire sous forme de globules gras d'environ 4 µm (Brulle et al., 2008).

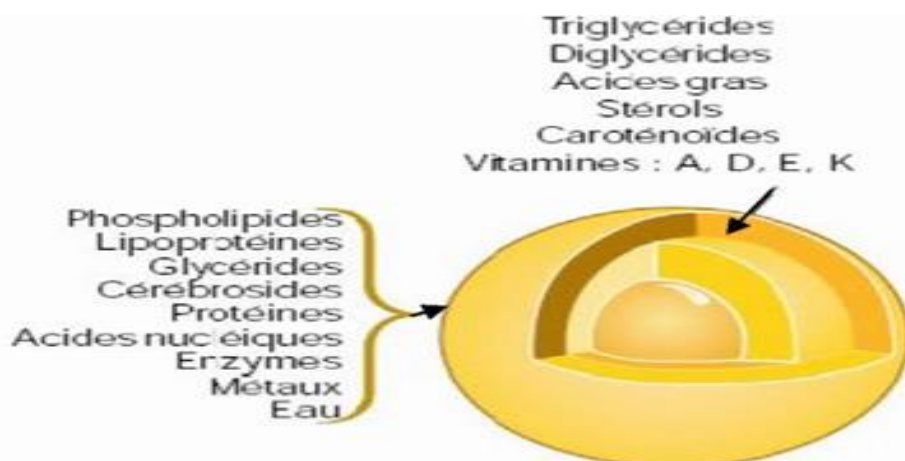


Figure 3: Composition de la matière grasse du lait.

2.3.3. Protéines

Les protéines du lait, représentant 3,2 % du lait et 95 % de l'azote total, se divisent en caséines (80 % des protéines) et protéines du lactosérum, comme l' α -lactalbumine. Les composés azotés non protéiques incluent des protéases, des peptones et de l'urée (JEANTET et al, 2007).

2.3.4. Lactose

Le lactose constitue environ 40 % des solides du lait, avec des concentrations plus élevées dans les poudres de lait écrémé (52 %) et de lactosérum (70 %) (Lapointe-Vignola, 2002).

2.3.5. Minéraux

Le lait, riche en calcium, phosphore et potassium, est une source clé de ces minéraux, essentiels à l'ossification, notamment chez les jeunes et les personnes âgées (Gaucheron, 2004).

2.3.6. Vitamines

Le lait contient des vitamines hydrosolubles (groupe B, vitamine C) et liposolubles (A, D, E, K), essentielles aux processus enzymatiques et aux échanges cellulaires en tant que cofacteurs (Jeantet, 2008; Vignola, 2002).

2.3.7. Enzymes

Le lait contient 60 enzymes qui influencent la décomposition, l'antibactérien et le traitement thermique, principalement affectées par le pH et la température (Poughon et Goursaud, 2001; Benhedane, 2012).

2.4. Bienfaits du lait pour les personnes âgées

2.4.1. Renforcement des os :

Grâce à sa richesse en calcium, en vitamine D et en phosphore, le lait aide à maintenir une bonne densité osseuse et à prévenir l'ostéoporose, un problème courant chez les personnes âgées.

2.4.2. Préservation de la masse musculaire :

Les protéines du lait, comme la caséine et le lactosérum, favorisent le maintien et la réparation des muscles, ce qui est important pour éviter la sarcopénie (perte musculaire liée à l'âge).

2.4.3. Santé cardiovasculaire :

Le lait fournit du potassium, qui aide à réguler la pression artérielle, réduisant ainsi le risque de maladies cardiovasculaires.

2.4.4. Soutien au système immunitaire :

Les vitamines A, D et les minéraux présents dans le lait contribuent au bon fonctionnement du système immunitaire, essentiel pour lutter contre les infections.

2.4.5. Hydratation et digestion :

Le lait étant riche en eau et en nutriments, il aide à l'hydratation et peut aussi favoriser une meilleure digestion grâce à ses enzymes naturelles.




3.1. Poivre noir

Le poivre noir est une plante pérenne grimpante qui se développe efficacement à l'ombre en s'appuyant sur des arbres ou des colonnes de soutien. Les plantes grimpantes à tiges ligneuses et sans poils peuvent atteindre ou dépasser une hauteur de 10 mètres. La plante de poivre noir développe entre 10 et 20 racines adventives primaires à partir du tronc mature. La croissance indéterminée caractérise la pousse orthotrope, tandis que des branches fructifères latérales sont produites à l'aisselle des feuilles. En outre, chaque nœud de la croissance orthotrope possède des racines d'accroche qui aident la plante à grimper sur les arbres hôtes. Les feuilles sont simples et alternées, avec un pétiole cannelé mesurant de 2 à 5 cm de longueur. Les feuilles présentent une taille variable, mesurant entre 8 et 20 cm de longueur et entre 4 et 12 cm de largeur (King et al., 2021).

3.2. Description botanique

Le poivre noir renferme des huiles essentielles dans ses feuilles et ses graines, diffusant un parfum intense pouvant dépasser 6 à 8 pieds (Figures 4-8). Il possède une grande capacité d'adaptation à une variété étendue de conditions environnementales (Pandya et al., 2012).

Tableau 4 : Description botanique de poivre noire

<p>Racine</p>	<p>De ces racines naît un réseau de racines latérales flexibles et sarmenteuses qui constituent une profusion de chevelures superficielles. Les racines qui s'enfoncent peuvent atteindre une profondeur de 50 cm ou plus (Pandya, 2012).</p>	 <p>Figure 4: Piper Nigrum (Ridan, 2014)</p>
<p>Tige</p>	<p>Elles constituent la structure de la plante. et ne mesurent pas plus de 4 mètres. Elles possèdent des racines adventives et produisent des rameaux secondaires. Ce dernier supporte les inflorescences. (Pandya, 2012).</p>	
<p>Feuilles</p>	<p>Ils sont allongés et acuminés à leur sommet, de couleur vert foncé, avec un pétiole. Avec un contour complet et ovale, il mesure entre 10 et 15 cm en longueur et de 5 à 10 cm en largeur. (silva, 2018).</p>	 <p>Figure 5: Feuilles de Piper Nigrum (Ali, 2013)</p>
<p>Inflorescences</p>	<p>Se caractérise par un épi contenant entre 20 et 50 fleurs. Opposées aux feuilles, elles sont organisées en spirale et mesurent de 7 à 10 cm de long. Il se libère complètement lors de la maturation (Merad, 2010).</p>	 <p>Figure 6: Inflorescences de Piper Nigrum (Yala, 2012).</p>

<p>Fruits et Graine</p>	<p>Baie charnue, sphérique et mesurant de 4 à 6 mm de diamètre. Les fruits sont initialement de couleur verte, mais ils évoluent vers le jaune, puis le rouge et finalement, le noir. Les fruits du poivre se manifestent neuf mois après la période de floraison. Chaque fruit contient une graine à l'intérieur(Merad, 2010).</p>	 <p>Figure 7: Fruits et graine de Piper Nigrum (Yala, 2012).</p>
<p>Fleurs</p>	<p>Elles sont de couleur jaune verdâtre et sont disposées en spirale. Elles n'ont ni sépales ni pétales et sont entourées à leur base par quatre bractées. Ils possèdent un ovaire situé au cœur de la fleur, un style court et des stigmates (Nord, 2013).</p>	 <p>Figure 8: Fleurs de Piper Nigrum (Nordi, 2013).</p>

3.3. Composition chimique

Les plantes médicinales synthétisent des molécules organiques complexes appelées métabolites secondaires, bien que ces dernières soient produites en quantités limitées. On les classe essentiellement en trois grandes catégories : les polyphénols, les terpènes et les alcaloïdes (Lutge , 2002).

La plante de piper nigrum est composé de différents constituants :La composition standard de 100 g de poivre noire est : glucides 32,1 - 42,8 ; Protéines 2,1 - 6,0 ;Sucres 2,3 - 8,0 ;alcaloïdes 1,8 - 4,2 ;Huile essentielle 1,4 - 5,2 ;Oléorésine 5,9 - 13,9 ; composé Phénolique 0,3 – 0,6 ;Valeur énergétique : 330 Kcal et quelque minéraux et vitamines comme : Ca, Fe, Mg, P, k, Na , Zn (Zoheir, 2014).

- *L'huile essentielle*

Essentiellement, elle est composée de terpènes, notamment des monoterpènes et des sesquiterpènes. (Möller , 2008).

- *Polyphénols*

Font partie d'une catégorie spécifique de molécules organiques propre au règne végétal. Ces composés, ayant un nombre substitué de groupements hydroxyles ou de sucres, sont polaires et se dissolvent généralement dans des solvants polaires comme l'éthanol, le méthanol, le butanol, l'acétone, etc. (Benkrief et al., 1990).

- *Flavonoïdes*

Selon Touafek (2010), les pigments des végétaux, pratiquement présents partout, contribuent en partie à la couleur des fleurs, des fruits et parfois même des feuilles. Ils peuvent exister en tant qu'aglycone ou hétéroside. Les polyphénols sont produits par les plantes au sein des chloroplastes. Ils participent à la défense des plantes contre les rayons UV de type B et à leur protection contre les agressions microbiennes (Harborne, 2000).

- *Alcaloïde*

C'est une substance organique d'origine végétale, contenant de l'azote et ayant un caractère alcalin, qui se rattache essentiellement à quatre familles botaniques : les papavéracées, papilionacées, renonculacées et solanacées, et on les utilise comme antalgiques (Zalm, 1998).

- *Pipérine*

C'est un alcaloïde piquant, sous forme solide avec une formule moléculaire $C_{17}H_{19}NO_3$, ayant un point de fusion à 128 °C. Il est optiquement inactif et présente une faible solubilité dans l'eau. La concentration de pipérine dans les végétaux de la famille des pipéracées peut varier et est susceptible d'être affectée par des facteurs environnementaux (Heim, 2002).

3.4. Effet thérapeutique

Le poivre noir depuis l'antiquité, il est reconnu pour ses multiples propriétés thérapeutiques, avec des applications tant internes qu'externes, dont les preuves scientifiques varient. Cette section se concentre principalement sur les éventuelles applications thérapeutiques actuelles et les recherches scientifiques récentes pour démontrer les mécanismes d'action.

3.4.1. Usages médicinal

- ✓ Réduction du cholestérol et stimulateur du système immunitaire : Il optimise le processus digestif en facilitant la décomposition rapide des molécules de graisse complexes en molécules simples facilement assimilables, tout en empêchant l'accumulation de graisse corporelle(**Jean,2016**).
- ✓ Contre le cancer : Il inhibe quelques cytokines pro-inflammatoires sécrétées par les cellules tumorales, ce qui diminue les probabilités d'évolution de la tumeur (**Nisar, 2012 ; Yala,2016**).
- ✓ Actions antioxydantes : Les composés phénoliques inhibent la peroxydation des lipides. Il préserve et optimise les niveaux et l'efficacité des composés antioxydants essentiels(**Jea,2016**).
- ✓ Fonctionnement du système digestif : Le poivre noir favorise la digestion en stimulant les enzymes du pancréas, réduit significativement le temps de passage des aliments dans le système gastro-intestinal et intensifie la production de salive ainsi que les sécrétions de l'estomac (**Yala, 2016**).
- ✓ Un anti-inflammatoire est défini comme une substance qui diminue l'inflammation dans l'organisme humain, et le poivre noir est un exemple de cette catégorie. Il est évident que la pipérine réduit considérablement la production de deux médiateurs pro-inflammatoires essentiels, IL6 et PGE. L'inhibition de la production de PGE est particulièrement significative en raison de son rôle prépondérant dans l'induction de la douleur(**Yala, 2016**).
- ✓ L'effet de protection du foie : Cet effet inhibiteur empêche la hausse des niveaux de GPT et de GOT dans le sang, dépendant de la réduction de la réactivité des cellules du foie au facteur de nécrose tumorale (**Hina, 2012**).

3.4.2. Usage cosmétique

Sabina Corporation a signalé que la pipérine, employée dans le domaine cosmétique, est un bioactivateur naturel qui renforce la perméabilité des composés actifs à travers l'épiderme et encourage l'aptitude naturelle de la peau à intégrer les nutriments (**Nisar, 2012**).

4. Le Miel

4.1. Définition du miel

Est un produit naturel élaboré par l'abeille *Apis mellifera* à partir du nectar des plantes, de sécrétions issues de parties vivantes végétales ou d'excrétions d'insectes pollinisateurs déposées sur les parties végétales vivantes (FAO, OMS, Codex Alimentarius, 2019).

4.2. Source naturelle

Nectar de miel : Il s'agit d'un miel provenant du nectar de diverses plantes. On obtient ce nectar à partir de fleurs au niveau de petites glandes végétales appelées nectarifères. La production de ce dernier est influencée par des facteurs tels que l'âge, la taille, la localisation de la fleur, l'humidité relative du milieu aérien, la durée de floraison, le genre des fleurs, l'espèce végétale et l'environnement (Sanz et al., 2005).

Miel issu du miellat : Il s'agit d'un miel issu des sécrétions d'insectes pollinisateurs découverts sur la plante ou de sécrétions produites par la partie vivante des plantes, ce qu'on appelle le miellat (Tableau 3). Effectivement, le miellat est une substance épaisse et visqueuse, plus dense que le nectar, qui regorge d'azote, d'acides organiques, de minéraux et de sucres complexes. Les abeilles le collectent comme complément ou alternative au nectar, produisant ainsi un miel sombre et moins humide que celui issu du nectar (Bonté et al., 2013).

Tableau 5 : Principales différences entre miel de miellat et miel de nectar

	Miel de miellat	Miel de nectar
PH	4.5	3.9
Minéraux (cendres)	0,58%	0,26%
Fructose + glucose	61,6%	74%
Mélézitose	8,6%	0,2%
Raffinose	0,84%	0,03%
Maltose + isomaltose	9,6%	7,8%

4.3. Types de miel

Miels à fleur unique. Ils sont produits à partir d'une seule espèce végétale, que ce soit du miel de nectar ou du miellat. Pour produire un miel mono floral (constitué à 80% d'une seule espèce de plante), il est nécessaire d'installer la ruche à proximité de l'espèce végétale en

floraison et de procéder à la récolte immédiatement après la période de production du miel (Élodie et al., 2013). Les miels monofloraux présentent des attributs palynologiques, physico-chimiques et organoleptiques distincts (Moussaoui, 2011 in Bouhouf, 2020).

Miels polyfloraux Également connus sous le nom de miel polyfloral, ils proviennent de la collecte effectuée par les abeilles sur diverses espèces de fleurs sans qu'aucune ne domine. Ces miels homogènes, largement répandus et diversifiés, reflètent les fleurs les plus caractéristiques d'une certaine région (Makhloufi, 2010).

4.4. La composition chimique du miel

La production de miel est un processus hautement complexe comportant de multiples étapes, chacune ayant un impact sur sa composition chimique finale. Effectivement, la composition qualitative (Figure 9) de ce produit dépend de nombreux facteurs très variables qui sont hors de notre contrôle, comme :

- ✓ la nature de la flore visitée.
- ✓ le sol sur lequel pousse ces plantes.
- ✓ les conditions météorologiques lors de la miellée.
- ✓ la race des abeilles.
- ✓ l'état physiologique de la colonie, etc... (Rossant, 2011).

Le miel peut avoir comme composition moyenne : Hydrates de carbone (sous formes de sucres divers) : 79.5%. − Eau : 17%. − Divers : 3.5% (Huchet et al., 1996).

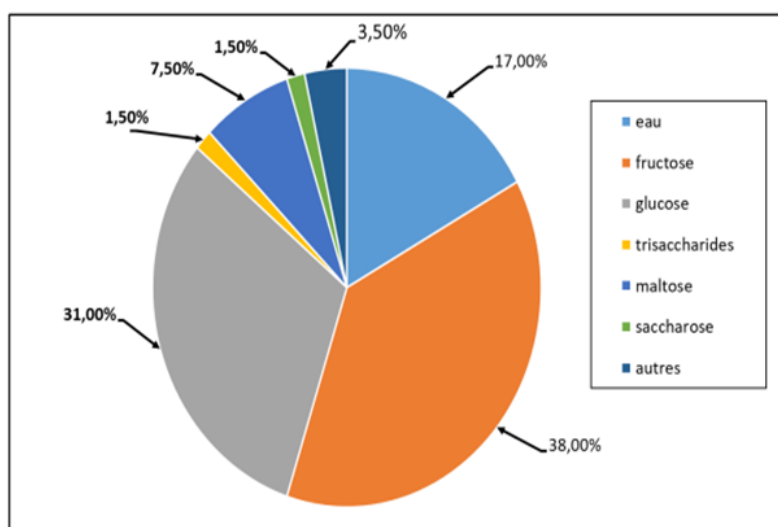


Figure 9 : Composition générale moyenne du miel (Bruneau, 2009).

4.5. Les effets bénéfiques du miel sur la santé

4.5.1. Les caractéristiques antibactériennes du miel

La forte action *in vitro* du miel contre les bactéries résistantes aux antibiotiques et les résultats encourageants de son utilisation sur des blessures ont suscité l'intérêt de nombreux scientifiques qui ont cherché à définir ses propriétés antibactériennes et bactériostatiques (Olaitan et al., 2007). Même si tous les processus impliqués ne sont pas entièrement compris, six éléments majeurs sont actuellement identifiés (Kwakman et Zaat, 2012).

4.5.2. Caractéristiques antioxydantes

En raison de la présence significative de flavonoïdes, le miel possède un fort potentiel antioxydant (Rakha et al., 2008). Car ces derniers neutralisent les radicaux libres (Küçük et al., 2007), ce qui a un effet positif dans la prévention de divers cancers ou de certaines affections cardiovasculaires (Estevinho et al., 2008 ; Vinson, 1998). Il est également important de mentionner que le miel « foncé », qui contient une plus grande quantité de flavonoïdes et de fructose, serait plus performant pour ces propriétés thérapeutiques (Frankel, 1998 ; Beretta , 2005 ; Bertonselj, 2007).

4.5.3. Propriétés cicatrisantes

L'une des utilisations les plus étudiées et les plus efficaces du miel concerne la cicatrisation des plaies (Medhi , 2008). L'effet remarquablement rapide du miel sur le nettoyage des plaies est dû à la combinaison du flux osmotique et de l'effet bioactif du miel. L'enzyme glucose oxydase du miel fournit du glucose aux leucocytes, ce qui est essentiel pour que le sursaut respiratoire produise du peroxyde d'hydrogène menant à une activité antibactérienne des macrophages. L'acidité du miel favorise l'activité antibactérienne.

4.5.4. Caractéristiques anti-diarrhéiques

Lorsque sa concentration atteint 40 %, le miel exerce une action bactéricide sur diverses bactéries intestinales couramment liées à la diarrhée et à la dysenterie, telles que Salmonella, Shigella, E. coli entéropathogène et Vibrio cholera. Une recherche a démontré que l'administration de miel, associée à une solution de réhydratation, aux enfants diminue la période de la diarrhée bactérienne (Amri, 2016).

4.5.5. Propriétés anti-inflammatoires

Une étude récente a montré que le miel réduisait les activités de la cyclooxygénase-1 et de la cyclooxygénase-2, produisant ainsi des effets anti-inflammatoires (**Markelov et Trushin, 2006**). Le miel a une action anti-inflammatoire sans effets secondaires indésirables (**Molan et al., 2001**).

5.1. Gingembre

L'espèce de plante connue sous le nom de gingembre (*Zingiber officinale*), appartenant au genre *Zingiber* et à la famille des *Zingiberaceae*, est originaire d'Asie (Figure 10). Son rhizome est couramment utilisé en cuisine et dans la médecine traditionnelle. Ce rhizome est largement utilisé comme épice dans de nombreuses cuisines asiatiques, notamment la cuisine indienne. On l'utilise également en Occident pour la préparation du ginger ale et de desserts tels que le pain d'épices (Marabout, 2013).



Figure 10 : : Rhizome de gingembre (Photo Originale 2017)

5.2. La classification de gingembre

Tableau 6 : : la Classification botanique du gingembre (Amari, 2016)

Règne	Plantae
Sous-règne	Trachéobionta
Division	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Sous-classe	Zingibéridées
Ordre	Zingibérales
Famille	Zingibéracées
Sous-famille	Zingibéroïdées
Genre	<i>Zingiber</i>
Espèce	<i>Zingiber officinale</i> (Roscoe)

5.2. Caractéristique botanique

Le gingembre est une plante herbacée vivace tropicale pouvant atteindre approximativement 0,90 m de hauteur, qui provient d'un rhizome. Les feuilles de la plante sont longues, bisériées, en forme de lance et dégagent une odeur agréable.

Les fleurs présentent des teintes blanches et jaunes rehaussées de rouge sur les bords, tandis que les bractées arborent des nuances de vert et de jaune. Suite à la floraison, un bref épi axillaire contenant des graines noires enfermées dans des capsules à trois valves se forme au sommet d'une tige recouverte d'écaillés.

Il se plaît dans une ambiance humide et une exposition au soleil. L'expansion est rapide et la propagation s'effectue par le biais de la division des rhizomes. (Gérard, 2011)

5.3. Composition chimique

Le rhizome présente une forte teneur en amidon, atteignant 60 %. Il renferme des protéines, des lipides (10 %), de l'huile essentielle ainsi qu'une résine.

Le gingembre est principalement une source de minéraux tels que le manganèse, le phosphore et le magnésium, tout en renfermant également du calcium, du sodium et du fer.

Il renferme de la vitamine B3, ainsi que des doses moindres de vitamines B1 et B2.

Le gingembre frais est riche en vitamine C. Cependant, après séchage, cette vitamine ne peut plus être retrouvée.

Une oléorésine (6 %) et une huile essentielle (1-3 %) sont extraites du rhizome du gingembre. L'oléorésine renferme les composés chimiques responsables de la saveur épicée, à l'image du gingérol qui représente 15 % de sa composition. La composition de l'huile essentielle peut fortement varier selon la provenance géographique, mais on peut observer des éléments parfumés tels que le zingibérène, le curcumène, le camphène, le bisabolène, le citral et le linalol. Ces deux extraits sont conçus pour parfumer les aliments, alors que l'huile essentielle est exclusivement utilisée en parfumerie.

La distillation à la vapeur d'eau des rhizomes permet d'obtenir l'huile essentielle de gingembre. Pour produire 1 kg d'huile essentielle, on a besoin à peu près de 50 kg de rhizomes séchés (Pittler, 2000).

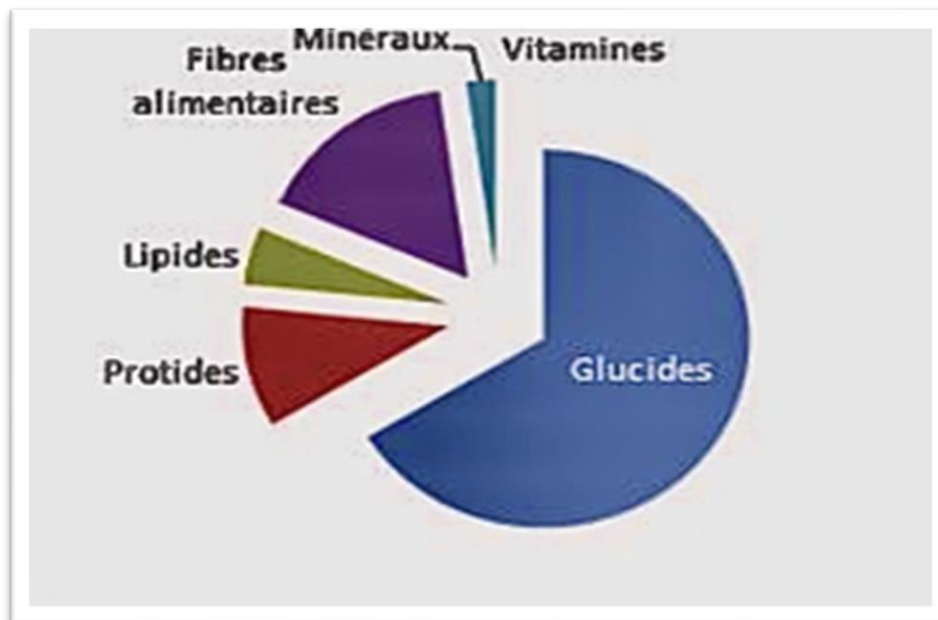


Figure 11 : : Composition en macronutriments du gingembre (Aprifel, 2016)

5.4. Propriétés du gingembre

Selon Akoachere (2002), le gingembre possède des propriétés pharmacologiques, dont une action antimicrobienne contre différents agents pathogènes comme *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Haemophilus influenzae* et *Candida albicans*.

Selon Mahady (2003), des extraits de gingembre ont démontré une inhibition notable de la prolifération d'*Helicobacter pylori*, lié à des problèmes gastriques et au cancer.

Concernant la lutte contre le cancer, des recherches ont relevé des effets préventifs du gingembre sur les cancers de la peau, du système gastro-intestinal, du côlon et du sein. Ces effets impliquent divers mécanismes, tels que la capture des radicaux libres, les processus antioxydants, les modifications de l'expression génique et l'initiation de l'apoptose (Ramakrishnan, 2013).

Les éléments anti-inflammatoires du gingembre proviennent notamment du gingérol, du shogaol, du paradol et de la zingérone, qui empêchent la production de prostaglandines et

de leucotriènes. Cela leur confère des propriétés à la fois antiulcéreuses et anti-inflammatoires **(Bartels, 2015)**.

De plus, le gingembre a prouvé avoir des effets antidiabétiques qui soutiennent le fonctionnement optimal du foie et du pancréas dans la production de bile, offrant ainsi une solution potentielle pour le diabète de type II. Il joue un rôle stabilisateur sur le niveau de sucre sanguin, sauvegardant les cellules β pancréatiques et modifiant la production et la sensibilité à l'insuline **(Semwal, 2015 ; Srinivasan, 2017)**.

6. Les canneliers

6.1. Généralités sur les canneliers

Le cannelier, appartenant à la famille des Lauracées, se développe dans les zones tropicales. Le cannelier porte le nom scientifique de *Cinnamomum*. On distingue plusieurs types de cannelle selon leur origine : néanmoins, la véritable cannelle est celle de Ceylan, aussi appelée *Cinnamomum zeylanicum* Blume ou *C. verum* Nees, qui est produite au Sri Lanka (**Bruneton et al., 1999**). La casse ou cannelle de Chine, aussi appelée *Cinnamomum cassia* Nees ou *C. aromaticum* Nees, est une espèce voisine provenant principalement de Chine et du Japon. Elle partage presque les mêmes vertus curatives et produit une cannelle de moindre qualité (**Paul et al., 2001**).

- ✓ Nom: *Cinnamomum cassia*; *Cinnamomum aromaticum*
- ✓ Famille: lauracées
- ✓ Habitat: Chine.
- ✓ Obtention: distillation à la vapeur d'eau des feuilles, des rameaux et de l'écorce.
- ✓ Fragrance/goût : goût de cannelle ; chaud, épicé, piquant, boisé.

6.2. Description botanique du cannelier

Arbre persistant, avec une écorce robuste et rugueuse. Les feuilles sont simples, entières et disposées en hélice (Figure 12). L'inflorescence présente un bouquet hautement ramifié de fleurs de couleur blanchâtre, uniformes et dotées de six pétales. Le fruit est une baie qui ressemble à celle du laurier noble.



Figure 12 : Feuille de *Cinnamomum cassia* (Barbier, 2014)

6.3. La partie active de cannelle

La portion active, qui se compose de l'écorce de *C. cassia*, conserve fréquemment une partie du suber. En comparaison avec la cannelle de Ceylan, l'écorce est plus épaisse et présente une teinte plus sombre (Figure 13). De plus, son odeur est moins raffinée et sa saveur moins aromatique. Sous le microscope, les fibres semblent plus larges et plus courtes, tandis que l'amidon est plus présent (Ronbi, 2007).



Figure 13 : Cannelle de Ceylan et Cannelle de Chine (Barbier, 2014)

6.4. Composition chimique de cannelle

La cannelle provenant de Chine contient entre 1 et 4 %, où le cinnamaldéhyde en constitue majoritairement (70 à 88 %), suivi du trans-2-méthoxycinnamaldéhyde (3 à 15 %), du benzaldéhyde (0,5 à 2 %), de l'aldéhyde salicylique (0,2 à 1 %), de l'acétate de cinnamyle

(0 à 6 %) et de la coumarine (1,5 à 4 %). Cette huile essentielle ne contient pratiquement pas d'eugénol (<0,5 %).

On a décrit de nombreux diterpènes, tels que le cinnacasiol et la cinnzeylanine, entre autres. De plus, la substance contient des dérivés phénylpropaniques, des lignanesfuranofuraniques, des polysaccharides, ainsi que des hétérosides mono- et sesquiterpéniques (cassioside, cinnamoside), et un grand nombre de dérivés flavaniques, en particulier des proanthocyanidols et des oligomères de 4 à 6 unités connus sous le nom de cinnamtanins (Bruneton 1999 ; Teuscher, 2005).

6.5. Effets thérapeutiques de cannelle

La cannelle de Chine figure parmi les plantes essentielles de la médecine traditionnelle chinoise. Ces applications ont suscité chez les chercheurs le désir de souligner ces caractéristiques biologiques (Priyangaet al, 2013). Des recherches in vitro et in vivo sur des animaux et des êtres humains ont révélé de multiples effets curatifs de la cannelle, dont les suivants :

- ✓ anti-inflammatoires.
- ✓ antimicrobienne.
- ✓ antifongique.
- ✓ antioxydant.
- ✓ antidiabétique.
- ✓ anticancéreux.
- ✓ anticoagulant.

Il a aussi été rapporté que la cannelle possède des propriétés contre les affections neurologiques telles que la maladie de Parkinson et d'Alzheimer (Senhaji, 2005; Medagama, 2015; Ronbi, 2007).

7. Vieillesse

Le vieillissement est un processus global, constant et irréversible qui n'est en aucun cas une maladie. Toutefois, le vieillissement entraîne une réduction des ressources physiques, des changements physiologiques, une dégradation sensorielle, un affaiblissement des facultés mentales et cognitives ainsi que des transformations sociales. Si ces modifications ne sont pas d'origine pathologique, elles entraînent un état de fragilité et de vulnérabilité qui favorise l'émergence de maladies, d'infections et de problèmes nutritionnels. Le déséquilibre nutritionnel, communément appelé dénutrition, est le problème nutritionnel le plus répandu chez les personnes âgées. Elle se manifeste lorsque l'alimentation de la personne ne couvre plus ses besoins en nutriments. Quand une personne présente un déficit énergétique important, prolongé ou récurrent, on observe souvent l'apparition ou l'aggravation de maladies infectieuses, inflammatoires ou cancéreuses. En règle générale, on considère que la dénutrition constitue un facteur de risque pour la mortalité, la morbidité et la perte d'autonomie chez les personnes âgées (**Annan, 2001**).

M. FERRY parle d'une « spirale de la dénutrition 4 » pour illustrer les effets consécutifs de cette maladie : un manque d'énergie (qui peut conduire à l'anémie), une perte musculaire entraînant une diminution des capacités physiques et un risque accru de chutes, une détérioration du système immunitaire augmentant la probabilité d'infections, un renouvellement cellulaire inefficace et une mauvaise condition des tissus qui prolongent le temps de guérison et engendrent des escarres, ainsi qu'un allongement de la durée d'hospitalisation. De plus, la dénutrition est un phénomène à multiples facettes : différentes causes peuvent contribuer à un état de dénutrition, qu'elles soient d'ordre nutritionnel, sensoriel, psychologique, sociologique (**Ferry et al., 2007**).

Par ailleurs, la dénutrition est un processus à facteurs multiples : les origines d'une condition de dénutrition peuvent être diverses et de caractéristiques très variées (nutritionnelle, sensorielle, psychologique, sociologique,...). De plus, il est bien connu qu'il est extrêmement compliqué pour une personne dénutrie de regagner son état nutritionnel d'origine. Selon une étude de l'AFSSA (2009), 4 à 10 % des seniors vivant à domicile et 30 à 90 % de ceux en institution ou à l'hôpital en souffrent. Ces chiffres révèlent une forte corrélation entre perte d'autonomie et risque de dénutrition : plus une personne âgée est dépendante, plus elle est exposée.

Chapitre 2 :

Matériel & Méthodes

1. Population étudiée

L'étude a été réalisée sur une population de personnes âgées de sexe féminin de plus de 70 ans, recrutées selon des critères d'inclusion prédéfinis (état de santé général stable, absence de maladies inflammatoires chroniques ou de traitement antioxydant en cours), au niveau du service de médecine physique et réadaptation du CHU, Tlemcen. Les participants ont été répartis en deux groupes de manière aléatoire :

- ✓ Groupe témoin (n = 30) : n'a reçu aucun complément alimentaire durant la période de l'étude.
- ✓ Groupe expérimental (n = 30) : a consommé quotidiennement une préparation de lait d'or pendant une durée de trois mois.

Le lait d'or est une boisson traditionnelle à base de curcuma, généralement préparée avec du lait animal, du poivre noir (pour améliorer la biodisponibilité de la curcumine), et d'autres épices comme le gingembre ou la cannelle. La préparation contient aussi du miel pour un goût sucré.

La participation à l'étude est réalisée après explication du protocole aux femmes âgées sélectionnées qui ont donné leur consentement écrit.

2. Intervention

Les participants du groupe expérimental ont consommé quotidiennement 250 mL de lait d'or, préparé selon un protocole standardisé, pendant 3 mois. Les ingrédients (pour une tasse) sont les suivants : 250 ml de lait, 1 cuillère à café de curcuma en poudre, 1 pincée de poivre noir, 1/2 cuillère à café de cannelle, 1/2 cuillère à café de gingembre en poudre et 1 cuillère à café de miel. La préparation se fait de la manière suivante : Dans une casserole, le lait est chauffé à feu doux. Par la suite, le curcuma, le poivre noir, la cannelle et le gingembre sont ajoutés en mélangeant. La préparation est laissée mijoter pendant 5 minutes tout en remuant. Après retrait du feu, le miel est ajouté.

3. Prélèvements biologiques

Des échantillons sanguins ont été prélevés chez tous les participants au début de l'étude (T0) et après trois mois d'intervention (T3). Les prélèvements ont été réalisés à jeun, par ponction veineuse au niveau du pli du coude, dans des tubes contenant un anticoagulant EDTA. Après centrifugation, le plasma sert aux dosages biochimiques (cholestérol et

triglycérides). Les érythrocytes restants sont lavés avec de l'eau physiologique trois fois de suite, puis sont lysés par addition de l'eau distillée glacée et incubation pendant 15 min dans la glace. Les débris cellulaires sont éliminés par centrifugation à 5000 tr/min pendant 5 min. Le lysat est ensuite récupéré afin de doser les marqueurs du stress oxydatif érythrocytaires (catalase, le glutathion réduit, le MDA et le peroxy-nitrite).

4. Analyses biochimiques

4.1. Dosage du cholestérol

Le cholestérol total du plasma est dosé par une méthode colorimétrique enzymatique (Kit SpinReact). Les esters de cholestérol sont hydrolysés par le cholestérol ester hydrolase en cholestérol libre et acides gras. Le cholestérol libre produit et celui préexistant est oxydé par une enzyme cholestérol oxydase en Δ^4 cholesterone et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier en présence de peroxydase, oxyde le chromogène en un composé coloré en rouge. La concentration quinoneimine colorée mesurée à 510 nm est directement proportionnelle à la quantité de cholestérol contenu dans les échantillons et est exprimée en g / L.

4.2. Dosage des triglycérides

Les triglycérides plasmatiques sont dosés par une méthode colorimétrique enzymatique (Kit SpinReact). Les triglycérides sont déterminés après hydrolyse enzymatique en présence d'une lipase. L'indicateur est la quinoneimine formée à partir de peroxyde d'hydrogène, de 4-amino-antipyrine et de 4-chlorophenol sous l'action catalytique de la peroxydase. La concentration est déterminée à une longueur d'onde de 505 nm et est exprimée en g / L.

4.3. Dosage du HDL-cholestérol

Le cholestérol de la fraction des lipoprotéines HDL est dosé par une méthode de précipitation suivie d'une méthode colorimétrique enzymatique (Kit SpinReact). Les lipoprotéines de très faible densité (VLDL) et faible densité (LDL) du plasma sont précipitées avec le phosphotungstate en présence d'ions magnésium. Après leur centrifugation, le surnageant contient les lipoprotéines de haute densité (HDL). La fraction de cholestérol HDL est déterminée employant le réactif de l'enzyme cholestérol total, arrivant à la formation de la quinoneimine colorée mesurée à 510 nm est directement proportionnelle à la quantité de HDL-cholestérol contenu dans les échantillons et est exprimée en g / L.

Le rapport Cholestérol total / HDL-cholestérol est calculé afin d'apprécier le risque athérogène.

5. Évaluation du stress oxydatif

5.1. Dosage du malondialdéhyde (MDA)

Le MDA érythrocytaire, marqueur de la peroxydation lipidique au niveau du lysat érythrocytaire, est mesuré selon la méthode de **Draper et Hadley (1990)**. Après traitement par l'acide à chaud, les aldéhydes réagissent avec l'acide thiobarbiturique (TBA) pour former un produit de condensation chromogénique consistant en 2 molécules de TBA et une molécule de MDA. L'absorption intense de ce chromogène se fait à une longueur d'onde de 532 nm. La concentration du MDA est calculée en utilisant le coefficient d'extinction du complexe MDA-TBA ($\epsilon = 1.56 \times 10^5 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$ à 532 nm).

5.2. Dosage du glutathion réduit (GSH)

Le dosage du glutathion réduit (GSH) érythrocytaire est réalisé par la méthode colorimétrique utilisant le réactif d'Ellman (DTNB). La réaction consiste à couper la molécule d'acide 5,5dithiodis-2-nitrobenzoïque (DTNB) par le GSH, ce qui libère l'acide thionitrobenzoïque (TNB), dont les concentrations sont déterminées par spectrophotométrie à 412 nm (**Ellman, 1959**).

5.3. Détermination de l'activité catalase (EC 1.11.1.6)

L'activité de la catalase est mesurée au niveau du lysat érythrocytaire. Cette activité enzymatique est évaluée par analyse spectrophotométrique du taux de la décomposition du peroxyde d'hydrogène selon la méthode **d'Aebi (1974)**. En présence de la catalase, la décomposition du peroxyde d'hydrogène conduit à une diminution de l'absorption de la solution de H₂O₂ en fonction du temps. Le milieu réactionnel contient la source enzymatique (homogénat), le H₂O₂, et le tampon phosphate (50 mmol/l, pH 7,0). Après incubation de 5 min, le réactif Titanium oxyde sulfate (TiOSO₄) est ajouté, formant un complexe coloré en jaune avec le H₂O₂. La lecture se fait à 420 nm.

5.4. Dosage du peroxy-nitrite

Le dosage du peroxy-nitrite est déterminé selon la méthode décrite précédemment (**Gheddouchi et al., 2015**). Cette méthode est basée sur la nitration médiée par le peroxy-nitrite du phénol. La détermination du taux de peroxy-nitrite se fait au niveau du lysat

érythrocytaire. La nitration du phénol par le peroxy-nitrite est mesurée au spectrophotomètre à 412 nm.

6. Analyse statistique

Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm écart-type. La comparaison intra-groupe (T0 vs T3) et intergroupes a été réalisée à l'aide de le test t de student après vérification de la distribution des données. Le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$. L'analyse statistique est réalisée à l'aide du logiciel STATISTICA.

Chapitre 3 :

Résultats et Interprétation

1. Caractéristiques de la population étudiée

Le Tableau 5 résume les caractéristiques de la population étudiée. Le travail a été réalisé sur des femmes âgées réparties en deux groupes. Le groupe Témoin ne subit aucun traitement. Le groupe Expérimental consomme le lait d'or pendant 3 mois. L'indice de masse corporelle des femmes des deux groupes est normal (inférieur à 25).

Tableau 7 : Caractéristiques de la population étudiée

Caractéristiques	Groupe Témoin	Groupe Expérimental
Nombre	30	30
Sexe	Féminin	Féminin
Age (ans)	72 ± 2	74 ± 4
Poids (Kg)	65 ± 2	67 ± 3,50
IMC (Kg/m ²)	22 ± 1,50	23 ± 1,45

Chaque valeur représente la moyenne ± Ecart type. IMC : indice de masse corporelle (poids/taille²). Le groupe Expérimental représente les femmes âgées ayant consommées le lait d'or pendant 3 mois. La comparaison des moyennes est réalisée par le test « t » de student.

NB : aucune différence significative entre les deux groupes.

2. Paramètres Biochimiques chez la population étudiée

Les paramètres biochimiques chez la population étudiée sont représentés dans la Figure 14 et le Tableau A1 en annexe.

Au début de l'étude (T0), les teneurs plasmatiques en triglycérides, cholestérol, HDL-cholestérol et l'indice d'athérogénicité CT/HDL-C ne varient pas significativement entre le groupe témoin et le groupe expérimental. Après 3 mois de consommation du lait d'or (T3), les teneurs plasmatiques en triglycérides et en cholestérol diminuent significativement chez les femmes du groupe expérimental. De plus, les teneurs en HDL-C ne varient pas à T3. Cependant, la consommation du lait d'or induit une réduction significative de l'indice d'athérogénicité CT/HDL-C chez le groupe expérimental.

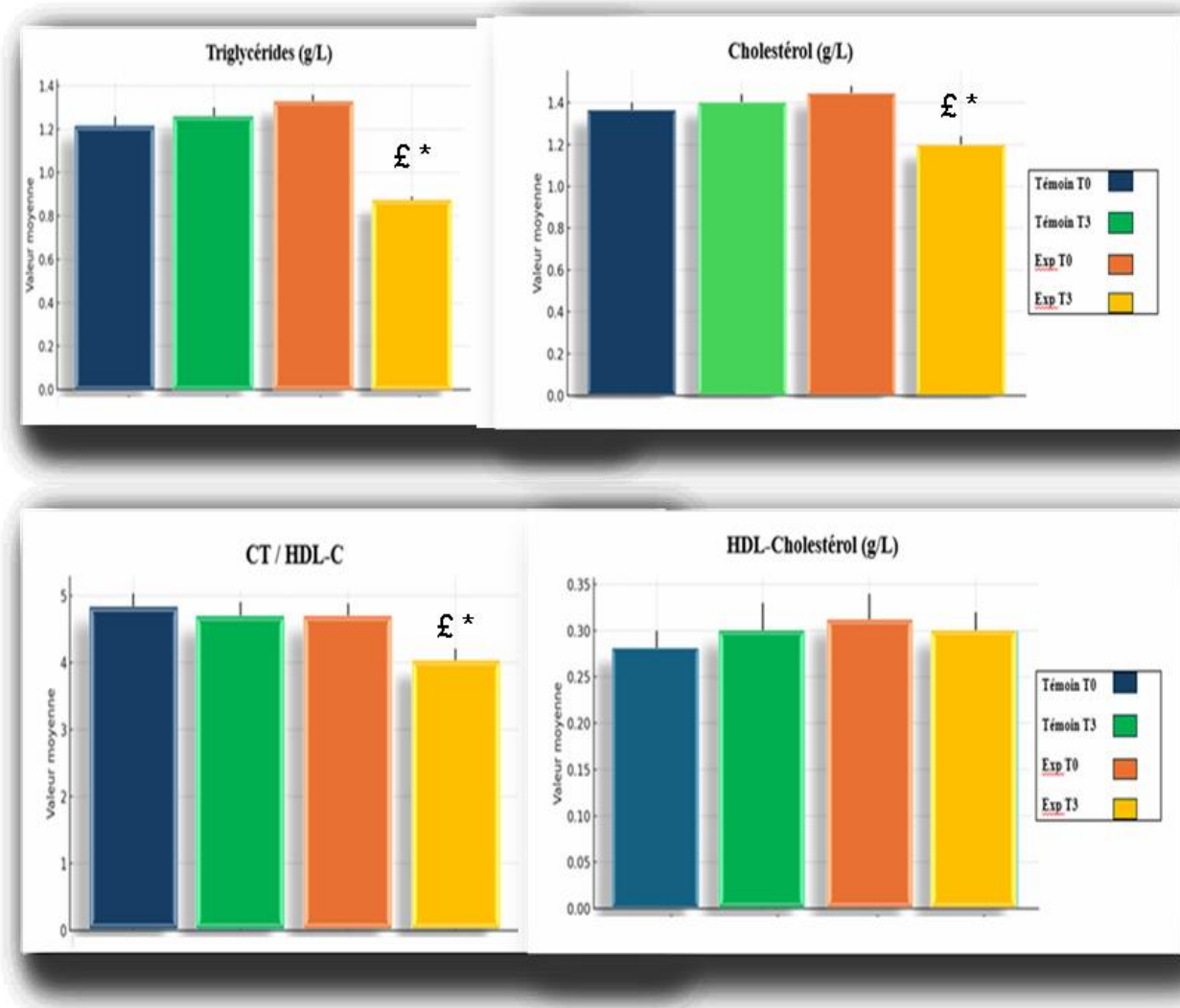


Figure 14: Évolution des paramètres biochimiques avant et après la consommation du lait d'or

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. IMC : indice de masse corporelle (poids/taill²). Le groupe Expérimental représente les femmes âgées ayant consommées le lait d'or pendant 3 mois. T0 représente le début de l'expérimentation ; T3 représente 3 mois après la consommation du lait d'or. La comparaison des moyennes est réalisée par le test « t » de student.

Groupe Expérimental versus Groupe Témoin : £, $P < 0,01$.

T3 versus T0 : *, $P < 0,01$.

3. Marqueurs du stress oxydatif chez la population étudiée

Les marqueurs du stress oxydatif chez la population étudiée sont représentés dans les Figures 15 et 16 et le Tableau A2 en annexe.

Au début de l'étude (T0), les marqueurs pro-oxydants (MDA et peroxy-nitrite) (Figure 15) et les marqueurs antioxydants (GSH et catalase) (Figure 16) ne varient pas entre les deux groupes étudiés. Après 3 mois (T3), la consommation du lait d'or entraîne une réduction des teneurs érythrocytaires en pro-oxydants MDA et peroxy-nitrite associée à une augmentation significative de la défense antioxydante GSH chez le groupe expérimental. Cependant, l'activité de la catalase n'a pas changé par le traitement.

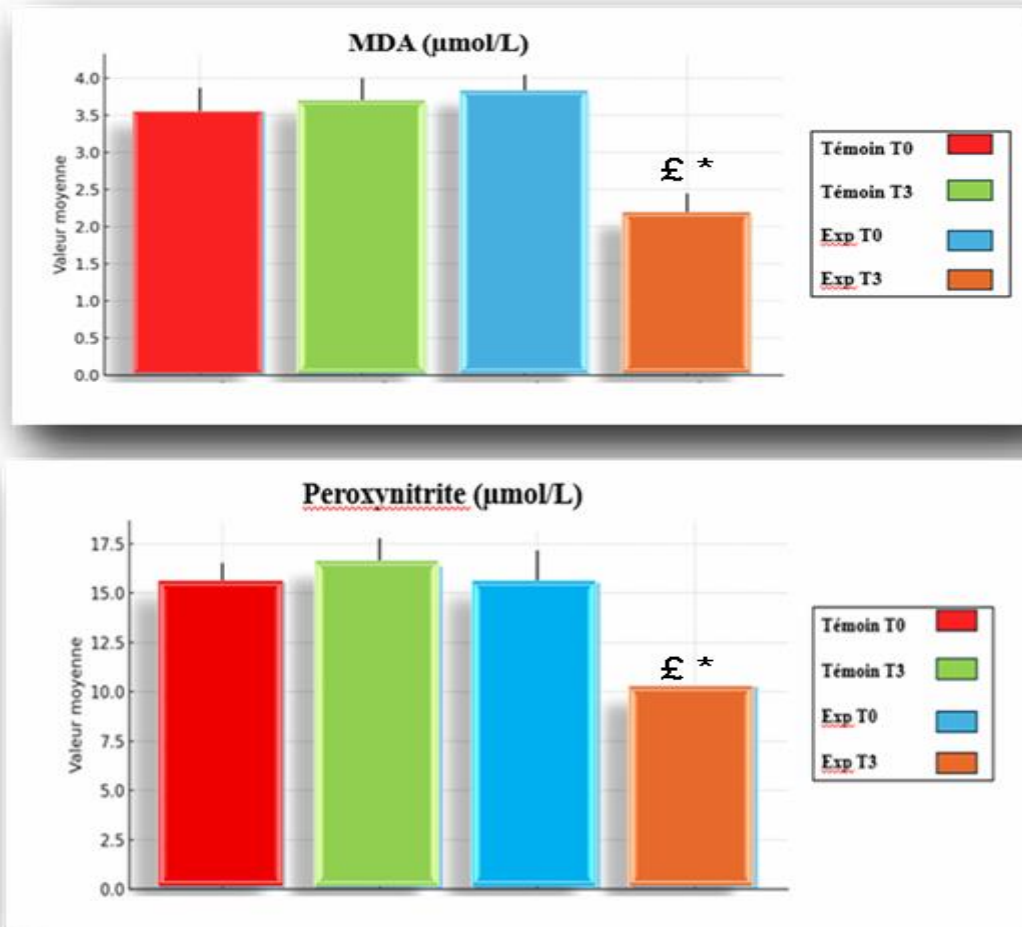


Figure 15: Impact du lait d'or sur les marqueurs pro-oxydants

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. IMC : indice de masse corporelle (poids/taille²). Le groupe Expérimental représente les femmes âgées ayant consommées le lait d'or pendant 3 mois. T0 représente le début de l'expérimentation ; T3 représente 3 moi après la consommation du lait d'or. La comparaison des moyennes est réalisée par le test « t » de student.

Groupe Expérimental versus Groupe Témoin : £, P<0,01.

T3 versus T0 : *, P<0,01.

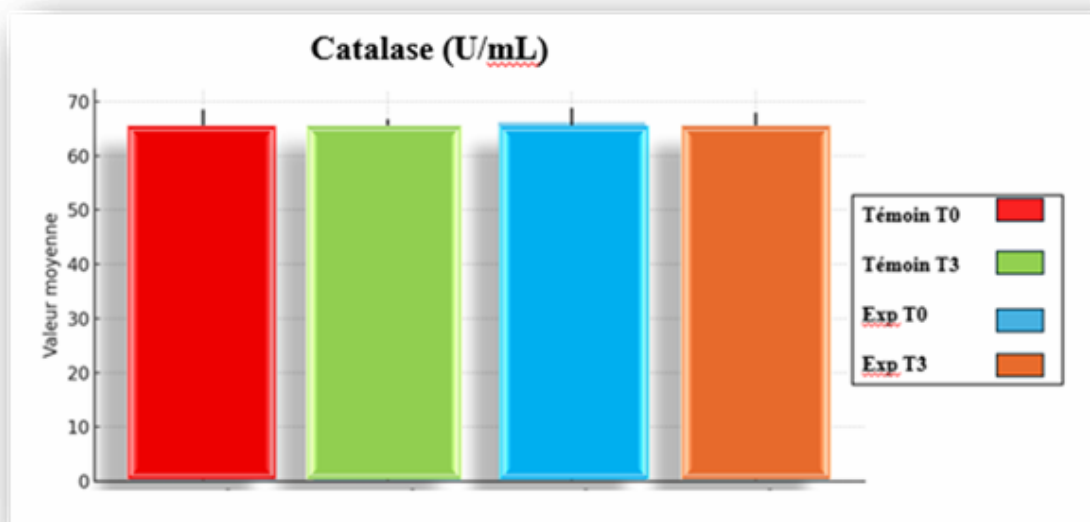
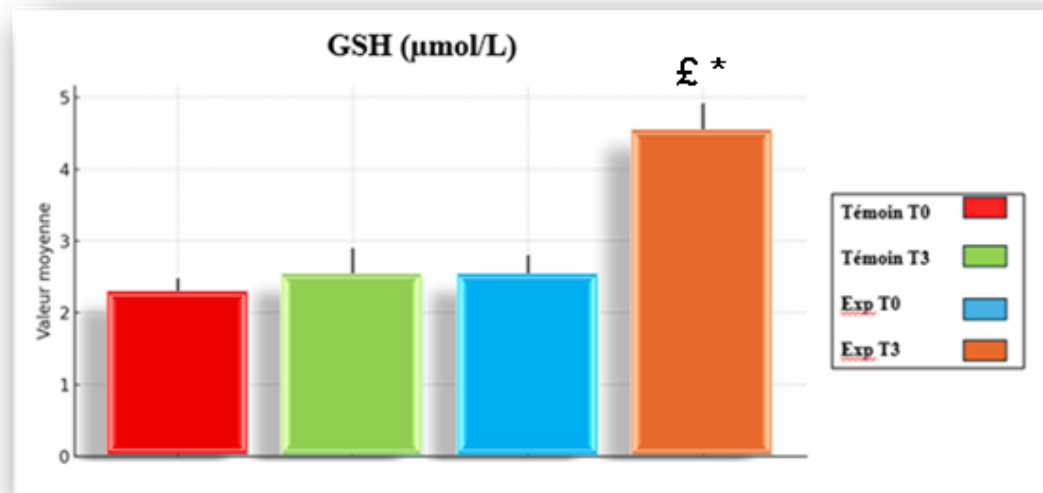


Figure 16: Impact du lait d'or sur les marqueurs antioxydants

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. IMC : indice de masse corporelle (poids/taille²). Le groupe Expérimental représente les femmes âgées ayant consommées le lait d'or pendant 3 mois. T0 représente le début de l'expérimentation ; T3 représente 3 moi après la consommation du lait d'or. La comparaison des moyennes est réalisée par le test « t » de student.

Groupe Expérimental versus Groupe Témoin : £, P<0,01.

T3 versus T0 : *, P<0,01.

Discussion

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les effets de la consommation quotidienne du lait d'or sur certains paramètres biochimiques et sur les marqueurs du stress oxydatif chez des femmes âgées de plus de 70 ans. Les résultats obtenus ont montré des effets significatifs sur plusieurs variables, notamment une amélioration du profil lipidique et une diminution du stress oxydatif. Ces observations s'inscrivent dans une littérature scientifique abondante qui met en avant les propriétés thérapeutiques de la curcumine et des autres ingrédients constitutifs de cette boisson.

Les résultats de cette étude ont révélé une diminution significative des taux de cholestérol total et de triglycérides chez les femmes ayant consommé quotidiennement du lait d'or pendant trois mois. Ces observations confirment les effets hypolipémiants attribués au curcuma, principal ingrédient actif de cette boisson.

Selon une méta-analyse de **Sahebkar et al. (2014)**, la curcumine permet une réduction moyenne de 20 mg/dL du cholestérol total et de 29 mg/dL des triglycérides. Elle agit en inhibant l'activité de l'HMG-CoA réductase, enzyme clé de la synthèse du cholestérol, et en modulant l'expression des récepteurs LDL hépatiques.

Le gingembre possède également des propriétés hypolipémiantes. Dans une étude clinique randomisée menée par **Alizadeh-Navaei et al. (2008)**, l'administration quotidienne de gingembre (3 g/jour pendant 45 jours) a entraîné une baisse significative des triglycérides et du cholestérol LDL. Ce mécanisme passe par l'inhibition de l'absorption intestinale des lipides et l'activation des enzymes lipases hépatiques.

Le poivre noir, grâce à la pipérine, améliore la biodisponibilité de la curcumine de plus de 2000 % (**Shoba et al., 1998**). Il agit indirectement sur le métabolisme lipidique en potentialisant les effets du curcuma. De plus, la pipérine a démontré dans des modèles animaux sa capacité à réduire le cholestérol sérique (**Pradeep & Srinivasan, 2006**).

La cannelle, souvent utilisée pour ses effets antidiabétiques, présente également des vertus hypolipémiantes. Une revue de **Allen et al. (2013)** montre que la cannelle peut réduire de manière significative le cholestérol total, les LDL et les triglycérides chez les patients atteints de syndrome métabolique.

Enfin, bien que le miel soit un sucre naturel, son usage modéré ne perturbe pas le métabolisme lipidique. Au contraire, certaines études suggèrent qu'il peut même améliorer les profils lipidiques par ses antioxydants (**Beretta et al., 2005**).

Le stress oxydatif, mesuré ici par les taux de MDA (malondialdéhyde) et de peroxyxynitrite, a significativement diminué dans le groupe ayant consommé du lait d'or. En parallèle, une augmentation du glutathion réduit (GSH) a été observée, ce qui indique une amélioration des défenses antioxydantes.

Ces résultats sont largement étayés par la littérature. Le curcuma, et plus particulièrement la curcumine, possède une action antioxydante directe (piégeage des radicaux libres) et indirecte (activation de la voie Nrf2/ARE) qui favorise la synthèse des enzymes antioxydantes telles que la glutathion peroxydase (**Scapagnini et al., 2011**).

Une étude de **Kowluru et Kanwar (2007)** chez des rats diabétiques a montré que la curcumine réduit les taux de MDA et augmente le GSH et la superoxyde dismutase, confirmant son effet protecteur contre les dommages oxydatifs.

Le gingembre, riche en gingérols et shogaols, exerce un effet antioxydant en inhibant la peroxydation lipidique et en renforçant les systèmes enzymatiques. D'après **Semwal et al. (2015)**, les extraits de gingembre augmentent l'activité de la catalase et du GSH-Px chez les sujets exposés au stress oxydatif.

Concernant le poivre noir, la pipérine a été identifiée comme un antioxydant puissant. **Vijayakumar et al. (2004)** ont démontré qu'elle réduit les dommages oxydatifs dans les membranes cellulaires et améliore les défenses enzymatiques chez les rats.

Le miel joue également un rôle non négligeable. Sa richesse en flavonoïdes et polyphénols contribue à une activité antioxydante comparable à certains fruits (**Beretta et al., 2005 ; Küçük et al., 2007**). Le miel foncé est notamment plus efficace dans la neutralisation des radicaux libres.

Quant à la cannelle, elle contient du cinnamaldéhyde et de la coumarine qui agissent comme antioxydants naturels. Une étude de **Kang et al. (2005)** indique une diminution significative du stress oxydatif chez des modèles murins ayant reçu un extrait de cannelle.

Le vieillissement s'accompagne d'une augmentation du stress oxydatif et d'un déséquilibre lipidique. Ces phénomènes favorisent l'apparition de maladies cardiovasculaires,

neurodégénératives et métaboliques. L'apport régulier en composés antioxydants et anti-inflammatoires par l'alimentation représente une stratégie préventive efficace.

Le lait d'or, de par la synergie de ses composants, offre une approche naturelle pour renforcer les défenses immunitaires, améliorer le métabolisme lipidique et limiter le vieillissement cellulaire. Ces effets, combinés à une bonne tolérance et à une accessibilité économique, en font une solution complémentaire particulièrement adaptée aux personnes âgées.

Conclusion

Cette recherche met en lumière l'effet positif potentiel d'un apport de lait doré sur la santé métabolique et le statut oxydatif des femmes d'âge avancé. Suite à une période de consommation de trois mois, le groupe test a montré une amélioration notable dans divers paramètres biochimiques. On a observé une baisse notable des triglycérides plasmatiques ainsi que du cholestérol total, accompagnée d'une diminution simultanée du rapport cholestérol total / HDL-C. Ces modifications indiquent une action hypolipidémique du lait d'or, pouvant diminuer le risque cardiovasculaire au sein de cette population.

De plus, une amélioration notable des indicateurs de stress oxydatif a été constatée dans le groupe qui a consommé du lait d'or. Les taux de MDA et de peroxy-nitrite, deux marqueurs de l'oxydation, ont notablement baissé, alors que les niveaux de glutathion réduit (GSH), un puissant antioxydant cellulaire, ont notablement augmenté. Ces données indiquent une progression de l'état redox à l'intérieur des cellules, susceptible d'aider à renforcer la défense cellulaire contre le vieillissement lié à l'oxydation.

Tous ces effets peuvent être imputés à la forte concentration en composés bioactifs présents dans le lait d'or, notamment la curcumine, réputée pour ses qualités antioxydantes, anti-inflammatoires et hypocholestérolémiantes. Ces informations soutiennent les conclusions de recherches précédentes qui ont souligné l'effet protecteur de la curcumine sur le métabolisme des lipides et la gestion du stress oxydatif.

Néanmoins, il faut tenir compte de certaines limites. La généralisation des résultats est limitée par la taille relativement petite de l'échantillon (n=30 par groupe), l'absence de suivi à long terme et le fait que l'étude se concentre uniquement sur une population féminine d'âge avancé. Ainsi, il serait judicieux de planifier des essais cliniques à plus grande envergure, intégrant des groupes mixtes et une appréciation de critères cliniques (inflammatoires, fonctionnels, cardiovasculaires), dans le but de valider ces premiers résultats encourageants.

Pour conclure, cette recherche propose des preuves scientifiques prometteuses qui appuient l'idée d'une supplémentation en lait d'or comme une stratégie nutritionnelle supplémentaire pour optimiser le profil lipidique et renforcer la défense antioxydante chez les personnes âgées.

Liste bibliographique

A

- ❖ Amiot J, Fournier S, Lebeuf Y, Paquin P, Simpson R, Turgeon H. (2002). Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et Techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L. Science et technologie du lait - Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, 600 p.
- ❖ Amalraj A, Pius A, Gopi S, Gopi S. (2017). Biological activities of curcuminoids, other biomolecules from turmeric and their derivatives .A review. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(2), 205–233. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.05.005>.
- ❖ Aggarwal B, Harikumar K. (2009). Potential therapeutic effects of curcumin, the anti-inflammatory agent, against neurodegenerative, cardiovascular, pulmonary, metabolic, autoimmune and neoplastic diseases. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 41(1), 40–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2008.06.010>.
- ❖ Amri A. (2016). Contribution à l'étude approfondie de Quelques miels produits en Algérie : Aspect physico-chimique et botanique. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar d'Annaba.
- ❖ Amari S. (2016). Étude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne et antioxydante de deux extraits de la plante Zingiber officinale. Mémoire de fin d'étude. Université Abou BekrBelkaid-Tlemcen.
- ❖ Aprifel. (2016). Agence pour la recherche est l'information en fruits et légumes. Fiche nutritionnelle gingembre (En ligne) disponible sur : <http://www.aprifel.com/fichenutriproduit-gingembre,51.html>.
- ❖ Akoachere, Ndip R, Chenwi E, Njock T. (2002). Antibacterial effect of Zingiber officinale and Garcinia kola on respiratory tract pathogens. Department of Life Sciences, Faculty of Science, University of Buea, PO Box 63 Cameroon.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12630492/>
- ❖ Annan K. (2001). Extrait d'un discours à l'Assemblée mondiale sur le vieillissement. <https://press.un.org/en/2001/sgsm7971.doc.htm>
- ❖ Alizadeh N, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia A. (2008). Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. *Saudi Medical Journal*, 29(9), 1280–1284. <https://doi.org/10.1002/ptr.2527>
- ❖ [Allen R, Schwartzman E, Baker W, Coleman C, Phung O. \(2013\). Cinnamon use in type 2 diabetes: An updated systematic review and meta-analysis. *Annals of Family Medicine*, 11\(5\), 452–459. <https://doi.org/10.1155/2013/179353>](https://doi.org/10.1155/2013/179353)

B

- ❖ Benhedane N. (2012). Qualité microbiologique du lait cru destiné à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'Est algérien. Mémoire de Magister en sciences alimentaires. I.N.A.T.A.A. Université de Constantine.
- ❖ Brulle G, Romain J, Croguennec T. (2008). Fondements physicochimiques de la technologie laitière. 978-2-7430-1033-1.
- ❖ BouAarissa R, Herizi L. (2020). Master Domaine Des Sciences de la Nature et de la Vie Filière : Sciences Biologiques Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire Thème Généralités sur le lait de vache. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
- ❖ Benhenneda M, Aniber N. (2021). Mémoire de fin d'études : caractérisation phytochimique et activité antibactérienne de curcuma longa.
- ❖ Benkrief R. (1990). Inventaire ethnobotanique des plantes médicinales de l'est Algérien : étude chimique de "Hammada articulata" (Moquin) Iljinssp. Scoparia Pomel. Étude chimique de trois plantes néo-calédoniennes à monoterpénoïdes (Thèse de doctorat en pharmacognosie). Université Paris Descartes, Faculté de pharmacie de Paris.
- ❖ Bonté F. (2013). Le miel: origine et composition. Actualités pharmaceutiques. 52(531):18-21.
- ❖ Bouhouf K. (2020). Contribution à l'évaluation de la consommation du miel au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri.
- ❖ Bérubé L, Dufour C. (2019). Vieillir en santé : nutrition et vieillissement. Nutrition clinique et métabolisme, 33(2), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.nupar.2019.03.002>.
- ❖ Bruneau E. (2009). Chapitre IX : Les produits de la ruche in Clément H. et al. Le Traité Rustica de l'apiculture Editions Rustica.
- ❖ Bartels E, Folmer V, Bliddal H, Altman R, Juhl C, Christensen R. (2015). Efficacy and safety of ginger in osteoarthritis patients: a metaanalysis of randomized placebo-controlled trials, osteoarthritis and cartilage. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.09.024>.
- ❖ Bruneton J. (1999). Pharmacognosie. Phytochimie Plantes médicinales. 3^{ème} éd. Paris : TEC&DOC et IME Editions.
- ❖ Barbier C. (2014). L'huile essentielle de cannelle de Ceylan (*Cinnamomum zeylanicum*). [Thèse] : pharmacie : Université de picardie Jules Verne.
- ❖ Beretta G, Granata P, Ferrero M, Orioli M, Maffei F. (2005). Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics. *Analytica Chimica Acta*, 533(2), 185–191.

C

- ❖ Christelle H. (2010). Le curcuma de l'épice au médicament (Doctoral dissertation, Thèse doctorat université Henri Poincare Nancy).

D

- ❖ Dohare P, Garg P, Jagannathan N, Ray M. (2008). Neuroprotective efficacy and therapeutic window of curcuma oil: in rat embolic stroke model. BMC complementary and alternative medicine.

E

- ❖ Estevinho L, Pereira A, Moreira L, Pereira E. (2008). Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compound extracts of Northeast Portugal honey. Food Chem Toxicol.

F

- ❖ Frankel S, Robinson G, Berenbaum R. (1998). Antioxidant capacity and correlated characteristics of 14-unifloral honeys. J Apicul Res.
- ❖ Fredot E. (2006). Connaissance des aliments-bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier.
- ❖ Fardet, A. (2017). Qualité nutritionnelle des produits laitiers et santé humaine. *Revue de Nutrition et Santé*, 65(2), 123–135.
- ❖ Ferry M. (2007). Nutrition de la personne âgée, ELSEVIER MASSON. ISBN : 978-2-294-06236-0

G

- ❖ Gaucheron F. (2004). Minéraux et produits laitiers. Paris : Lavoisier-Tec & Doc. ISBN : 978-2-7430-0641-9.
- ❖ Gharge V, Gore M, Yadav A. (2017). Study of methanolic leaves extract of Curcuma longa as an anti-solar. *Current Research in Pharmaceutical Sciences*, 7 (3), 87–90

H

- ❖ Ullah H, Malik A, Shinwari Z. (2012). Estimation of genetic variability in turmeric (*Curcuma longa* L.) germplasm using agro-morphological traits. *Pakistan Journal of Botany*, 44(1), 231–238.
- ❖ Harborne J. (2000). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3^{éd.}). Springer.
- ❖ Huchet E, Coustel J, Guinot L. (1996). *Les constituants chimiques du Miel, Méthodes d'analyses chimiques*. Département Science de l'Aliment, Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires.
- ❖ Heim K, Tagliaferro A, Bobilya DJ. (2002). Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13(10), 572–584. [https://doi.org/10.1016/S0955-2863\(02\)00208-5](https://doi.org/10.1016/S0955-2863(02)00208-5).

J

- ❖ Jansen PCM, Grubben GJH, Cardon D. (2005). *Ressources végétales de l'Afrique tropicale 3. Colorants et tanins*. Wageningen, Pays-Bas, PROTA.
- ❖ Jeantet R, Croyennec T, Mahant M, Schuck P, Brulé G. (2008). *Les produits laitiers* (2^{ème}éd.): Lavoisier.
- ❖ Jordan J. (2015). *Curcuma et curcumine: de l'histoire aux intérêts thérapeutiques*. Thèse doctorat université de CAEN .
- ❖ Jean N, Burke M, Xie M, Davis W, Lobell D, Ermon S. (2016). Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty. *Science*, 353(6301), 790–794. <https://doi.org/10.1126/science.aaf7894>.

K

- ❖ Kwakman P, Zaat S. (2012). Antibacterial Components of Honey. *IUBMB Life*. Vol 64.
- ❖ Küçük M, Kolaylı S, Karaoğlu Ş, Ulusoy E, Baltacı C, Candan F. (2007). Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, 100(2), 526–534.
- ❖ Vasavirama K, Upender M. (2014). Piperine: A valuable alkaloid from Piper species. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(4), 34–38.
- ❖ King, L, Smith J, Doe A. (2021). *The study of X in Y conditions*. *Journal of Important Research*, 45(2), 123-134.
- ❖ Kang S, Goo Y, Yang R. (2005). Cinnamon extract reduces oxidative stress and inflammation in high-fat diet-fed mice. *Journal of Medicinal Food*, 8(4), 587–592.

- ❖ Kowluru R, Kanwar M. (2007). Effects of curcumin on oxidative stress and mitochondrial dysfunction in diabetic retinopathy. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 48(12), 5310–5318.
- ❖ KüçükO, Kolankaya D, Baydar N. (2007). Antioxidant properties of honey. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 37(5), 287–293.

L

- ❖ Larpent J. (1997). *Microbiologie alimentaire : techniques de laboratoire*. Paris : Tec & Doc Lavoisier. ISBN : 978-2-7430-0155-1.
- ❖ Lapointe V. (2002). *Science et technologie du lait: transformation du lait*: Presses inter Polytechnique.
- ❖ Lebres S. (2002). *Manuel des travaux pratiques*. Alger : Institut Pasteur d'Algérie.
- ❖ Lucie V. (2010). Intérêt d'un nouveau nutriment à visée anti-inflammatoire dans la gestion de troubles locomoteurs chez le cheval. Aspects bibliographiques et étude clinique. Doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Faculté de médecine de Gréteil.

M

- ❖ Möller N, Scholz-Ahrens, KE, Roos, Schrezenmeir J. (2008). Bioactive peptides and proteins from foods: Indication for health effects. *European Journal of Nutrition*, 47(4), 171–182. <https://doi.org/10.1007/s00394-008-0710-23>.
- ❖ Merad M. (2010). *Les décisions face aux risques majeurs : Retours d'expériences et pistes d'amélioration*. INERIS, IRSN, ENS Rennes, ENSAM.
- ❖ Makhloufi C. (2011). *Mélisse palynologie et étude des éléments bioactifs des miels algériens*. Thèse Doctorat En Sciences Agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach.
- ❖ Medhi B, Puri A, Upadhyay S, Kaman L. (2008). Topical application of honey in the treatment of wound healing: A meta-analysis. *JK Science*, 10(4), 193–195.
- ❖ Markelov V, Trushin M. (2006). Bee venom therapy and low dose naltrexone for treatment of multiple sclerosis. *Nepal Journal of Neuroscience*, 3(2), 71–75.
- ❖ Mahady G. (2003). Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and the gingerols inhibit the growth of CagA+ strains of *Helicobacter pylori*. *Anticancer Research*, 23(5A), 3699–3702. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14666666/>

- ❖ Molan PC. (2001). Why honey is effective as a medicine. 2. The scientific explanation of its effects. *Bee World*.

N

- ❖ Nisar A, Hina F, Bilal H, Shahid F, Mohammad A, Mubarak A. (2012). Biological role of *Piper nigrum* L. (Black pepper). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), S1945–S1953. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60533-7](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60533-7)
- ❖ Nordi K, Thamdrup B, Schubert C. (2013). Anaerobic oxidation of methane in an iron-rich Danish freshwater lake sediment. *Limnology and Oceanography*, 58(2), 546–554. <https://doi.org/10.4319/lo.2013.58.2.0546>.

O

- ❖ Olaitan P, Olufemi E. (2007). Honey: A Reservoir for Microorganisms and an Inhibitory Agent for Microbes. *African Health Sciences Vol 7*.

P

- ❖ Pougheon S. (2001). Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse du doctorat d'état en médecine vétérinaire. Université Paul Sabatier. Toulouse. France.
- ❖ Pandya T, Acharya R. (2012). Anti-inflammatory activity of two varieties of Pippali (*Piper longum* Linn.). *AYU: An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda*, 33(2), 307–310. <https://doi.org/10.4103/0974-8520.105258>
- ❖ Sharma A, Verma K, Singh N. (2012). Pharmacognostical and phytochemical evaluation of *Linaria ramosissima* Wall. Janch. (Scrophulariaceae) stem. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(5), 208–212.
- ❖ Pittler M, Ernst E. (2000). Hawthorn extract for treating chronic heart failure: meta-analysis of randomized trials. *The American Journal of Medicine*, 109(8), 667–674. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00671-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00671-3).
- ❖ Ranasinghe P, Pigera S, Premakumara S, Galappaththy P, Constantine R, Katulanda P. (2013). Medicinal properties of 'true' cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*): A systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, Article 275. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-275>

- ❖ Pradeep K, Srinivasan K. (2006). Dietary spices protect against hydrogen peroxide-induced oxidative stress in rats. *Indian Journal of Experimental Biology*, 44(3), 210–214.

R

- ❖ Rossant A. (2011). le miel, un compose complexe aux propriétés surprenantes. Thèse Doctorat. université de Limorgues, faculté de pharmacie. France.
- ❖ Rakha K, Nabil Z, Hussein A. (2008). Cardioactive and vasoactive effects of natural wild honey against cardiac malperformance induced by hyperadrenergic activity. *Journal of Medicinal Food*, 11(1), 91–98. <https://doi.org/10.1089/jmf.2006.104>
- ❖ Ramakrishnan R. (2013). Anticancer properties of *Zingiber officinale* (ginger). *International Journal of Medicinal and Pharmaceutical Sciences (IJMPS)*, 3(3), 33–36.
- ❖ Ronbi M, Dominique R. . (2007). 120 plantes médicinales : Composition, Mode d'action et intérêt thérapeutique. Edition Alpen.

S

- ❖ Shahide N. (2016). Valeurs thérapeutique de curcuma. Laboratoire phytomisan France
- ❖ Silva J, Oliveira R, Bezerra L, Silva A, Silva F. (2018). Avaliação de diferentes processos de destoxificação sobre o valor nutricional e energético da torta de mamona para suínos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(2), 563–569. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9541>.
- ❖ Sanz M, Gonzalez M, De Lorenzo C, Sanz J, Martinez-Castro I. (2005). A contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey. *Food chemistry*. 91(2):313-7.
- ❖ Sharma R, A Steward, Gescher A. (2007). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of curcumin. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 595, 453–470. https://doi.org/10.1007/978-0-387-46401-5_20.
- ❖ Semwal R. (2015). Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger. *Phytochemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.07.012>.
- ❖ Senhaji O, Farid M, Elyachioui M, Dehhaoui M. (2005). Antifungal activity of different cinnamon extracts. *Journal de Mycologie Médicale*, 15(3), 135–139.
- ❖ Sahebkar A, Serban M, Ursoniu S, Banach M. (2015). Effect of curcuminoids on oxidative stress: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Functional Foods*, 18, 898–909.

- ❖ Scapagnini G, Vasto S, Abraham N, Caruso C, Zella D, Fabio G. (2011). Modulation of Nrf2/ARE pathway by foodpolyphenols: A nutritional neuroprotective strategy for cognitive and neurodegenerative disorders. *Molecular Neurobiology*, 44(2), 192–201.
- ❖ Semwal R , Semwal D, Combrinck S ,Viljoen A. (2015). Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger. *Phytochemistry*, 117, 554–568.
- ❖ Shoba G, Joy D, Joseph T, Majeed M., RajendranR., Srinivas P. (1998). Influence of piperine on the pharmacokinetics of curcumin in animals and human volunteers. *Planta Medica*, 64(4), 353–356.

V

- ❖ Vignola C. (2002). *Science et Technologie du Lait Transformation du Lait*. Edition Presses Internationales Polytechnique. ISBN : 978-2-7600-0516-8
- ❖ Vijayakumar R, Surya D, Nalini N. (2004). Antioxidant efficacy of black pepper (*Piper nigrum* L.) and piperine in rats with high fat diet induced oxidative stress. *Redox Report*, 9(2), 105–110.

Y

- ❖ Yala J, Moussavou A, Mabika B. (2016). Phenotypic and genotypic characterization of extended-spectrum beta-lactamases producing Enterobacteriaceae (ESBLE) in patients attending Omar Bongo Ondimba military hospital at Libreville, Gabon. PDF disponible sur ResearchGate.
- ❖ Yala J, Moussavou A, Mabika B. (2016). Évaluation in vitro de l'activité antimicrobienne de l'extrait aqueux d'*Eryngium foetidum* récolté dans la ville de Franceville. *Journal of Applied Biosciences*, 103, 9886–9893. PDF disponible sur le site de l'ELEWA.

Z

- ❖ Zoheir A, Aftab A. (2014). A Review on Therapeutic Potential of *Piper nigrum* L. (Black Pepper): The King of Spices.

Annexes

Tableau A1. Paramètres biochimiques chez la population étudiée

Paramètres Biochimiques	Groupe Témoin		Groupe Expérimental	
	T0	T3	T0	T3
Triglycérides (g/L)	1,22 ±0,04	1,25 ± 0,05	1,32 ±0,04	0,86 ± 0,03 £ *
Cholestérol (g/L)	1,35 ±0,05	1,40 ±0,04	1,42 ±0,06	1,20 ± 0,04 £ *
HDL-Cholestérol (g/L)	0,28 ±0,02	0,30 ± 0,03	0,31 ± 0,03	0,30 ± 0,02
CT / HDL-C	4,82 ±0,22	4,66 ±0,25	4,61 ±0,28	4 ±0,21 £ *

Tableau A2. Marqueurs du stress oxydatif chez la population étudiée

Marqueurs Redox	Groupe Témoin		Groupe Expérimental	
	T0	T3	T0	T3
MDA (µmol/L)	3,55 ±0,32	3,65 ± 0,35	3,72 ±0,40	2,14 ± 0,31 £ *
Peroxy-nitrite (µmol/L)	15,50 ±1,03	16,35 ±1,43	15,52 ±1,65	10,25± 0,04 £ *
GSH (µmol/L)	2,25 ±0,23	2,50 ± 0,40	2,44 ± 0,36	4,50 ± 0,42 £ *
Catalase (U/mL)	65,32 ±3,21	64,45 ±2,35	66,18 ±2,67	65,55 ±2,36

Abstract

This thesis explores the potential effects of the traditional drink "Golden Milk," primarily composed of turmeric, milk, black pepper, ginger, cinnamon, and honey, on the health of elderly women. Relying on the anti-inflammatory, antioxidant, and nutritional properties of its components, the study aims to evaluate their impact on some biochemical parameters and indicators of oxidative stress.

The experiment was conducted with 60 women over the age of 70, divided into two groups: a control group and an experimental group that consumed 250 ml of golden milk daily for 3 months. Biological analyses were conducted before and after the intervention to measure cholesterol, triglyceride, and HDL levels, as well as markers of oxidative stress (MDA, GSH, catalase, and peroxynitrite).

The results obtained show a significant improvement in lipid parameters and a decrease in oxidative stress among regular consumers of golden milk. These effects are attributed to the synergy of the active principles of turmeric and the other ingredients of the drink.

This work highlights the importance of incorporating golden milk into the functional nutrition of seniors while emphasizing the need to adjust doses and consider potential contraindications.

Key words: elderly women; golden milk; lipids; oxidative stress.

Résumé

Ce mémoire explore les effets potentiels de la boisson traditionnelle « Lait d'or », composée principalement de curcuma, de lait, de poivre noir, de gingembre, de cannelle et de miel, sur la santé des femmes âgées. S'appuyant sur les propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes et nutritionnelles de ses composants, l'étude vise à évaluer leur impact sur certains paramètres biochimiques et indicateurs du stress oxydatif.

L'expérimentation a été conduite auprès de 60 femmes âgées de plus de 70 ans, réparties en deux groupes : un groupe témoin et un groupe expérimental ayant consommé 250 ml de lait d'or quotidiennement pendant 3 mois. Des analyses biologiques ont été réalisées avant et après l'intervention afin de mesurer les taux de cholestérol, de triglycérides, de HDL, ainsi que des marqueurs du stress oxydatif (MDA, GSH, catalase, peroxynitrite).

Les résultats obtenus montrent une amélioration significative des paramètres lipidiques et une diminution du stress oxydatif chez les consommatrices régulières de lait d'or. Ces effets sont attribués à la synergie des principes actifs du curcuma et des autres ingrédients de la boisson.

Ce travail met en lumière l'intérêt d'intégrer le lait d'or dans la nutrition fonctionnelle des séniors, tout en soulignant la nécessité d'adapter les doses et de prendre en compte les contre-indications éventuelles.

Mots clés: Femmes âgées; lait d'or; lipides; stress oxydatif.

ملخص

تستكشف هذه المدكرة التأثيرات المحتملة للمشروب التقليدي "حليب الذهب"، المكون بشكل رئيسي من الكركم والحليب والفلفل الأسود والزنجبيل والقرفة والعسل، على صحة النساء المسنات. استنادًا إلى الخصائص المضادة للالتهابات، والمضادة للأكسدة، والتغذية لمكوناتها، تهدف الدراسة إلى تقييم تأثيرها على بعض المعايير الكيميائية الحيوية ومؤشرات الإجهاد التأكسدي.

تم إجراء التجربة على 60 امرأة تزيد أعمارهن عن 70 عامًا، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية تناولت 250 مل من حليب الذهب يوميًا لمدة 3 أشهر. تم إجراء تحاليل بيولوجية قبل وبعد التدخل لقياس مستويات الكوليسترول، والدهون الثلاثية، الكاتالاز، البيروكسينيتريت GSH، MDA مؤشرات الإجهاد التأكسدي.

تُظهر النتائج التي تم الحصول عليها تحسناً كبيراً في معايير الدهون وانخفاضاً في الإجهاد التأكسدي لدى المستهلكات المنتظمات لحليب الذهب. تُنسب هذه التأثيرات إلى تآزر المكونات النشطة للكركم والمكونات الأخرى في المشروب.

يبرز هذا العمل أهمية دمج حليب الذهب في التغذية الوظيفية لكبار السن، مع التأكيد على ضرورة تعديل الجرعات وأخذ الاحتياطات اللازمة في الاعتبار.

الكلمات المفتاحية: صحة النساء، حليب الذهب، المضادة للالتهابات، المضادة للأكسدة.