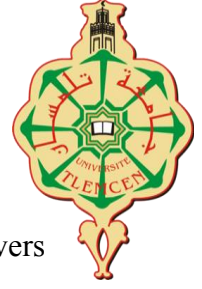


République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE de TLEMCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département De Biologie
Laboratoire de physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition

MEMOIRE

Présenté par

- Kebiri Nihel
- Bentata Asma

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Nutrition et Pathologie

Thème

**Effet de la consommation du café sur la fonction
hépatique des femmes enceintes diabétiques
consommatrices du café**

Soutenu le 10/09/2020, devant le jury composé de :

Président **Boudghen stanboli . A** **maitre de conférences de biologie** **Université**
de Ain timouchent

Encadreur **Medjdoub . A** **maitre de conférences de biologie** **Université** **de**
Tlemcen

Examineur **Aissouf . A** **maitre de conférences de biologie** **Université** **de**
mostaganem

Année universitaire 2019/2020

Remerciement

*Avant tout, nous remercions **ALLAH** le tout puissant de nous avoir accordé la force et le courage d'achever ce modeste travail.*

Nous remercions nos très chers parents, nos familles et nos amis qui grâce à leurs encouragements, nous avons pu surmonter les obstacles.

*Nos profondes gratitudee va à **Mme MEDJDOUB Amel** notre encadreur, Maître de conférences au Département de biologie à l'Université de Tlemcen, qui Nous a guidés avec ses conseils avisés, remerciez-la pour son aide précieuse, ses conseils, sa gentillesse et son investissement de notre temps.*

Enfin, nous remercions les membres du jury et nous sommes très honorés d'avoir accepté de jurer notre travail.

Pour tous ceux et toutes celles qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements.

Dédicace :

*Avec l'aide de **Dieu**, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :*

*Aux êtres les plus chers : **Mes parents**,*

A mon père OMAR,

Mon plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras. Pour son enseignement continu à m'inculquer les vraies valeurs de la vie et pour ses précieux conseils.

J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes attentes et qu'elle soit l'accomplissement de tous tes efforts.

A ma mère KHAIRA ,

Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son écoute permanente et son soutien sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie.

*Là où je suis arrivée aujourd'hui c'est à vous **MES CHERS PARENTS** que je le dois, que Dieu vous garde.*

***A mes chères sœurs : Sameh, Kawthar, Ikhlass, Nada, Sihem** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.*

A ma chère nièce : Lina

***A ma chère belle tante Wahiba Benziani** pour son aide très précieux et son encouragement.*

***A Bentata Asma** mon binôme avec qui j'ai partagé les joies et les difficultés relatives à la réalisation de ce mémoire.*

***A toute ma famille Kebiri et Benziani et mes amies Fatima Dounia Sarah** pour leurs soutien tout au long de mon parcours universitaire, Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,*

Merci d'être toujours là pour moi.

KEBIRI NIHEL

Dédicace :

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A la femme,

*Qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse: **mon adorable mère Aicha.***

A l'homme,

*Mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : **mon cher père Djamel.***

A mon cher frère Mohamed et mes chères petites sœurs Zahra et Khadija

Qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles.

A ma chère sœur Selma et son mari Mustapha

Qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études.

Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mon adorable petite nièce Sirine

Qui toujours procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A ma chère binôme Kebiri Nihel ,

Pour son soutien moral, sa sympathie, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet

A toute ma famille et les amis que j'ai connus jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

BENTATA ASMA

Table des matières

	P.
LISTE DES FIGURES.....	I
LISTE DES TABLEAUX.....	II
LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXES.....	III
LISTE DES ABREVIATIONS.....	IV
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE CAFE	
I.1. Historique.....	4
I.2. Présentation de la plante.....	6
I.2.1. Définitions du café.....	6
I.2.2. Noms communs.....	7
I.2.3. Botanique.....	7
I.2.3.1. Classification Botanique.....	7
I.2.3.2. Les couches de fruit de café.....	10
I.2.4. Principales variétés.....	12
I.2.4.1. Café Arabica.....	12
I.2.4.2. Café Robusta.....	12
I.3. Les pays producteurs de café.....	12
I.4. Composition chimique.....	13
I.4.1. La caféine.....	13
I.4.2. Les acides.....	15

I.4.3. Les lipides.....	15
I.4.4. Les protéines.....	16
I.4.5. Les glucides.....	17
I.4.6. Les vitamines.....	17
I.4.7. Les minéraux.....	18
I.5. Les effets bénéfiques du café sur la santé.....	18
I.5.1. Les maladies cardiovasculaires.....	19
I.5.2. La maladie d'Alzheimer.....	19
I.5.3. La maladie de Parkinson.....	19
I.5.4. Les dents.....	20
I.5.5. Le cancer.....	20

CHAPITRE II : CAFE ET DIABETE / ET GROSSESSE

II.1. Café et diabète.....	23
II.1.1. Définition de diabète et classification.....	23
II.1.1.1. Diabète type 1.....	23
II.1.1.2. Diabète type 2.....	23
II.1.1.3. Diabète gestationnel.....	23
II.1.2. Effet du café sur diabète et métabolisme glucidique.....	24
II.2. Café et grossesse.....	25
II.2.1. Modification au cours du grossesse.....	25
II.2.2. Modification générale.....	25
II.2.2.1. La température.....	25

II.2.2.2. Le poids.....	25
II.2.3. Modification physiologique.....	25
II.2.3.1. Modification métabolique.....	25
II.2.3.2. Modification cardiovasculaire.....	26
II.2.4. Modification des paramètres biochimique de la femme enceinte.....	26
II.2.4.1. La glycémie.....	26
II.2.4.2. Triglycérides.....	27
II.2.4.3. Cholestérol totale.....	27
II.2.4.4. Les transaminases.....	27
II.2.5. Effet du café sur grossesse.....	28

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

III.1. Population étudiée.....	30
III.2. Prélèvement sanguin et préparation des échantillons.....	30
III.3. Description des méthodes utilisées.....	30
III.3.1. Détermination des paramètres biochimiques.....	30
III.3.1.1. Dosage du glucose.....	30
III.3.1.2. Dosage du cholestérol total.....	31
III.3.1.3. Dosage de triglycérides.....	31
III.3.1.4. Dosage de transaminase TGO.....	32
III.3.1.5. Dosage de transaminase TGP.....	32
III.3.2. Détermination des paramètres du statut oxydant / antioxydant.....	33
III.3.2.1. Détermination du Malondialdéhyde (MDA).....	33

III.3.3. Analyses statistiques.....	33
-------------------------------------	----

CHAPITRE IV : RESULTATS ET INTERPRETATION

IV.1.Caractéristiques de la population étudiée.....	35
IV.2. caractéristiques de la consommation de café.....	35
IV.3. les paramètres biochimiques chez les femmes enceintes diabétiques.....	36
IV.3.1.Teneurs plasmatiques en glycémie chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	36
IV.3.2.Teneurs plasmatiques en cholestérol total chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	37
IV.3.3.Teneurs plasmatiques en HDL-Cholestérol et LDL-Cholestérol chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	37
IV.3.4.Teneurs plasmatiques en triglycérides chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	38
IV.3.5.Activités des enzymes plasmatiques transaminases TGO et TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	39
IV.3.6.Teneur plasmatique en peroxydation lipidique (Malondialdéhyde MDA) chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	41
Discussion.....	43
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	49
Annexe.....	59

Liste des figures

	P.
Figure I.1 : Les marchands arabes contrôlent strictement le commerce du moka produit au Yémen.....	5
Figure I.2 : L'origine et la distribution mondiale des types de café les plus importants....	5
Figure I.3 : Diagrammes montrant des parties de la plante de café (haut et bas).....	6
Figure I.4 : Les feuilles de café de (A) <i>C. arabica</i> et (B) <i>C. canephora</i> (robusta).....	8
Figure I.5 : (A) les fleurs et production de café sur les branches plagiotropes horizontales (B) Floraison de café.....	9
Figure I.6 : Fruits de café à différents stades de maturité.....	10
Figure I.7 : les constituants d'une cerise de café.....	11
Figure I.8 : Représentation des différentes parties en coupe d'une cerise de café.....	11
Figure I.9 : Classification des continents en termes de production du café.....	13
Figure I.10 : Structure chimique de la caféine et de l'acide chlorogénique.....	15
Figure I.11 : Structure chimique de cafésterol et kahwéol.....	16
Figure I.12 : Les avantages possibles d'une tasse de café.....	18
Figure IV.1 : teneurs plasmatiques en glycémie chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	36

Figure IV.2 : teneurs plasmatiques en cholestérol chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	37
Figure IV.3 : teneurs plasmatiques en HDL-C et LDL-C chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	38
Figure IV.4 : teneurs plasmatiques en triglycérides chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	39
Figure IV.5 : teneurs plasmatiques en TGO chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	40
Figure IV.6 : teneurs plasmatiques en TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices	40
Figure IV.7 : teneurs plasmatiques en MDA chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.....	41

Liste des tableaux

	P.
Tableau I.1 : les noms communs du café dans différentes régions du monde.....	7
Tableau I.2 : Propriétés biologiques de la caféine.....	14
Tableau I.3 : Contenu de diterpenes de café, cafestol et kahweol, dans différents types de boisson de café.....	16
Tableau I.4 : Vitamines trouvées dans le café vert et torréfié.....	17

Tableau I.5 : Effets du café sur le cancer de différents organes.....	21
Tableau II.1 : Modifications cardiovasculaires pendant la grossesse.....	26
Tableau IV.1 : Caractéristiques de population étudié.....	35
Tableau IV. 2 : Caractéristique de la consommation de café.....	35

Liste des tableaux en annexes

P.

Tableau A1. Teneurs plasmatique en lipides, chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.....	59
Tableau A2. Activité enzymatique en TGO et en TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.....	59
Tableau A3. Teneurs plasmatique en glucose chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.....	60

Liste des abréviations

ADA : organisation américaine de diabète.

ADP: adénosine-5-diphosphate.

ALAT : l'alanine aminotransférase.

ASAT : aspartame aminotransférase.

ATP: Adénosine-5`-triphosphate.

CGA : l'acide chlorogénique.

5-CQA : l'acide 5-O-caffeoylquinique.

DC : débit cardiaque.

DG : diabète gestationnel.

DT2 : diabète type 2.

FDA : administration des aliments et des médicaments .

GOT: Glutamo-Oxalacétique Transaminase.

GPT: Glutamate pyruvate transaminase.

HDL: High densitylipoprotein (lipoprotéine de haute densité).

H2O2: Peroxyde d'hydrogène.

IMC : l'indice de la masse corporelle.

LDH: Lactate deshydrogénase.

LDL: Low density lipoprotein. (Lipoprotéines de basse densité).

MA : maladie d'Alzheimer.

MCV : maladie cardiovasculaire.

MDA : Le malondialdéhyde.

MDH: Malate déshydrogénase.

MP : maladie de parkinson.

NAD: nicotinamide adénine dinucléotide.

NADH: nicotinamide adénine dinucléotide.

OMS : organisation mondiale de santé.

PAL : phosphatase alcaline.

TG : Le triglycéride .

TGO: La transaminase glutamo oxaloacétique.

TGP: transaminase glutamo-pyruvique.

VES : volume d'éjection systolique.

VLDL: verylowdensitylipoprotein (lipoprotéine de très basse densité)

INTRODUCTION

Le café est une boisson très populaire, connu depuis environ 400 ans dans les pays occidentaux seulement et est aujourd'hui consommé sous de nombreuses formes. Qu'il s'agisse de café filtre classique, l'espresso, de café au lait ou des types plus exotique, le café est généralement synonyme d'un bref répit dans la vie rapide et stressante de nos jours (Haler, 2013).

L'impact de certaines substances biochimiques présentes dans les grains de café sur les systèmes biologiques fait actuellement l'objet de recherches intensives. Des composés tels que l'acide chlorogénique et ses dérivés (acide hydroxycinnamique) sont utiles pour prévenir diverses maladies dégénératives chroniques. D'autre part, la caféine affecte la physiologie et la psychologie humaines. De plus, ces composés forment l'arôme et la saveur des boissons de café, ils apportent une contribution importante à la qualité des grains de café (Belay, 2011).

D'autres composés biologiquement actifs trouvés dans le café comprennent cafestol, kahweol, et trigoneline, qui affectent tous le système biologique du corps. Par conséquent, ils peuvent être utiles dans le traitement de certaines maladies, telles que le diabète (DM), les maladies cardiovasculaires et la maladie d'Alzheimer (Stefanello et al., 2019).

Certaines personnes sont plus sensibles aux aliments et aux substances que nous consommons. Les femmes en général, en particulier les femmes enceintes, doivent être particulièrement vigilantes: en effet, il n'est pas interdit aux femmes enceintes de boire du café, mais il est recommandé de ne pas boire plus d'une tasse de café par jour (Aurore, 2019).

Cette limitation est principalement due aux énormes changements physiologiques associés à la grossesse. Ces changements physiologiques peuvent modifier le seuil de certains paramètres d'équilibre biochimique, notamment les paramètres d'équilibre lipidique, thyroïdien, phosphate de calcium, rénal et hépatique (Date, 2011).

Certaines études de vigilance ont lié une consommation excessive de café à un risque accru de fausse couche ou de mort naissance, et ont également étudié les effets du café sur les femmes enceintes présentant des anomalies métaboliques connues. Pendant la grossesse, comme le diabète, l'hypertension artérielle, l'obésité (Altieri, 2015).

L'objectif de ce travail est donc, d'étudier les effets de la consommation du café sur quelques paramètres biochimiques plasmatiques chez les femmes enceintes diabétiques comparées aux femmes témoins.

Pour cette raison, les variations dans certains paramètres biochimiques, des femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices du café ont été analysés afin de déterminer l'effet de la consommation du café sur le métabolisme biochimique des femmes enceintes et des femmes enceintes diabétiques.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LE CAFE

II.1. Historique:

Le mot "café" est peut être dérivé de l'ancien royaume de Kaffa , qui fait maintenant partie de l'Éthiopie, là le café (*Coffea*) pour la première fois a été planté du 5ème au 8ème siècle. De son origine des hautes terres éthiopiennes, le breuvage a été introduit dans les arabes à travers l'Égypte et le Yémen (Vieira, 2008).

Aussi, Le mot "café" est dérivé d'un mot d'arabe "quahweh", et il a été dit à l'origine qu'il s'agit d'un terme poétique pour le vin (Smith, 1985). L'Arabie fut est le pays où le véritable boom du café est né (Bonnin, 2016).

Au Yémen, le café a été cultivé commercialement vers le 14ème siècle (Figure I.1). Il a été introduit en Europe par Venise, bien que certaines plaintes sur le "Boisson de mousseline ", sa consommation s'est lentement répandue à travers le continent européen, les Amériques et l'Asie (Figure I.2) (Vieira, 2008).

Dans le 15ème siècle, comme une épidémie, la consommation de café s'est répandue dans l'est du monde musulman, ces grains ont été plantés à des milliers de kilomètres du lieu de consommation, pour des raisons climatiques, puis prélevés directement sur des chameaux en Syrie, Turquie, Égypte ... (Bonnin, 2016). Au 17ème siècle, il était même appelé "Jasmin arabe" (Hébert & Khodja, 2003).

Il existe deux types de caféiers qui sont plantés : *Coffea arabica* et *Coffea robusta*. Le type d'arabica est la plus ancienne et la plus cultivée. Robusta a été découvert plus tard, autour du 19ème siècle. Ensuite, pour ses vertus médicinales il a été utilisé en bouillie: La coutume de boire du café est née de là. Le docteur iranien Avicenna (980-1037) s'intéresse également au café, il a prescrit du café comme un remède car il a un effet curatif sur le tube digestif et le cœur (Bonnin, 2016).



Figure I.1 : Les marchands arabes contrôlent strictement le commerce du moka produit au Yémen (Banks et al , 2001).

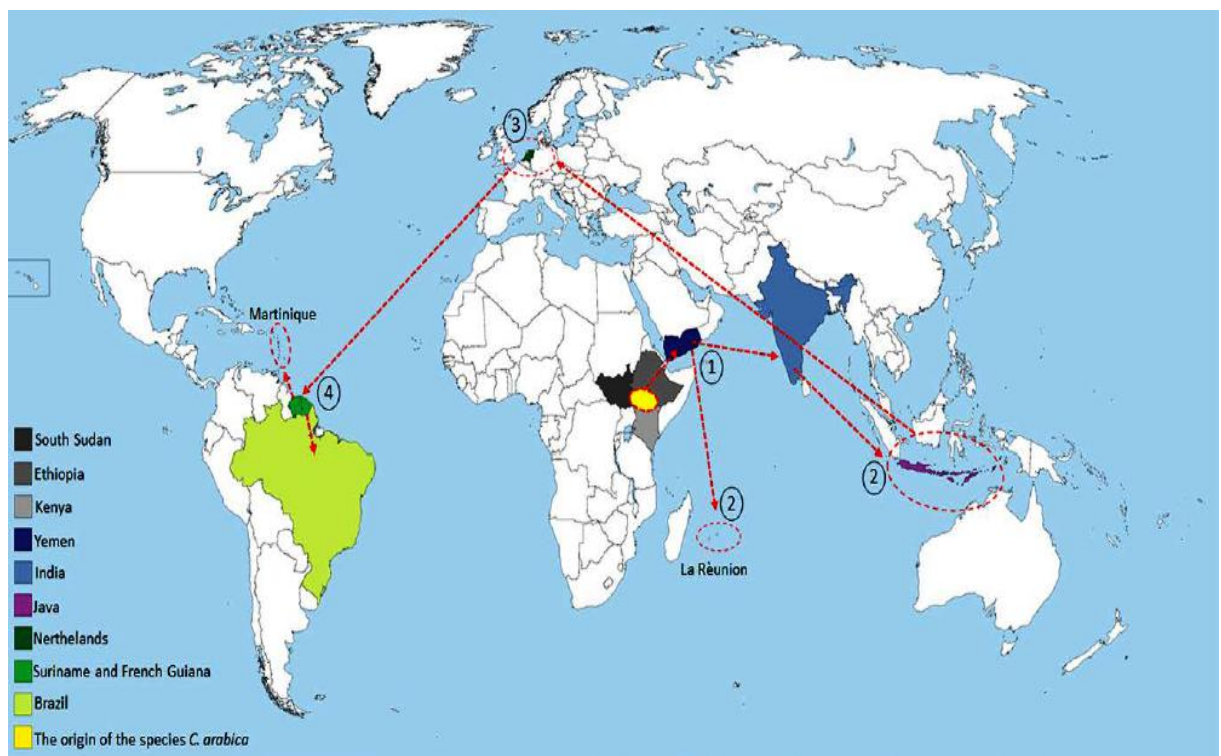


Figure I.2 : L'origine et la distribution mondiale des types de café les plus importants (Farah, 2019).

II.2. Présentation de la plante :

II.2.1. Définitions du café :

Les boissons sont une partie considérable dans la nutrition quotidienne et le café porte une place essentielle parmi-les (Gökçen & Şanlıer, 2019).

Le café est l'une des boissons les plus consommées dans le monde et a reçu une attention spéciale pour ses effets bénéfiques sur plusieurs maladies chroniques, particulièrement le diabète de type 2 (DT2) (Reis et al , 2018), c'est également la principale source de caféine pour la plupart des gens (Cornelis, 2019). *Coffea arabica* et *Coffea canephora* (robusta), sont les types de café les plus importantes sur le plan économique et les plus utilisées (Figure I.3) (Ludwig et al., 2014).

Le café torréfié est un mélange complexe de plus de 1000 composés bioactifs, dont certains ont des effets thérapeutiques antioxydants, anti-fibrotiques, anti-inflammatoires ou anticancéreux potentiels (Poole et al., 2017).

Dans certain résultats sommaires récents indiquent qu'une consommation modérée de café est associée à un risque réduit de diabète de type 2, de mortalité , de maladie cardiovasculaire (MCV) et de plusieurs types de cancers, y compris les cancers du foie et de l'endomètre, du sein , de la prostate et peut-être les cancers colorectal ; ces résultats proposent que le café peut être inclus dans une alimentation saine (Kim et al, 2019).

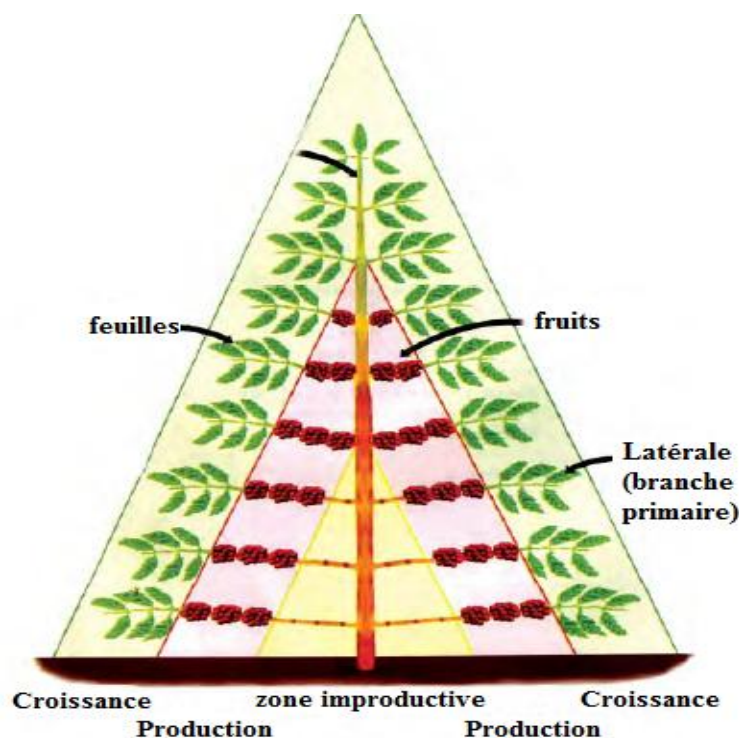


Figure I.3 : Diagrammes montrant des parties de la plante de café (haut et bas) (Winston et al., 2005).

II.2.2. Noms communs :

Tableau I.1 : les noms communs du café dans différentes régions du monde (Ross, 2007).

Région	Nom
Pays Arabes	Kahioa (قهيوّة) , Qahwah (قهوة)
Afrique	Café , Ikhofi , Kahawa
France	Café , Akeita
Royaume-Uni , Etats Unis	Coffee , Koffi , Lee-cah fee
Turquie	Kahve

II.2.3. Botanique:

II.2.3.1. Classification Botanique :

- Règne : Plantae
- Division : Magnoliophyta
- Classe : magnoliopsida
- Ordre : Gentianales
- Famille : Rubiaceae
- Genre: Coffea
- Espèces: Arabica; Canephora (Butt & Sultan, 2011).

Le caféier est un arbuste appartenant au genre *Coffea* de la famille des Rubiaceae qui a environ 500 genres et plus de 6000 espèces, sous-famille Ixoroïdeae et qui mesure 12 mètres de haut et pousse dans la région intertropicale. Un caféier ne peut être rentable qu'après 5 ans, sa durée de vie est de 25 à 50 ans (Houessou, 2007 ; Farah, 2019).

Les feuilles sont ovales persistantes, d'un vert brillant , le long de la tige elles poussent en paires opposées 2 à 2 (Figure I.4). Généralement les caféiers a plusieurs troncs, ce qui donne une apparence dense. Les branches (ramifications primaires) sont horizontales .Pour ce qui est des ramifications secondaires ou tertiaires apparaissent sur les branches (Hébert & Khodja, 2003).

Cet arbuste produit des fleurs délicates avec un parfum de jasmin (Figure I.5) et des fruits appelés "cerises". À l'intérieur de chaque cerise, protégée par la pulpe et du parche, deux grains de café sont cachés (Figure I.6) (Banks et al., 2001).

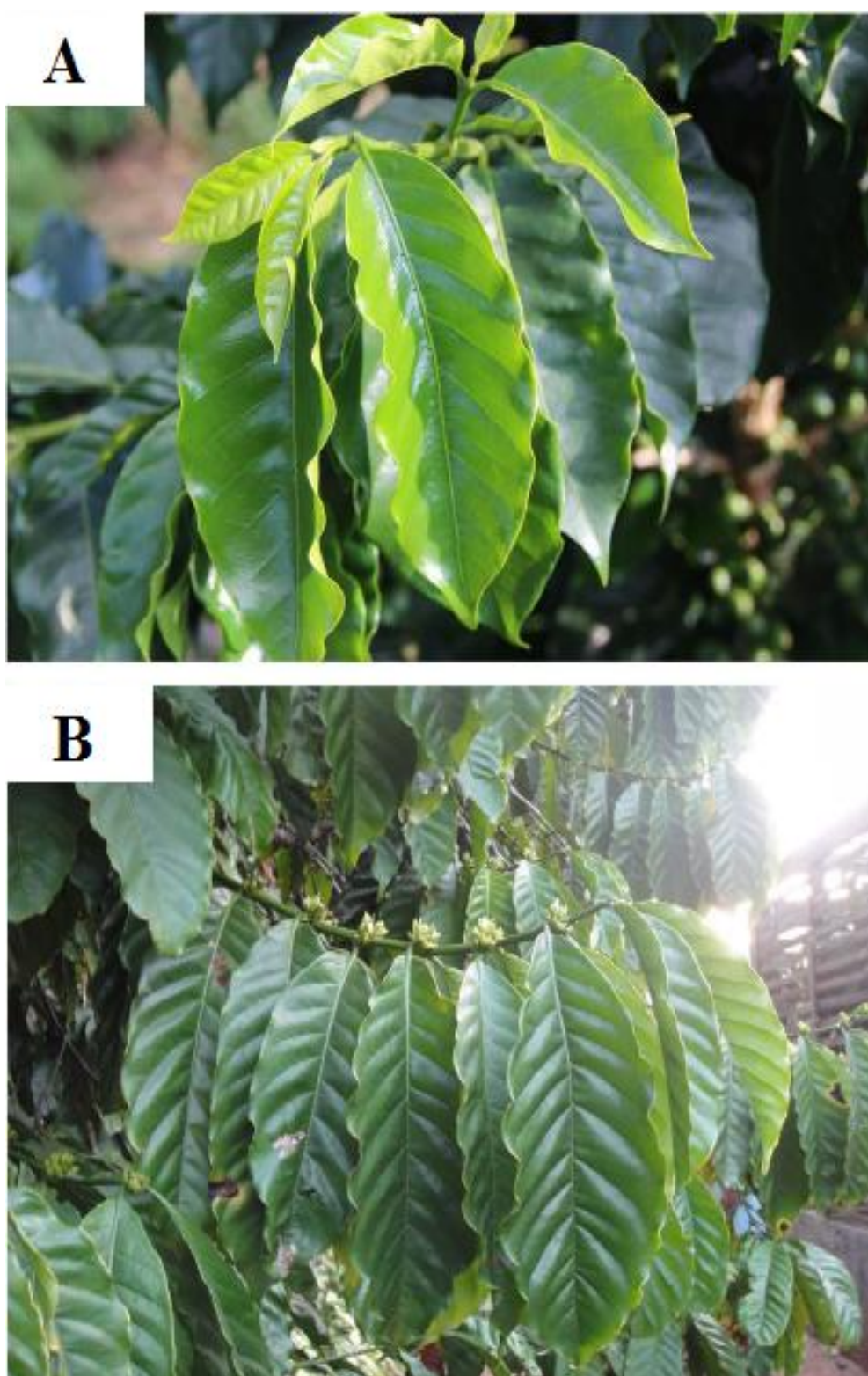


Figure I.4 : Les feuilles de café de (A) *C. arabica* et (B) *C. canephora* (robusta) (Farah, 2019).

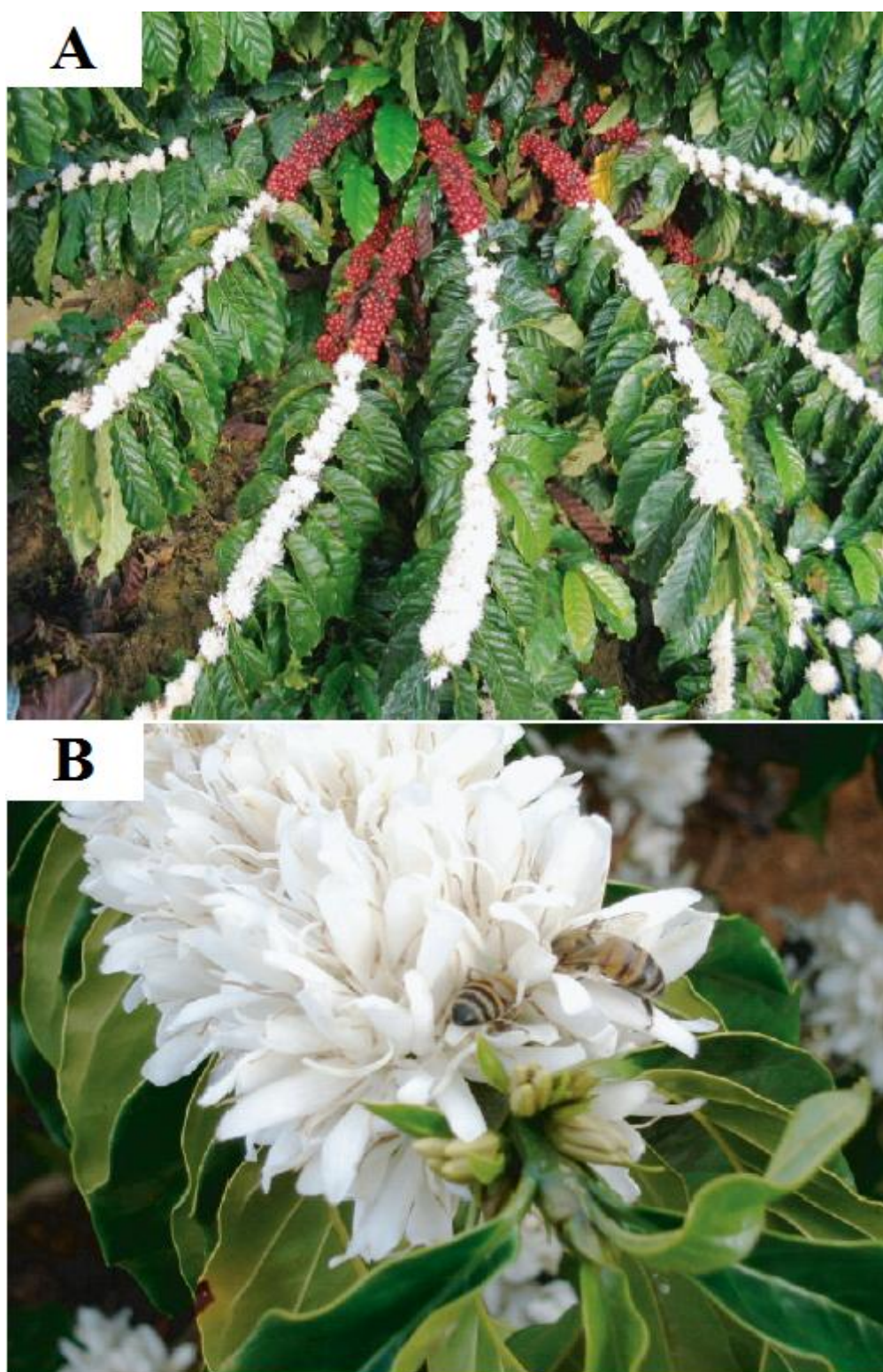


Figure I.5 : (A) les fleurs et production de café sur les branches plagiotropes horizontales (B) Floraison de café (Vieira, 2008).



Figure I.6 : Fruits de café à différents stades de maturité (Ludwig et al , 2014).

II.2.3.2. Les couches de fruit de café : (Figure I.7 ; Figure I.8)

A - les cerises d'arabica mûrissent en 6 à 8 mois et Les robusta en 8 à 12 mois.

B - Le fruit est constitué d'épiderme (peau), de pulpe (mucilage) blanc jaunâtre, sucrée , plus ou moins riche et de deux graines accolées et ovales.

C - Chaque graine est entourée d'une enveloppe jaune clair: l'endocarpe ou la parche.

D - Les graines possèdent une pellicule attaché, dite pellicule d'argent. Après séchage, le grain vert contient environ 11 % de protéines , 8 à 15 % de matière grasse selon les variétés et 55 % de polysaccharides totaux. Ce sont les principaux constituant du café, auxquels il faut ajouter 10% à 13% d'eau, des minéraux et des alcaloïdes (la caféine) (Hébert & Khodja, 2003).

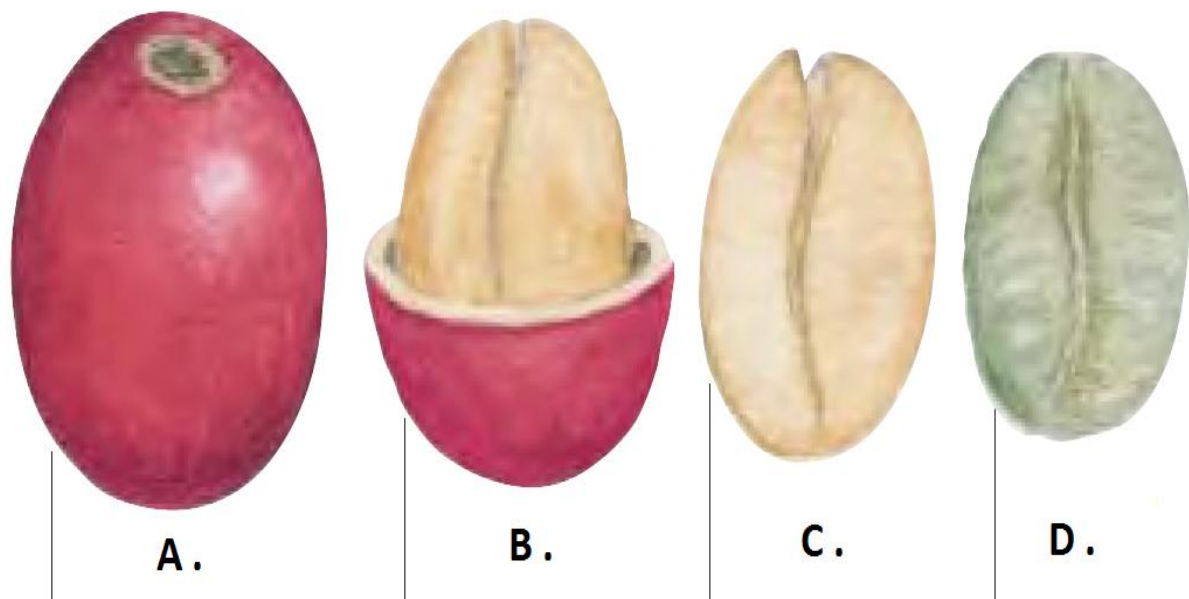


Figure I.7 : les constituants d'une cerise de café (Hébert & Khodja, 2003).

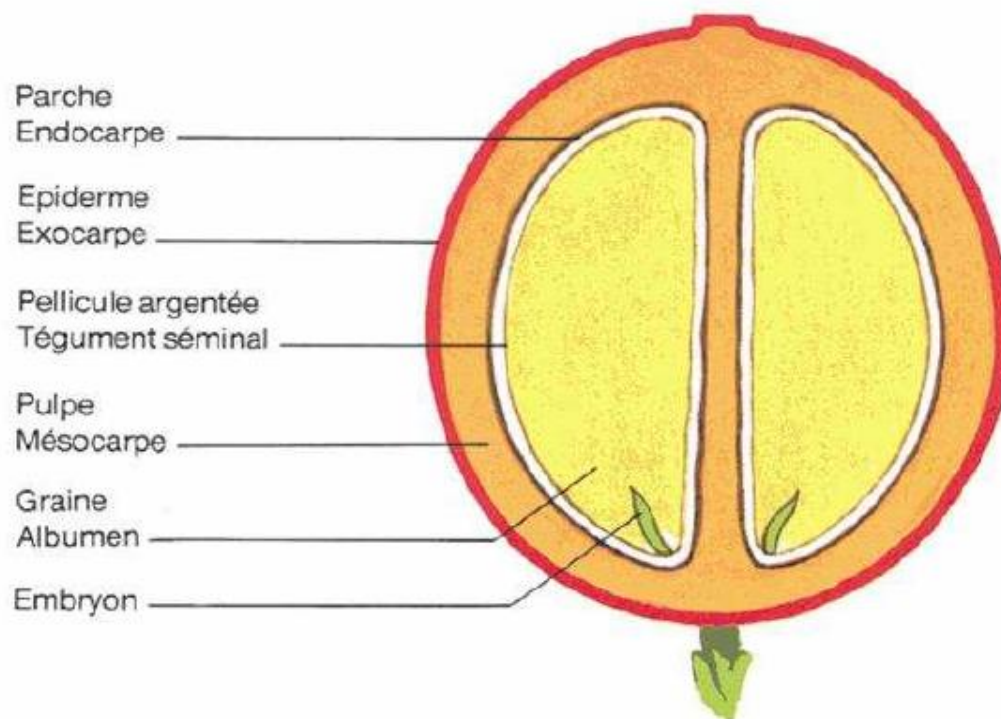


Figure I.8 : Représentation des différentes parties en coupe d'une cerise de café (Piccino, 2011).

II.2.4. Principales variétés:

II.2.4.1. Café Arabica :

L'arabica est un café de haute qualité et de grande valeur, généralement cultivé dans des régions fraîches, à haute altitude ou au-dessus du niveau de la mer, les principaux producteurs sont le Brésil et la Colombie (Winston et al., 2005). Comparé à Robusta, Arabica devrait atteindre un prix au kilo plus élevé à la ferme et sur le marché mondial (Marsh, 2007).

Les grains de café Arabica ont presque la moitié de la teneur en caféine du Robusta et fournir des boissons de meilleure qualité (Crozier et al, 2011). Ses caractéristiques organoleptique sont : aromatique, douce avec un goût équilibré suave et à une fine acidité (Pérez, 2002).

La taille du fruit est presque ronde à oblongue, varie selon le type de café. Le format du fruit et de son endosperme (grain) varie selon le cultivateur ,les conditions de culture et les variétés (Vieira, 2008).

II.2.4.2. Café Robusta :

La qualité de Robusta est inférieure et généralement les prix inférieur de 30% à 40% à l'Arabica. Robusta est cultivé généralement dans les zones chaudes à basse altitude. Le Vietnam, le Brésil et l'Indonésie sont les plus grands producteurs de Robusta (Winston et al., 2005). Ce café vert-paille est légèrement dur, amer et a plus davantage de corps que le café arabica (Pérez, 2002).

Robusta a également tendance à avoir deux fois la teneur en caféine du café Arabica. Pour ces raisons, Robusta est généralement utilisé dans des mélanges moins chers pour les marchés moins exigeants et le café instantané, ou mélangé en parcimonie avec Arabica (Marsh, 2007).

II.3. Les pays producteurs de café :

De toutes les espèces appartenant au genre Coffea, seules trois ont une importance commerciale: l'Arabica, Robusta (*canephora*) et Coffea liberica à un degré plus faible, avec le premier est la plus cultivée, de 70% de la production mondiale (Farah, 2019 ; Vieira, 2008).

Le café, aujourd'hui devenu le deuxième plus grande produit négocié dans le monde après le pétrole, avec une valeur de 10 milliards de dollars américains par an. Cette plante est cultivée dans plus de 70 pays, mais les principaux pays producteurs sont le Brésil, la

Colombie, l'Éthiopie et l'Inde. Le Brésil et la Colombie sont les principaux acteurs représentant 39% de la part mondiale (Figure I.9) (Butt & Sultan, 2011).

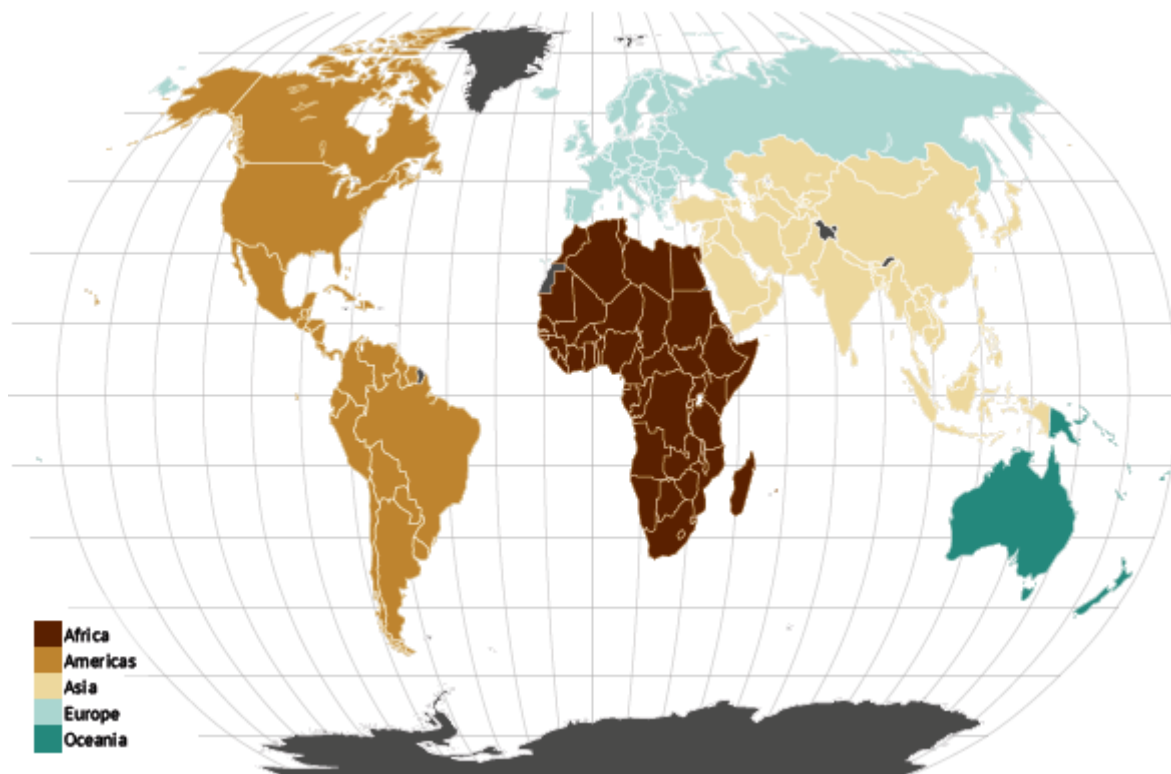


Figure I.9 : Classification des continents en termes de production du café (FAO, 2015)

II.4. Composition chimique :

En fait, le café est la principale source de caféine dans de nombreuses populations et un mélange complexe de produits chimiques. Cependant, il contient également de plusieurs des produits chimiques différents, comprenant les glucides, lipides, alcaloïdes, composés azotés, minéraux, vitamines, et composés phénoliques (Bae et al, 2014).

II.4.1. La caféine:

La caféine (1,3,7-triméthylxanthine) est un alcaloïde de purine (Figure I.10) naturellement présent dans les grains de café, rapidement et presque complètement absorbée par l'estomac et l'intestin grêle et distribuée à tous les tissus, comprenant le cerveau (Higdon & Frei, 2006). En raison de son caractère lipophile, elle traverse la barrière placentaire, la barrière hémato encéphalique ainsi que toutes les membranes biologiques et aussi passe dans le lait maternel (Bonnin, 2016).

La consommation de café peut être liée au diabète, car il y'a des études métaboliques ont montré que la caféine peut affecter négativement la sensibilité à l'insuline et le

métabolisme du glucose (Salazar-martinez et al., 2004). La caféine est devenue un produit commercial majeur, comme un additif alimentaire dans de nombreuses boissons sucrées et gazeuses, Notamment celles qui sont populaires auprès des jeunes. Le tableau I.3, lister les principaux effets biologiques de la caféine sur l'homme, Ils sont nombreux et affectent de nombreux systèmes corporels (Crozier et al., 2011).

Tableau I.2 : Propriétés biologiques de la caféine (Crozier et al., 2011)

Systèmes corporels	Propriétés biologiques de la caféine
CNS et stimulant sympathique du système nerveux	<ul style="list-style-type: none"> – Vigilance – Agitation, anxiété – Troubles du sommeil – Dépendance
Diurétique	<ul style="list-style-type: none"> – Polyurie, nocturie – Déshydratation relative
Stimulant cardiaque	<ul style="list-style-type: none"> – Tachycardie des sinus, (palpitations) – Contractilité musculaire cardiaque accrue (traitement de l'insuffisance cardiaque) – Arythmies : extrasystole ventriculaire ('battements manqués', palpitations)
Relaxant musculaire lisse	<ul style="list-style-type: none"> – Gastro-oesophagien (reflux, brûlures d'estomac) – Bronchodilatation (traitement de l'asthme, amélioration illégale des performances sportives) – Relaxation des muscles utérins
Vasodilatateur	<ul style="list-style-type: none"> – Maux de tête sur le sevrage de la caféine – Synergie avec les nitrites – Synergie avec les analgésiques

II.4.2. Les acides :

Les acides chlorogéniques (CGA) sont une famille d'esters formés entre les acides quiniques et trans-cinnamiques (Figure I.10), qui sont un groupe important de phénols alimentaires (Higdon & Frei, 2006), la forme la plus courante d'acide chlorogénique est l'acide 5-O-caffeoylquinique (5-CQA). Le métabolisme des acides chlorogéniques n'est pas encore clair, alors que des études confirmées qu'il se produit principalement à deux stations chez l'homme, l'intestin grêle et le côlon (Cano-Marquin et al, 2013).

Une tasse de café régulière contient de 20 à 675 mg de CGA, le CGA est un polyphénol avec une activité antioxydante connue et le 5-CQA un piègeur de radicaux hydroxyle efficace (Liang & Kitts, 2014).

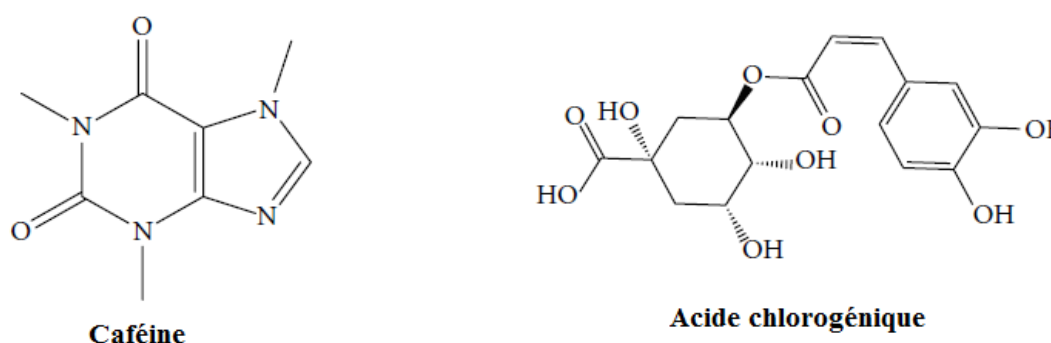


Figure I.10 : Structure chimique de la caféine et de l'acide chlorogénique (Nuhu, 2014).

II.4.3. Les lipides :

Les lipides tels que les triglycérides (75%), les acides gras (linoléique, linoléinique, oléique, palmitique, stéarique, araquidique, lignocérique et béhénique), les diterpènes pentacycliques (méthylcafestol, caféstol, kahwéol) et les stérols (Stigmastérol, sitostérol) (Parras et al, 2007).

Le caféstol et le kahwéol sont deux diterpènes qui se trouvent dans l'huile de café (Figure I.11). Leur intérêt est qu'ils sont les principaux composés du cholestérol dans le café (Tableau I.4) (Cano-Marquina et al, 2013). Les deux ont une activité antioxydante, et le Kahwéol protège efficacement les cellules neuronales du stress oxydatif induit par la maladie de Parkinson. Il a également été démontré qu'un mélange de caféstol et kahwéol réduit les niveaux de ROS (Liang & Kitts, 2014).

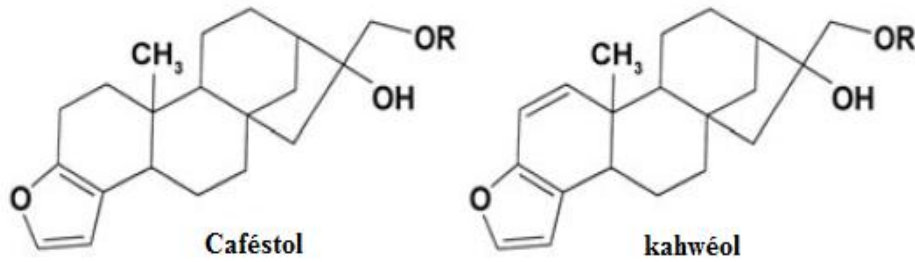

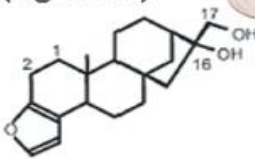
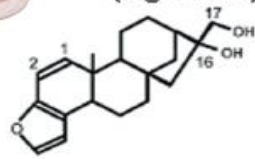







Figure I.11 : Structure chimique de caféstol et kahwéol (Godos et al., 2014).

Tableau I.3 : Contenu de diterpenes de café, cafestol et kahweol, dans différents types de boisson de café (Ranheim & Halvorsen, 2005)

	<p style="text-align: center;">caféstol (mg/100ml)</p> 	<p style="text-align: center;">kahwéol (mg/100ml)</p> 
 <p style="text-align: center;">Scandinave Bouillie</p>	0.5 - 8	0.7 - 10
 <p style="text-align: center;">Turc/Grec</p>	0.3 - 7.6	0.1 - 7.1
 <p style="text-align: center;">Presse Francaise</p>	1.5 - 3.7	1.7 - 5.3
 <p style="text-align: center;">Espresso</p>	0.1 - 1.9	0.1 - 2.6
 <p style="text-align: center;">filtre</p>	0 - 0.1	0 - 0.1

II.4.4. Les protéines :

La teneur en protéines comprend l'acide aminé libre, principalement l'asparagine, l'acide glutamique, l'acide aspartique, la lysine et l'alanine (Parras et al., 2007). Ils contribuent également à l'odeur et au goût du café (HALER, 2013).

Plusieurs enzymes ont également été identifiées dans le café vert, en particulier la polyphénol oxydase, qui catalyse l'oxydation de l'acide chlorogénique pour la décoloration

des grains défectueux. Cependant, ces enzymes ne représentent qu'une petite partie de la protéine et sont détruites au cours du processus de la torréfaction (Belguidoum, 2015).

II.4.5. Les glucides :

Parmi les ingrédients du café vert, les glucides dominent, notamment les polysaccharides (glucomannanes, cellulose), disaccharides (saccharose) et monosaccharides (glucose, galactose, arabinose, fructose, mannose, mannitol, xylose et ribose) (Parras et al., 2007).

La torréfaction est une étape essentielle de la production de café et sert à former divers types de composés « aromates ». La conversion des glucides favorise considérablement la formation de ces composés. Deux types de polysaccharides sont les principaux glucides des grains de café et de leurs extraits: l'arabinogalactane de type II et le galactomannane (Oosterveld et al, 2003). Le saccharose est essentiel pour le goût du café, et il est plus important dans le café arabica, c'est l'une des raisons de la qualité, de la saveur et de l'excellent arôme de ce café (HALER, 2013).

II.4.6. Les vitamines :

Plusieurs vitamines ont été reconnues dans les grains de café verts, comme on pourrait s'y attendre dans une graine de plante. Déjà la vitamine E a été mentionnée comme ingrédient dans l'huile de café. La concentration totale de vitamine B6 (pyridoxine) libre et combinée dans le café vert est de 2,2 mg/g. Les vitamines qui sont présentes dans le café sont listé dans le tableau I.5 (Hurst et al , 1998).

Tableau I.4 : Vitamines trouvées dans le café vert et torréfié (Hurst et al., 1998).

Composé	Formule empirique	Source
Vitamine B-1 (thiamine)	$C_{12}H_{18}N_4O_2$	V
Vitamine B-2 (riboflavine)	$C_{17}H_{20}N_4O_6$	V T
Acide nicotinique	$C_6H_5NO_2$	V T
Nicotinamide	$C_6H_6N_2O$	V T
Acide pantothénique	$C_9H_{17}NO_5$	V T
Vitamine B-6 (pyridoxine)	$C_8H_{11}NO_3$	V T
Vitamine B-12 (cyanocobalamine)	$C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$	V T
Facteur Citrovorum	$C_{20}H_{23}N_7O_7$	T
Acide folique	$C_{19}H_{19}N_7O_6$	V T
Vitamine C (acide ascorbique)	$C_6H_8O_6$	V

V, dans le café vert; T, dans le café torréfié.

II.4.7. Les minéraux :

Les grains de café contiennent également une variété des minéraux différents, tels que le magnésium, potassium, cuivre, calcium, aluminium, phosphore, soufre, plomb, chrome, zinc, nickel et le fer (Stefanello et al, 2019 ;Parras et al, 2007).

II.5. Les effets bénéfiques du café sur la santé :

Un grand nombre d'études ont mis en évidence des effets bénéfiques de la consommation de café sur la santé, principalement l'activité anti-cancéreuse et d'autres effets physiologiques (Figure I.12), tels que la réduction du diabète de type 2 ou la protection contre l'apparition de la maladie de Parkinson ou de certaines maladies hépatiques (Silabdi, 2010).

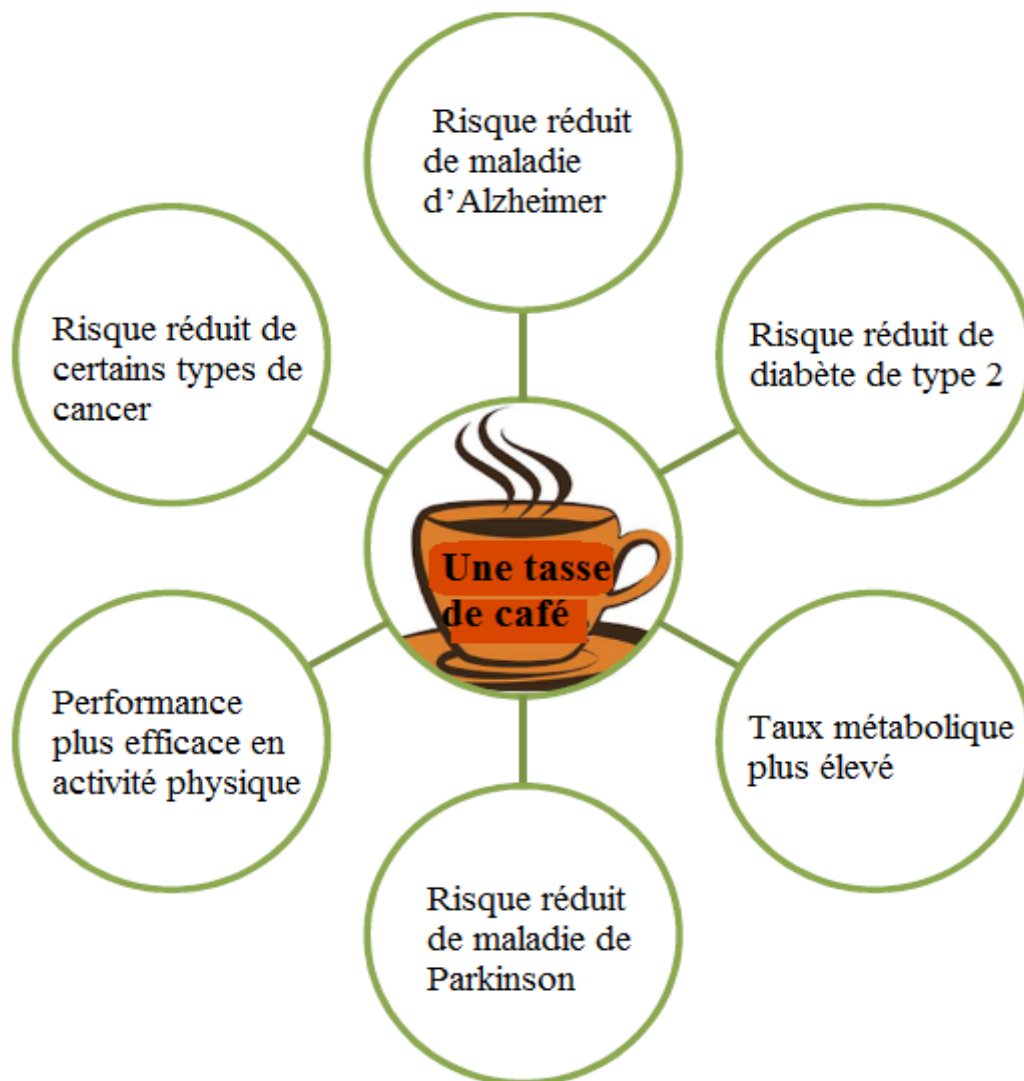


Figure I.12 : Les avantages possibles d'une tasse de café (Baspinar et al, 2017).

II.5.1. Les maladies cardiovasculaires :

Le café vert est la principale source de CGA dans la nature (5–12 g/100 g). Des études récentes ont montré que la consommation d'extraits de café vert produit un effet antihypertenseur sur les rats et les humains et améliorer la vasoréactivité humaine, Ces effets biologiques sont attribués au CGA présent dans le café vert (Farah et al , 2008).

Il y'a des études épidémiologiques ont tendance à confirmer l'effet protecteur de la consommation des polyphénols contre les maladies cardiovasculaires .Aujourd'hui, il a été déterminé que certains polyphénols pris sous forme de suppléments ou avec l'alimentation améliorent la santé (Scalbert et al, 2005).

II.5.2. La maladie d'Alzheimer (MA) :

La maladie d'Alzheimer (MA) est une forme de trouble cérébrale. Les personnes qui boivent régulièrement du café contenant de la caféine présentent un risque plus faible de maladie d'Alzheimer que les personnes qui ne boivent pas, ainsi que cet alcaloïde réduit d'autres déficits de la mémoire (Butt & Sultan, 2011 ; Bae et al, 2014 ; Stefanello et al., 2019).

la consommation avait une association cohérente avec un risque plus faible des troubles cognitifs et de dépression, notamment pour la maladie d'Alzheimer (Poole et al., 2017).

II.5.3. La maladie de Parkinson (MP) :

Des études transversales et prospectives montrent que les personnes qui boivent du café ont un risque 30% plus faible de MP que les personnes qui ne boivent pas de café (Lim & Tan, 2012).

Le café et ses essentiel composés bioactifs comme la consommation de caféine fournissent un effet protecteur sur la maladie de Parkinson. Dans une étude de revue, il est recommandé de boire 2 à 3 tasses de café par jour pour prévenir les maladies de Parkinson et d'Alzheimer (Gökçen & Şanlıer, 2019).

II.5.4. Les dents :

Le café est une boisson populaire dans le monde entier et ses propriétés peuvent combattre certaines maladies, notamment la carie dentaire. Le café canephora est riche en polyphénols, ces composés sont considérés comme des agents efficaces pour prévenir les maladies buccales, en particulier les maladies liées au biofilm dentaire (Meckelburg et al., 2014)

III.5.5. Le cancer : (Tableau I.6)

Des études menées sur des modèles animaux montrent clairement que le café peut exercer de protection contre la carcinogenèse, par modulation de l'activité des enzymes impliquées dans l'activation métabolique/détoxication de procarcinogènes (Abraham et al, 2004).

Dans une autre étude, les hommes qui boivent du café régulièrement ont un risque réduit de cancer de la prostate avancé ou mortel (Wilson et al., 2011). En outre, il a été suggéré que boire du café peut diminuer l'incidence du cancer du sein chez les femmes minces, mais il peut avoir l'effet inverse chez les femmes relativement obèses (Dórea & da Costa, 2005)

Des études antérieures ont montré que la caféine peut réduire l'activité antioxydante et anticancéreuse des flavonoïdes qui joueraient un rôle important dans la prévention du risque de cancer du poumon. De plus, la caféine peut induire la production de cytochrome et des enzymes signalées pour activer de nombreuses substances chimiques cancérigènes, y compris les hydrocarbures polycycliques et leurs dérivés oxygène, les amines hétérocycliques, les amines aromatiques et les hydrocarbures nitropolycycliques (Tang et al, 2010).

Tableau I.5 : Effets du café sur le cancer de différents organes. (Nehlig, 2012)

Type de cancer	Nombre d'études	Effet du café	Doses
Colorectal	5 études de cohorte 15 cas-témoins	Réduction du risque de 24-60 % sauf dans 3 cohortes	> 3 tasses/jour
Hépatique	20 études de cohorte 11 cas-témoins	Réduction du risque de 30-55 %	Dès 1-2 tasses/jour Effet dose-dépendant
Estomac	23 études	Pas d'effet	
Pancréas	37 études	Pas d'effet	
Œsophage	17 études	Risque inchangé	Augmentation du risque, dans certaines études, lié à la température de la boisson
Voies aériennes supérieures	9 études	Risque réduit de 39 %	4 tasses/jour
Sein	5 études récentes	Pas d'effet après la ménopause Risque réduit de 40 % avant la ménopause, même si risque génétique accru	4 tasses/jour
Ovaires	11 études	Pas d'effet	
Endomètre	5 études	Risque réduit de 60 %	3 tasses/jour
Prostate	11 études	Pas d'effet	
Rein	26 études	Pas d'effet	
Vessie	43 études	Augmentation de risque Pas de changement Lien avec eau du robinet	> 5 tasses/jour < 5 tasses/jour Pas d'effet dose-dépendant
Peau	5 études	Diminution du risque par la caféine appliquée topiquement	

CHAPITRE II
CAFE ET DIABETE
/ ET GROSSESSE

III.1. Café et diabète :

III.1.1. Définition de diabète et classification :

le diabète sucré est une maladie chronique grave qui se déclare lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline (hormone qui régule la glycémie) ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser proprement l'insuline qu'il donne (OMS, 2016).

L'hyperglycémie chronique est associée à terme avec les complications organiques spécifiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux (Spinass & Lehmann, 2001). La plupart des cas diabétiques sont classés en trois catégories selon l'OMS : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel (Punthakee, et al 2018).

III.1.1.1. Diabète type 1 :

Le diabète sucré insulino-dépendant est une maladie auto-immune qui entraîne une destruction des cellules bêta pancréatiques productrices de l'insuline (Herold, 2002), dans cette forme de diabète le taux de destruction est rapide principalement chez les nourrissons et les enfants étant plus lent chez les adultes (American Diabetes Association, 2010).

III.1.1.2. Diabète type 2 :

Le diabète type 2 est désigné par des défauts potentiels, la première anomalie chez les personnes atteintes de DT2 est la résistance à l'insuline (Cooke, et al 2008). Ce type de diabète représente 90 à 95% des diabétiques, anciennement nommée le diabète non indépendant y compris les personnes souffrant de résistance à l'insuline (American Diabetes Association, 2010).

III.1.1.3. Diabète gestationnel :

Selon les critères de l'OMS et American Diabetes Association (ADA) le diabète gestationnel se détermine par une intolérance au glucose diagnostiquée pour la première fois durant la grossesse (Rh & Ja, 2015). Le diagnostic de DG est en lien avec un risque accru de développer un diabète de type 2, une hyperinsulinémie, de hypertension et de dyslipidémie (Berton et al., 2010).

III.1.2. Effet du café sur diabète et métabolisme glucidique :

Le café est l'un des boissons le plus consommé au niveau mondiale; cependant son association avec plusieurs maladies a été confirmé notamment le diabète sucré (Ding et al, 2014). On a décrit que le café contient plusieurs composés bioactifs; y inclus des antioxydants ayant des propriétés bénéfiques, une méta analyse et une revue systématique ont montrés que la consommation du café peut diminuer le risque de développement de deuxième type de diabète (Neves et al., 2018).

Dans une étude prospective ont étudiés 47 510 personnes de l'étude sur la santé des infirmières et hommes surveillant 27 759 professionnels de la santé de l'étude, qui augmente la consommation de café >1 tasses par jour en 4 ans ,par rapport au personnes qui n'ont pas changé le risque de diabète type 2 à 11% plus faible .de plus, ceux qui réduisent la consommation de café de plus d'une tasse par jour risque 17% plus élevé de diabète type 2 (Chrysant, 2017). Chez l'homme la consommation aigue de café réduit la sensibilité à l'insuline et la tolérance du glucose altérée ,d'autre part, la caféine stimule la production des calories et augmente la dépense énergétique (Consumption et al., 2004).

Dans une étude portant sur 600 enfants diabétiques et 52 témoins au début des années 1990 les enfants qui buvaient au moins deux tasses de thé ou de café par jour étaient plus a risque de DT1 (Natella & Scaccini, 2012).

Une étude a été mené sur un petit nombre des femmes n=1744 ont montré que les femmes avec un apport modéré de café avant la grossesse couraient toujours le risque de développer un diabète global par rapport aux femmes avec une consommation nulle , boire le café pendant la grossesse mais la réduction n'est pas statistiquement significative (Natella & Scaccini, 2012).

Le café contient aussi des substances qui affectent le métabolisme du glucose tels que cafeton ,l'acide chloré génique et de grande quantités de magnésium et d'autre micromolécules (Muley et al, 2012). La théophylline un métabolite de la caféine dans le foie , joue une activité antidiabétique en modérant le métabolisme glucidique (Yousra safia & Imane, 2019). L'acide chlorogénique a prouvé sa puissance glucose 6-phosphatase, il réduit considérablement les niveaux du glucose dans le plasma et la production du glucose dans le foie en tant que deuxième composant riche caféine est caféine le G6P peut inhiber le glucose 6-phosphatase empêche la production de glucose hépatique et réduit finalement les symptômes nocifs du foie hyperglycémie (Akashi et al., 2014).

II.2. Café et grossesse :

III.2.1. Modification au cours du grossesse :

La grossesse se caractérise par d'énormes changements physiologiques. Plus vous allez vous allez loin, plus les changements hormonaux sont importants. De plus, ces changements physiologiques peuvent modifier les seuils de certains paramètres d'évaluation biochimique notamment ceux pour l'évaluation des lipides, de la thyroïde de calcium, des reins et du foie (Date, 2011)

III.2.2. Modification générale :

III.2.2.1. La température :

Au plan thermique sous l'effet de la sécrétion de progestérone il y a une sensibilité hausse de la température corporelle $>$ ou $=$ à 37° pendant le premier trimestre du grossesse , mais a la fin du grossesse il y a une régulation à une hypothermique (Date, 2011).

III.2.2.2. Le poids :

Jusqu'au 6^{ème} mois ,le poids a augmenté a raison de 1 kg par mois, plus au troisième mois ,il a augmenté a raison de 2kg par mois .l'augmentation doit être régulière cela dépend du corps, du poids initial et de la forme de la femme enceinte .pour les femmes avec un poids normal ,le gain de poids enfin de grossesse totalise 9 à 12kg (Date, 2011).

III.2.3. Modification physiologique :

III.2.3.1. Modification métabolique :

Pendant les premières semaines d'une grossesse normale ,la glycémie des femmes enceintes sont en dessous de la grossesse .en effet, le premier trimestre se caractérise par un état anabolique destiné a réserves de glycogène et de lipides de la future mère .cependant de mécanismes de la mi-grossesse à l'accouchement l'énergie change bénéficiant ainsi aux glucides ,lipides et les acides aminés de fœtus (Vautrin, 2010).

Au troisième trimestre la croissance du fœtus devient a l'indice et ses besoins augmentent ,afin de s'adapter a cette nouvelle configuration le métabolisme de la mère ce déplace vers le catabolisme :le progestérone, le cortisol ,la prolactine et la leptine provoquent une diminution de la réponse insulinique conduisant a une augmentation des concentrations plasmatiques en acides gras et en glycémie (Cetin & Cardellicchio, 2010).

III.2.3.2. Modification cardiovasculaire :

La caractéristique de base de l'adaptation cardiovasculaire des femmes enceintes est la mise en place d'une vasodilatation artérielle très précoce ,ce qui peut expliquer l'augmentation de débit cardiaque (Date, 2011).

La diminution de la pression artérielle stimule la sécrétion de vasopressine globalement, le DC au premier trimestre a augmenté de 30% à 40% , l'hyper débit est d'abord due à une augmentation de volume sanguin, puis a une tachycardie (Bruy, 2014) .

En raison de la baisse de volume d'éjection systolique (VES),le débit cardiaque au troisième trimestre est passé de 10 à 20% .tous ces changement cycliques disparaissent en quelques jours à 6 semaines après l'accouchement (Bruy, 2014).

Tableau II.1 : Modifications cardiovasculaires pendant la grossesse (Lacroix, 2009).

Variables	Modification pendant la grossesse
Rythme cardiaque	Augmentation
Résistance vasculaire	Diminution
Volume sanguin	Augmentation
Débit cardiaque	Augmentation
Pression artérielle	Diminution

III.2.4. Modification des paramètres biochimique de la femme enceinte :

III.2.4.1. La glycémie :

Le glucose au premiers stade de la grossesse est diminué entre 0.8 et 0.9 g/l. A continué la glycémie augmente progressivement après les repas de mi-grossesse lié a l'augmentation du glucose ,les changements physiologiques du métabolisme de glucide expliquent les faibles résistances aux jeunes. En conséquence, l'hypoglycémie et l'augmentation de l'organisme les cétones, le plus enfin de grossesse peuvent avoir des effets néfastes sur la fonction cérébrale de l'enfant (Moraitis, 2016).

III.2.4.2. Triglycérides :

Les triglycérides sont des graisses qui fournissent à l'organisme l'énergie aux cellules la concentration plasmatique en TG est de 2 à 3 fois plus élevé que pendant la grossesse maximum, il atteints le niveau moyen au 3^{ème} trimestre de la grossesse (moyenne 2.85g/l) (Bruy, 2014).

III.2.4.3. Cholestérol totale :

Le cholestérol est une substance grasse présente dans tous les cellules du corps , le foie produit tous le cholestérol nécessaire pour former les membranes cellulaires et produire certaines hormones. Durant la grossesse, le corps féminin subit diffères changement hormonaux ,ce qui peut entrainer une évaluation du taux de cholestérol ,le taux de cholestérol augmente progressivement jusqu'à le troisième trimestre parce qu'il est impliqué dans la production d'hormones placentaires et d'œstrogènes . en dehors de la grossesse ,le cholestérol totale doit être inférieur à 2g/l de sang mais au cours d'une grossesse ne doit pas dépassé 3g/l (Médisite, 2017).

III.2.4.4. Les transaminases :

La transaminase est une enzyme qui présent une activité métabolique à l'intérieur des cellules de l'organisme, il existe deux types : aspartame aminotransférase (ASAT ou TGO) et l'alanine aminotransférase (ALAT ou TGP). Elle a une faible activité sérique aucun changement significatif ,si son taux augmente une pathologie doit être suspectée pendant la grossesse foie (Delluc et al., 2009).

Les autres indicateurs de la fonction hépatique sont généralement réduit ou affaiblis pendant la grossesse en raison d'un gonflement du liquide extracellulaire .par conséquent, par rapport à l'état non enceinte l'albumine et la bilirubine totale sont plus faible .la seule exception c'est la phosphatase alcaline donc en raison de sang maternel dans le PAL de placenta ,l'activité de phosphatase alcaline au cours de deuxième trimestre (Delluc et al., 2009).

III.2.5. Effet du café sur grossesse :

Trois études épidémiologiques ont signalés une association entre la consommation de café et les mauvais résultats de la grossesse ,on a constaté que la fréquence des malformations chez les enfants nés de mère qui buvaient du café augmentait (Kurppa et al., 1983).

Administration des aliments et des médicaments (FDA) des états- unis a classé la caféine comme une substance sur reconnue, mais en 1980 sur la base des résultats d'études sur les animaux de laboratoire la FDA a mis des recommandations aux les femmes enceintes pour la première fois afin de minimiser les aliments et les médicament contenant de la caféine par les femmes enceintes afin qu'elles ne dépassent pas 200 mg de caféine par jour (Gamaoun, 2013).

Il est sécuritaire de boire une à deux tasses de café ou trois à quatre tasses de thé par jour , café /thé décaféine ,café de céréales ou une petite quantité de café avec lait est un bon substitut aux boissons au café ou de thé ordinaire (SSN., 2018).

CHAPITRE III

MATERIELS ET METHODES

III.1. Population étudiée :

Notre recherche de master est une méta-analyse des différentes études menées entre 2017-2019 au niveau de laboratoire de physiologie, physiopathologie et biochimie de la vie terre et univers, université Aboubeker Belkaid de Tlemcen.

L'étude a impliqué sur les femmes enceintes venant en attente d'accouchement dans les services de gynécologie obstétriques de l'établissement hospitalier spécialité mère-enfant du centre hospital universitaire de Tlemcen (CHU).

Le poids, la taille et l'âge de chaque femme ainsi que l'indice de la masse corporelle (IMC: poids/ [Taille]²), sont tous d'abord notés. L'étude a impliqué des femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et des femmes enceintes diabétiques non consommatrices du café considérées comme témoins (7 témoins et 13 buveurs de café).

Des femmes ont été recrutées pour des prélèvements sanguins au niveau de service de gynécologie obstétrique de l'établissement hospitalier spécialité Mère-enfant du CHU de Tlemcen.

Les conditions d'examen et de prélèvement sanguin suivent strictement les principes de base de l'éthique.

III.2. Prélèvement sanguin et préparation des échantillons :

Des échantillons de sang ont été prélevés à jeun sur des femmes enceintes atteintes de diabète qui buvaient du café le matin et des femmes témoins qui n'en buvaient pas. Il est effectué sur la veine pliée au coude, recueille le sang dans un tube EDTA, effectuée l'héparinisation, puis centrifugé à 3000 tr / min pendant 10 minutes.

Ensuite, le plasma a été récupéré pour déterminer le cholestérol total, les triglycérides, le LDL-C et le HDL-C, le VLDL-C, la glycémie et la transaminase (TGO et TGP). Le précipité restant est lavé à l'eau physiologique. Pour éviter la dénaturation des lipides et des protéines, les échantillons doivent être conservés au réfrigérateur.

III.3. Description des méthodes utilisées :

III.3.1. Détermination des paramètres biochimiques :

III.3.1.1. Dosage du glucose :

Le glucose est mesuré par colorimétrie enzymatique, la glucose oxydase catalyse l'oxydation du glucose en acide gluconique et en peroxyde d'hydrogène, ce dernier étant détecté. Matériaux et méthode 20 Le composé quinone et les molécules d'eau sont formés en

présence de peroxydase par le développeur de récepteur d'oxygène "Aminophenazone" en présence de phénol. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration de glucose dans l'échantillon et est mesurée à une longueur d'onde de 505 nm.

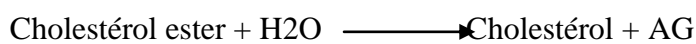
III.3.1.2. Dosage du cholestérol total :

Le cholestérol plasmatique et placentaire a été mesuré par colorimétrie enzymatique. L'ester hydrolase de cholestéryle hydrolyse les esters de cholestérol en cholestérol libre et en acides gras.

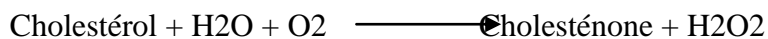
Le cholestérol libre produit et le cholestérol libre préexistant sont oxydés par la cholestérol oxydase en cholestérol Δ^4 et en peroxyde d'hydrogène. Ce dernier oxyde les chromogènes en composés rouges en présence de peroxydase. La concentration de quinoneimine colorée mesurée à 505 nm est directement proportionnelle à la teneur en cholestérol dans le plasma et le placenta et est exprimée en g / L .

Le cholestérol plasmatique total est mesuré selon le protocole suivant:

CholestérolEstérase



CholestérolOxydase



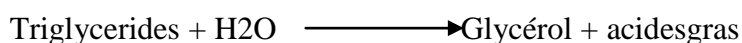
Péroxydase



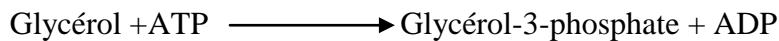
III.3.1.3. Dosage de triglycérides :

La détermination des triglycérides sériques s'effectue entièrement le long de la voie enzymatique. En raison de l'action de la protéine lipase, la lipoprotéine lipase, les triglycérides sont hydrolysés en glycérol et en acides gras libres. Le glycérol se convertie selon le schéma réactionnel suivant :

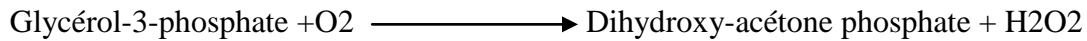
Lipase



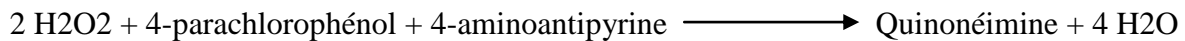
Glycéro Kinase



Glycérol 3P Oxydase



Péroxydase



La concentration de triglycérides est mesuré à une longueur d'onde de 505 nm en g / l. La concentration de quinoneimine obtenue est directement proportionnelle à la concentration totale de triglycérides dans le plasma.

III.3.1.4. Dosage de transaminase TGO :

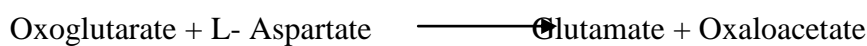
En centrifugeant l'échantillon à 4500 tr / min, le plasma a récupéré. La concentration de TGO dans le sang est déterminée par la technologie automatique. Les résultats sont exprimés en UI / L.

Principe :

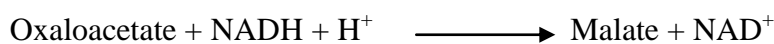
L'activité de l'aspartate aminotransférase est déterminée par des méthodes cinétiques. Commencez la réaction en ajoutant l'échantillon de patient au réactif.

Le schéma de réaction est le suivant :

AST



MDH



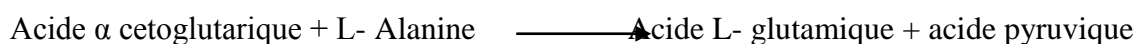
III.3.1.5. Dosage de transaminase TGP :

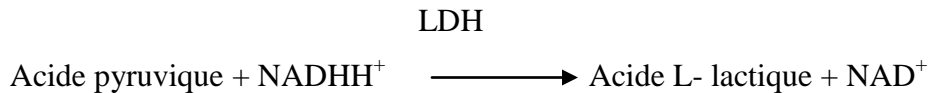
Exprimé en UI / L. La concentration de TGP dans le sang est déterminée par des techniques automatisées.

Principe :

L'utilisation de NADH est toujours coupler par les réactions ensembles.

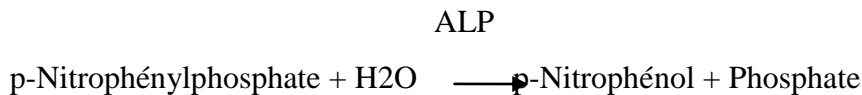
GPT





III.3.1.6. Dosage de phosphatase alcaline (PAL):

La phosphatase alcaline (ALP) catalyse l'hydrolyse du phosphate de p-nitrophényle au pH 10.4, libérant le p-nitrophénol et le phosphate, selon la réaction suivante :



Le taux de formation de p-nitrophénol, mesuré photométriquement, est proportionnel à la concentration catalytique de phosphatase alcaline présente dans l'échantillon. la lecture se fait à une longueur d'onde égale à 405 nm avec spectrophotomètre ou colorimètre.

III.3.2. Détermination des paramètres du statut oxydant / antioxydant :

III.3.2.1. Détermination du Malondialdéhyde (MDA) (Nourooz-zadeh et al, 1996):

Le malondialdéhyde (MDA) plasmatique, érythrocytaire et placentaire est mesuré selon la méthode de Nourooz-Zadeh et al. (1996) utilisant l'acide thiobarbiturique (TBA). Il représente le marqueur le plus utilisé en peroxydation lipidique, notamment par la simplicité et la sensibilité de la méthode de dosage. Chaque molécule de MDA réagit avec deux molécules d'acide thiobarbiturique. La réaction s'effectue en milieu acide (présence de TCA) à la température de 100°C et conduit à la formation d'un produit de condensation chromogénique de couleur rose et ou jaune possédant un maximum d'absorption à une longueur d'onde de 532nm.

III.3.3. Analyses statistiques :

Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne \pm écart-type. Après avoir analysé la variance, le test de l'élève "t" a été utilisé pour comparer la moyenne de deux femmes enceintes (groupe témoin et femmes diabétiques) avec différents paramètres: p <0,05 (*) différence significative. p <0,01 (**) La différence est très significative. p <0,001 (***) différence significative.

CHAPITRE IV

RESULTATS ET INTERPRETATION

IV.1. Caractéristiques de la population étudiée :

Le tableau 1 présente les caractéristiques de la population étudiée. Notre étude a porté sur une population de 14 femmes enceintes diabétiques qui ne buvaient pas de café et 26 femmes enceintes diabétiques consommatrices du café. Notre analyse des caractéristiques de la population étudiée n'a pas révélé de différences significatives entre les deux populations au niveau des tranches d'âge et d'IMC.

Tableau IV.1. Caractéristiques de population étudiée :

Caractéristiques	Femmes enceintes diabétiques témoins non consommatrices du café	Femmes enceintes diabétiques consommatrices du café
Nombre	14	26
Age	33±5	34±7
IMC	30,86±5,02	27,73±3,90

Chaque valeur représente un nombre, c'est-à-dire un pourcentage ou une moyenne \pm écart type. Comparer La moyenne entre les femmes non contrôlantes et les consommateurs de café est Réalisé par le test "t" de student.

IV.2. caractéristiques de la consommation de café :

Le tableau 2 énumère les caractéristiques de la consommation de café. La plupart des femmes qui boivent du café boivent 2 tasses de café par jour (76,92%) Dans la tasse du milieu (61,54%) ou la petite tasse (38,46%). Concernant la quantité de lait ajoutée, la proportion de femmes buvant du café noir (61,54%) sont plus élevés que ceux qui consomment des cafés (38,46%). La plupart des femmes Aime boire du café sans sucre (69,23%). La consommation du matin est plus fréquente.

Tableau IV. 2. Caractéristique de la consommation de café :

Quantité consommée (nombre de tasse / jour) (%)	≤ 2 tasses : 10 (76,92) > 2 tasses : 3 (23,08)
Type de la tasse utilisée (grande ou petite) (%)	Petite : 5 (38,46) Moyennes : 8 (61,54)

Quantité de sucre ajoutée (%)	Sans sucre : 9 (69,23) ≤ 1 cuillères : 2 (15,38) >1 cuillères : 2 (15,38)
Quantité de lait ajoutée (%)	Avec lait : 5 (38,46) Sans lait : 8 (61,54)
Fréquence de consommation (matin – soir) (%)	Matin : 13 (59,09) Soir : 9 (40,91)

Chaque valeur représente le nombre ou le pourcentage de la population étudiée.

IV.3. les paramètres biochimiques chez les femmes enceintes diabétiques :

IV.3.1. Teneurs plasmatiques en glycémie chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices :(figure IV.2 tableau A1) (annexe)

Nos résultats montrent que les teneurs plasmatique en glucose sont significativement diminuées comparés aux femmes diabétiques non consommatrices du café ($P < 0,0001$).

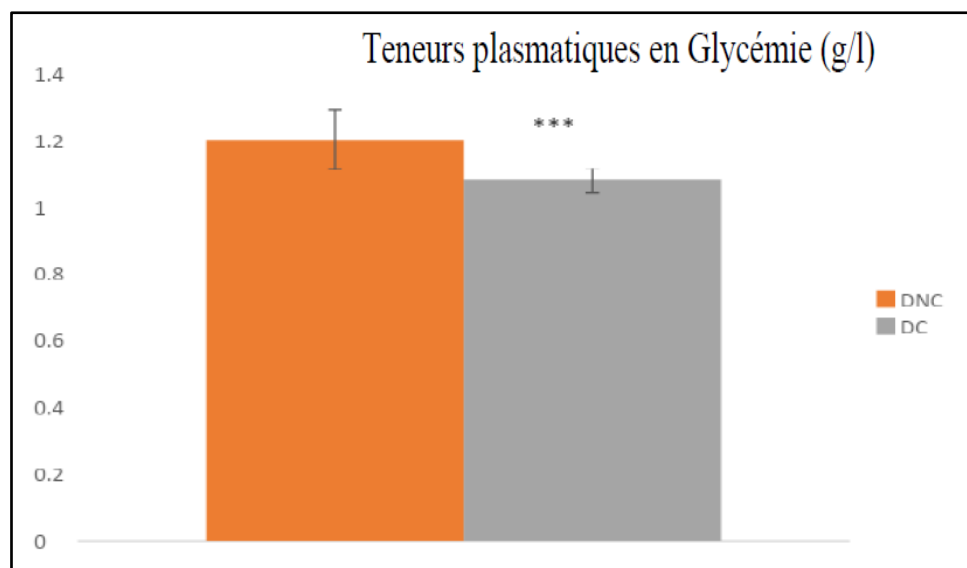


Figure IV.1 : teneurs plasmatiques en glycémie chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices est réalisé par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0.05$ (*) différence significative.

$p < 0.01$ (**) différence très significatives.

$p < 0.001$ (***) différence hautement significative.

IV.3.2. Teneurs plasmatiques en cholestérol total chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices :(figure IV.3 : tableau A2) (annexe)

les teneurs plasmatiques en cholestérol total chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices de café sont significativement diminuées comparés aux femmes diabétiques non consommatrices de café ($P < 0,05$).

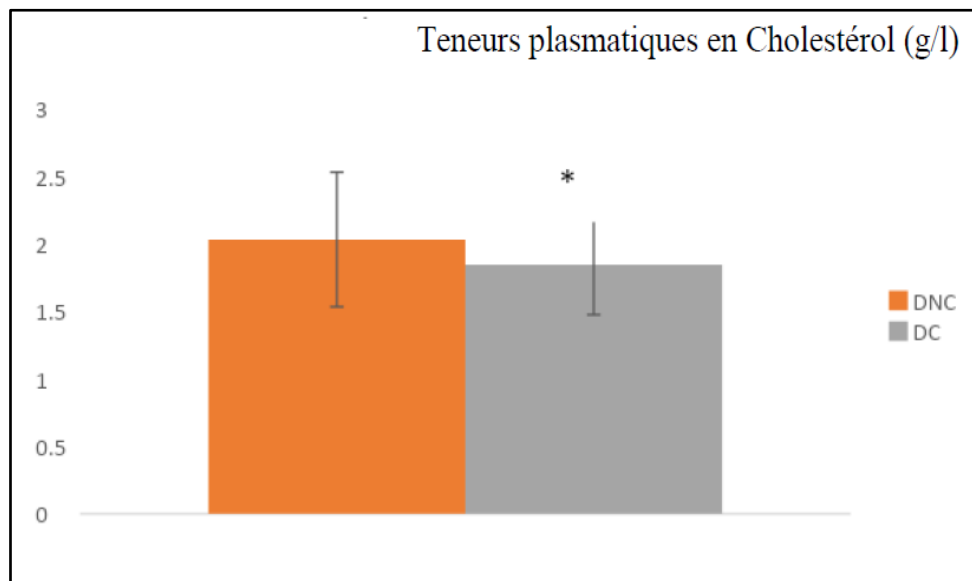


Figure IV.3 : teneurs plasmatiques en cholestérol chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices est réalisé par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0.05$ (*) différence significative.

$p < 0.01$ (**) différence très significatives.

$p < 0.001$ (***) différence hautement significative.

IV.3.3. Teneurs plasmatiques en HDL-Cholestérol et LDL-Cholestérol chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices : (figure IV.4 : tableau A3) (annexe)

Les teneurs en LDL-C chez les femmes enceintes diabétiques non consommatrices du café sont significativement diminuées par rapport aux témoins qui ne consomment pas du café.

D'autre part, nos résultats montrent une augmentation des taux plasmatiques de HDL-C chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café par rapport aux femmes enceintes non consommatrices du café ($P < 0,05$).

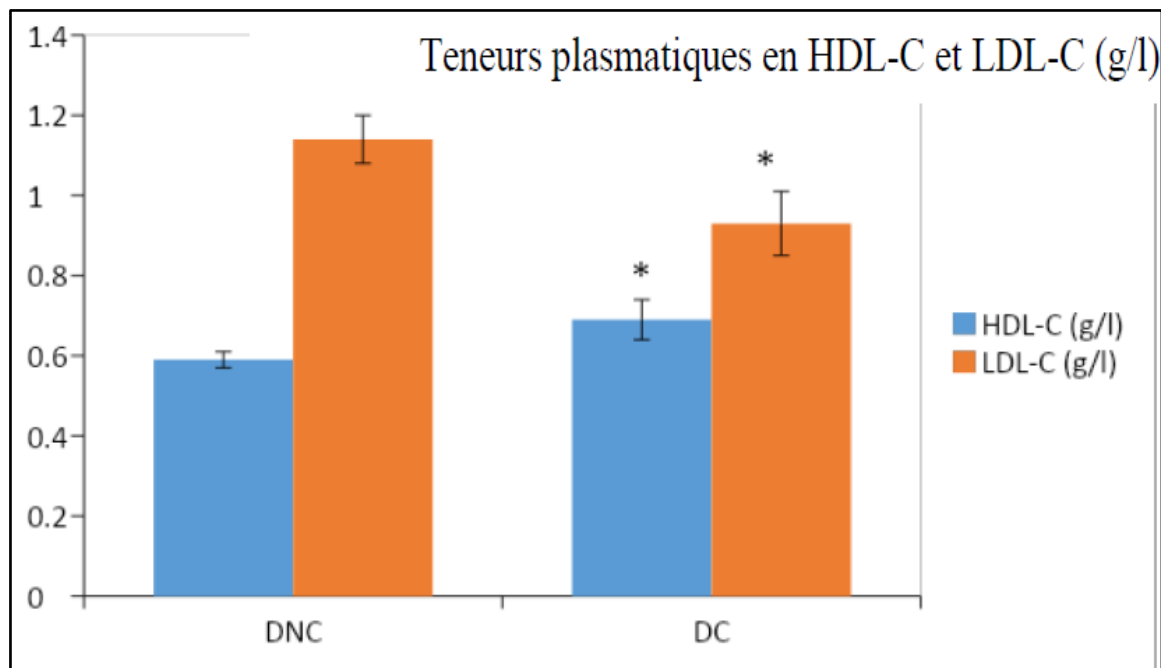


Figure IV.4 : teneurs plasmatiques en HDL-C et LDL-C chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices.

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices est réalisée par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0,05$ (*) différence significative.

$p < 0,01$ (**) différence très significatives.

$p < 0,001$ (***) différence hautement significative.

IV.3.4. Teneurs plasmatiques en triglycérides chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices :(figure IV.5 : tableau A4) (annexe)

Dans les deux groupes d'étude, nos résultats n'ont montré aucune différence significative des teneurs en triglycérides chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café . Boire du café n'affectera pas les taux de triglycérides des femmes enceintes diabétiques.

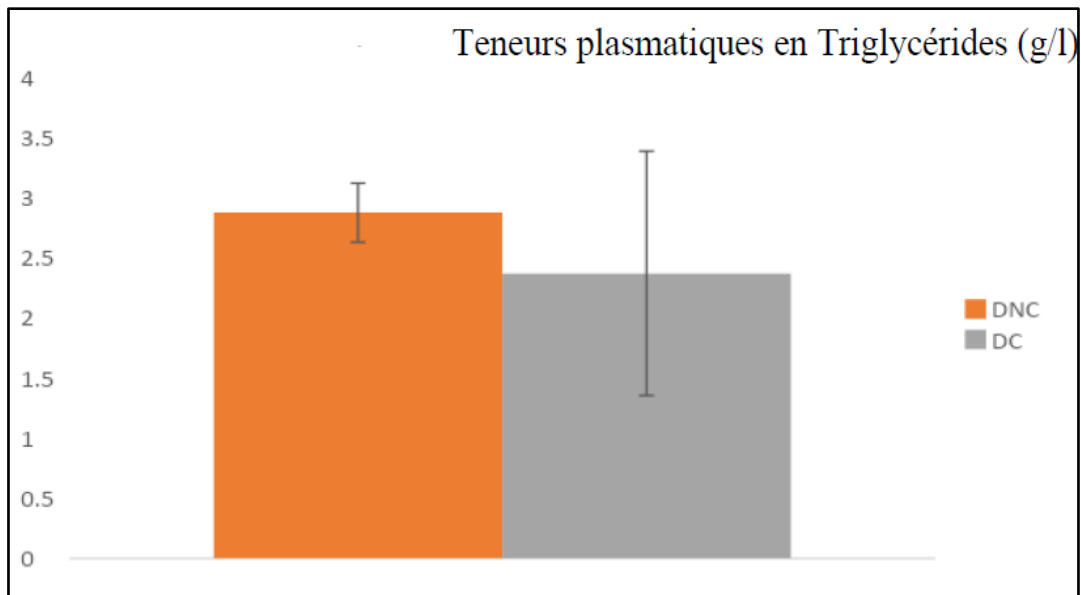


Figure IV.5 :teneurs plasmatiques en triglycérides chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices est réalisé par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0.05$ (*) différence significative.

$p < 0.01$ (**) différence très significatives.

$p < 0.001$ (***) différence hautement significative.

IV.3.5. Activités des enzymes plasmatiques transaminases TGO et TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices : (figure IV.6 et figure IV.7 ; tableau A5) (annexe)

Les teneurs plasmatiques en TGO et TGP sont significativement diminuées chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café comparés aux femmes enceintes non consommatrices du café ($P < 0,001$, $P < 0,0001$, respectivement). Il convient de souligner que la consommation de café peut entraîner une diminution de l'activité de ces enzymes chez les mères diabétiques.

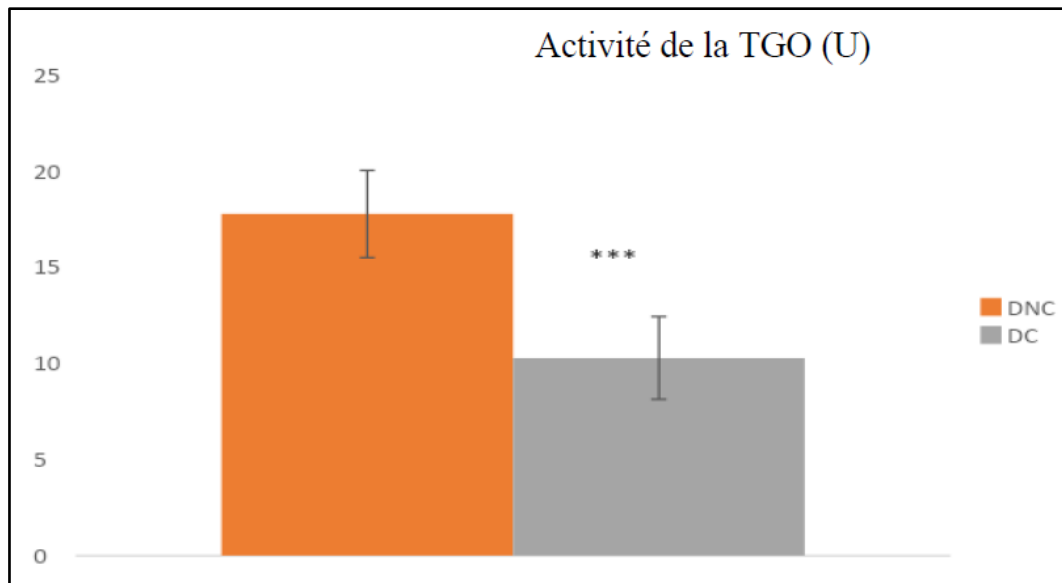


Figure IV.6 : teneurs plasmatiques en TGO chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices est réalisé par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0.05$ (*) différence significative.

$p < 0.01$ (**) différence très significatives.

$p < 0.001$ (***) différence hautement significative.

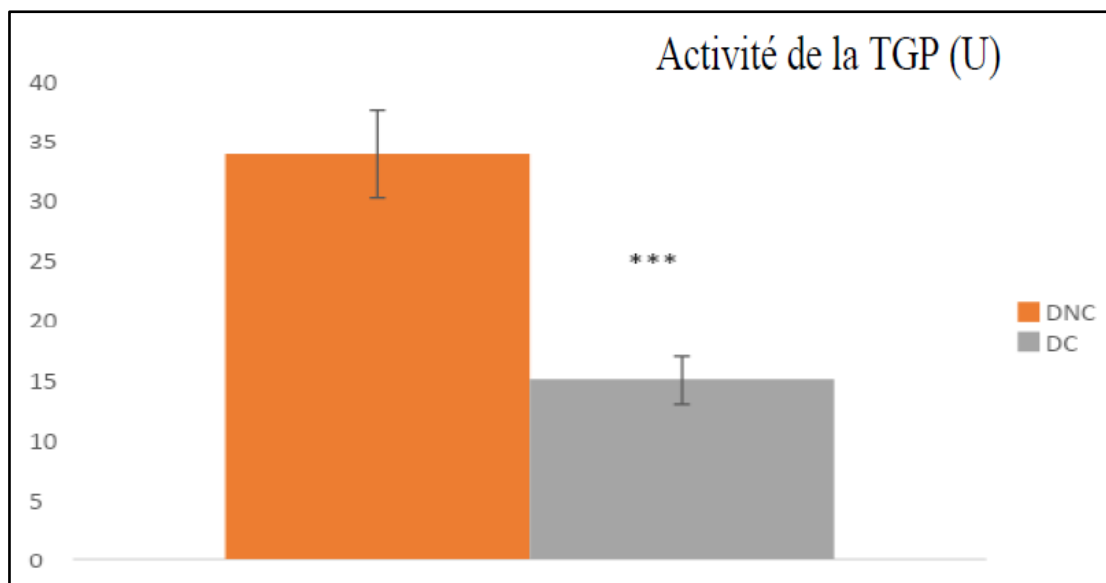


Figure IV.7 : teneurs plasmatiques en TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices

Chaque valeur représente la moyenne \pm Ecart type. La comparaison des moyennes entre les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices est réalisé par le test de student «t» pour les différents paramètres :

$p < 0.05$ (*) différence significative.

$p < 0.01$ (**) différence très significatives.

$p < 0.001$ (***) différence hautement significative.

IV.3-6 teneur plasmatique en peroxydation lipidique (Malondialdéhyde MDA) chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices : (figure IV.8 : tableau A6) (annexe)

Nos résultats montrent que par rapport aux femmes enceintes diabétiques non consommatrices du café, les teneurs plasmatiques de MDA des femmes diabétiques consommatrices du café sont significativement très diminuées ($P < 0,05$).

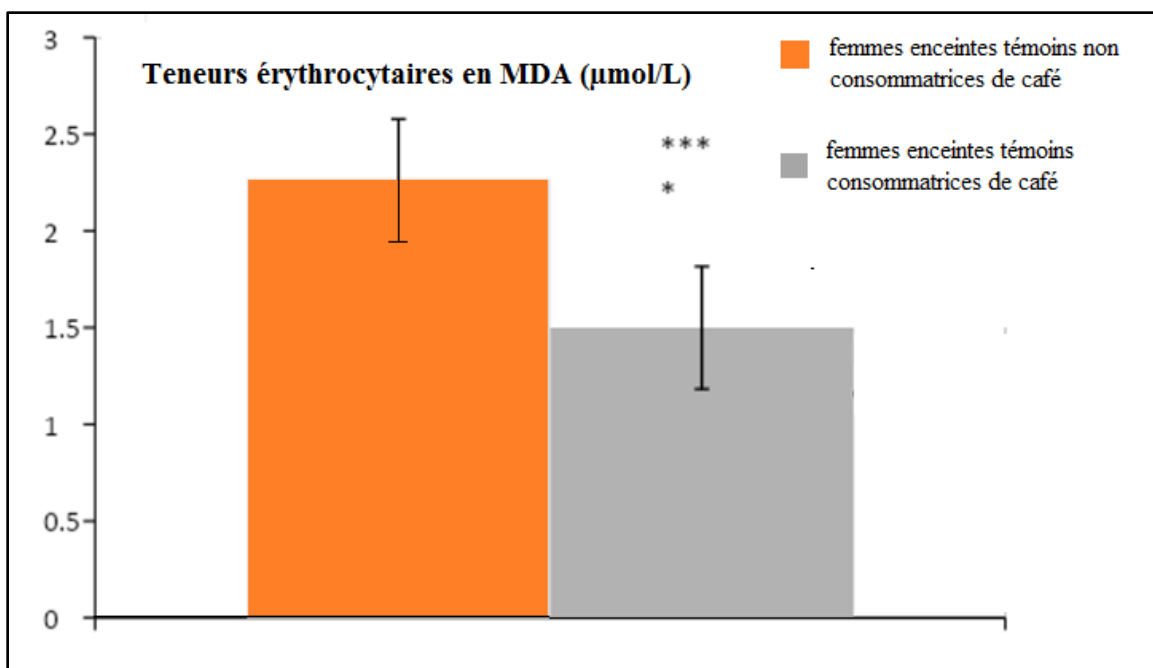


Figure IV.7 : teneurs plasmatiques en MDA chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café et non consommatrices

Chaque valeur représente la moyenne \pm l'écart type. La comparaison des moyennes entre les femmes atteintes diabétiques consommatrices et les femmes témoins est effectué par le test «t» de student.

*** $p < 0.001$ différence hautement significative.

** $p < 0.01$ différence très significative.

DISCUSSION

Le café est une boisson largement consommée dans le monde, mais le niveau de consommation et les méthodes de préparation varient d'un pays à l'autre. Pendant des siècles, il est apprécié notamment pour son caractère stimulant, en lien avec ses apports en caféine (Castetbon, 2015). Des études sur le métabolisme humain à court terme ont montré que la caféine peut réduire considérablement la sensibilité à l'insuline (Dam et al, 2006).

Certaines études ont conclu que La consommation de café a un effet bénéfique sur de nombreuses maladies chroniques, notamment le cancer, les maladies cardiovasculaires et les maladies neurologiques (Saeed et al., 2019). À l'inverse, de grandes quantités de consommation peuvent avoir des effets négatifs sur la santé, tels que la migraine, l'hypertension artérielle (HTA), la tachycardie et des perturbations comme l'irritabilité ou l'insomnie(Castetbon, 2015).

Femmes en âge de procréer consomment généralement du café et du thé, leurs effets potentiels pendant la grossesse sont donc d'intérêt. Chez les adultes non enceintes, la consommation aiguë de caféine augmente la résistance à l'insuline. Cependant, la consommation régulière de café est associée à une réduction du risque de diabète de type 2 (Hinkle et al, 2015).

Plusieurs études ont montré que même une consommation modérée de caféine est associée à un risque de perte fœtale , ce qui représente plus du double du risque de maladie pour les femmes qui ne consomment pas de caféine. D'autres rapportent que ce risque n'est élevé que pour les femmes qui boivent trois tasses ou plus de café par jour ou celles qui consomment beaucoup de caféine et ont des nausées pendant la grossesse (Klebanoff et al, 1999).

Le but de ce travail est de fournir des stratégies de prévention plus efficaces et pragmatiques en Algérie, en particulier dans la ville de Tlemcen. Une méta-analyse des études précédentes sur l'impact du Café pour les femmes enceintes diabétiques qui consomment du café et leurs problèmes pratiques.

Sur la base des données de la littérature, ce travail comprend l'étude des effets de la consommation de café sur certains paramètres biochimiques (glucose, cholestérol total, triglycérides, LDL-cholestérol, HDL-cholestérol et transaminase hépatique (TGO, et TGP) et les paramètres de la peroxydation lipidique (MDA) chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café par rapport aux femmes enceintes diabétiques non consommatrices du café.

Les résultats obtenus dans la population de l'étude ont montré que par rapport aux femmes enceintes diabétiques qui ne buvaient pas de café, le cholestérol total des femmes enceintes diabétiques qui buvaient du café était significativement plus faible, ce qui est conforme aux données publiées, c'est-à-dire que la consommation de café filtré peut réduire le Taux de cholestérol total sérique (Bonita et al, 2007). D'autre part, d'autres études ont montré que la capacité du café non filtré à augmenter le taux de cholestérol est attribuée à la présence de diterpènes (cafestol et kahweol) (Saeed et al., 2019).

La diminution du taux de cholestérol plasmatique chez les consommateurs de café peut être due à la méthode de préparation (filtrage) du café.

Il a également été observé que les taux plasmatiques de LDL-C des femmes enceintes diabétiques qui boivent du café sont nettement inférieurs à ceux des femmes enceintes diabétiques qui ne boivent pas de café.

Par rapport au groupe témoin, le taux plasmatique de HDL-C des femmes enceintes diabétiques buvant du café était significativement plus élevé.

Les résultats sont cohérents avec les recherches qui montrent que la façon dont le café est préparé peut affecter le taux de cholestérol des consommateurs de cette boisson. Ensuite, il a été observé que les niveaux de cholestérol total et de LDL-C diminuaient, tandis que les niveaux de HDL-C augmentaient (Miyake et al., 1999).

Les résultats ont montré que par rapport au groupe témoin, il n'y avait pas de différence significative dans la teneur en triglycérides des femmes diabétiques buvant du café. De plus, d'autres études ont montré que la consommation de café est négativement corrélée avec les taux sériques de triglycérides (Miyake et al., 1999). La caféine stimule l'excrétion des graisses des cellules graisseuses (adipocytes) par stimulation enzymatique; par conséquent, les triglycérides de réserve sont mobilisés sous forme d'acides gras libres et sont facilement éliminés par l'organisme. L'acide chlorogénique inhibe l'absorption des graisses, entraînant une diminution des taux de triglycérides hépatique (Gökçen & Şanlıer, 2019).

Concernant, les marqueurs de la défense antioxydante, nous avons dans cette étude juste les taux de la peroxydation lipidique (MDA).

Estimer la peroxydation lipidique en mesurant le malondialdéhyde (MDA). C'est un Aldéhydes formés lors du craquage au moins trois fois plus d'acides gras polyinsaturés Liants

ou dérivés de composés non lipidiques (tels que l'acide ascorbique, les acides aminés, Désoxyribose ou saccharose, lorsqu'ils sont exposés aux effets des radicaux hydroxyles, en Présence des métaux.

les résultats obtenus montrent que les teneurs en MDA diminuant significativement chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café comparés à leur témoins non consommatrices du café, les résultats sont en accord avec les travaux de (Metro et al., 2017).

Concernant le taux de la glycémie, les résultats montrent qu'il y'a eu une diminution très significative chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café comparées à leurs témoins, ce qui est en accord avec d'autres travaux (Iwai et al., 2012 ; Saeed et al., 2019) D'autres études ont montré que la consommation de café est liée inversement au risque réduit de développer la tolérance au glucose au cours des six prochaines années (Van Dam et al., 2004).

Un grand nombre de rapports sur des études épidémiologiques ont été publiés, affirmant que boire en moyenne 3 à 4 tasses de café caféine ou décaféiné par jour régulièrement, réduit considérablement le risque de développer un DT2 (Santos & Lima, 2016).

Les résultats des transaminases ont montré que par rapport aux femmes enceintes diabétiques non consommatrices de café, les taux plasmatiques de TGO et de TGP des femmes enceintes diabétiques consommatrices du café étaient significativement plus faibles ce qui corrobore avec des études épidémiologiques montrant que la consommation de café était associée à une prévalence plus faible de niveaux élevés d'aspartate aminotransférase (ou TGO) et alanine aminotransférase (ou TGP) (Klatsky et al, 2006 ; Kendrick & Day, 2007) Dans une étude basée sur la population, chez les personnes à haut risque de lésions hépatiques, la consommation de café, en particulier de caféine, était associée à un risque plus faible d'activité élevée dans les TGP (Ruhl & Everhart, 2005). le café n'était que faiblement lié au niveau inférieur de gamma-glutamyltransférase (GGT). Pour l'aspartate aminotransférase (ASAT ou TGO) sérique et l'alanine aminotransférase (ALAT ou TGP), une corrélation inverse similaire au café et une interaction entre la consommation de café et d'alcool ont été observées (Tanaka et al., 1998 ; HALER, 2013).

CONCLUSION

Le café est une boisson largement consommée dans le monde en raison de son arôme et de son efficacité uniques, Dans le corps poursuivi par les buveurs de café. Le café contient une substance qui a été minutieusement étudiée pour son origine et ses effets sur le corps humain: la caféine, mais il existe d'autres molécules a une activité biologique, telle que polyphénols, fibres, vitamines, minéraux et oligo-éléments qui ont des effets bénéfiques et préventives contre les pathologies les plus connues telles que le diabète , le cancer et les maladies cardiovasculaires.

Dans ce travail, nous avons évalués certaines paramètres biochimiques (glucose, cholestérol total, HDL-C, LDL-C et triglycéride total, les transaminases : TGO, TGP) et le paramètre de statut redox (MDA).

L'analyse des résultats a montré que par rapport au groupe témoin qui ne buvait pas de café, les taux de glucose plasmatique, de cholestérol total et de LDL-C des femmes enceintes diabétiques qui buvaient du café étaient significativement plus faibles. En revanche, par rapport au groupe témoin, la teneur en HDL-C plasmatique des femmes enceintes diabétiques qui buvaient du café a augmenté de manière significative. Mais le taux plasmatique de triglycérides totaux n'a montré aucun changement entre les deux groupes.

Les résultats de la transaminase ont montré que, par rapport au groupe témoin, les taux plasmatiques de TGO et de TGP des femmes enceintes diabétiques qui buvaient du café étaient significativement plus faibles.

Pour le statut redox, les résultats révèlent que les teneurs en MDA diminuent significativement chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café par rapport aux témoins qui ne consomment pas du café.

Finalement, nous pouvons en déduire qu'une consommation modérée de café est bonne pour les femmes enceintes atteintes de diabète.

Cependant, il ne faut pas oublier que le café n'est que l'un des améliorants de certaines maladies. Bien que la consommation de café présente certains avantages, les femmes enceintes atteintes de diabète devraient limiter leur consommation du café (2 à 3 tasses par jour) , et avoir une alimentation saine et équilibrée.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques :

- Abraham, S. K., Vukicevic, V., & Stopper, H. (2004). Coffee-mediated protective effects against directly acting genotoxins and gamma-radiation in mouse lymphoma cells. *Cell Biology and Toxicology*, 20(2), 121–132.
- Akash, M. S. H., Rehman, K., & Chen, S. (2014). Effects of coffee on type 2 diabetes mellitus. *Nutrition*, 30(7–8), 755–763.
- American Diabetes Association. (2010). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 33(Supplement 1), S62-S69.
- Bae, J.-H., Park, J.-H., Im, S.-S., & Song, D.-K. (2014). Coffee and health. *Integrative Medicine Research*, 3(2), 189–191.
- Banks, M., McFadden, C., Atkinson, C., & Nègre, D. (2001). *Le grand livre du café*. Manise.
- Baspinar, B., Eskici, G., & Ozcelik, A. O. (2017). How coffee affects metabolic syndrome and its components. *Food & Function*, 8(6), 2089–2101.
- Belguidoum, K. (2015). Analyse par HPLC-UV et HPLC-DAD-MS du café du marché algérien pour sa composition nutraceutique et mise en évidence de la présence de l'acrylamide, un cancérigène et génotoxique potentiel dans le café torréfié. Thèse de Doctorat Présentée à l'Université 08 Mai 1945 Guelma.
- Bertoni, A. G., Burke, G. L., Owusu, J. a, Carnethon, M. R., Vaidya, D., Barr, R. G., ... Rotter, J. I. (2010). Inflammation and the Incidence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 33(4), 804–810.
- Bonita, J. S., Mandarano, M., Shuta, D., & Vinson, J. (2007). Coffee and cardiovascular disease: In vitro, cellular, animal, and human studies. *Pharmacological Research*, 55(3), 187–198.
- Bonnin, A.-L. (2016). *Autour du café*. Thèse de diplôme d'état de docteur en pharmacie, France.
- Bory, C. (2011). *grossesse et diabète: connaissances actuelles et nouvelles recommandations*. de limoges.
- Bruy, M. (2014). 1.1. Modifications physiologiques de la femme enceinte. Elsevier Masson

- SAS, 1–16.
- Butt, M. S., & Sultan, M. T. (2011). Coffee and its consumption: Benefits and risks. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(4), 363–373.
- Cano-Marquina, A., Tarín, J. J., & Cano, A. (2013). The impact of coffee on health. *Maturitas*, 75(1), 7–21.
- Castetbon, K. (2015). Rôle du café dans la prévention primaire du diabète de type 2 : Arguments épidémiologiques récents. *Medecine Des Maladies Metaboliques*, 9(3), 292–298.
- Cetin, I., & Cardellicchio, M. (2010). Physiologie de la grossesse : Interactions entre la mère et l' enfant. 7–16.
- Chrysant, S. G. (2017). The impact of coffee consumption on blood pressure, cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 15(3), 151–156.
- Cooke, D. W., Plotnick, L., & Cooke, D. W. (2008). Type 1 Diabetes Mellitus in pediatrics, 29(11), 374-385.
- Cornelis, M. C. (2019). The impact of caffeine and coffee on human health. *Nutrients*, 11(2), 1–4.
- Crozier, A., Ashihara, H., & Tomás-Barbéran, F. (2011). Teas, cocoa and coffee: plant secondary metabolites and health. John Wiley & Sons.
- Dam, Rob M Van, Willett, W. C., Manson, J. E., & Hu, F. B. (2006). Coffee, Caffeine, and Risk of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 29(2), 398–403.
- Date, U. (2011). Modifications physiologiques de la grossesse. *Université Médicale Virtuelle Francophone*, 1–36.
- Delluc, C., Costedoat-Chalumeau, N., Leroux, G., Imbert, G., Le Thi Huong, D., Vauthier-Brouzes, D., ... Cacoub, P. (2009). Pathologies hépatiques et grossesse. *Revue de Medecine Interne*, 30(6), 508–515.
- Ding, M., Bhupathiraju, S. N., Chen, M., Van Dam, R. M., & Hu, F. B. (2014). Caffeinated

- and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: A systematic review and a dose-response meta-analysis. *Diabetes Care*, 37(2), 569–586.
- Dórea, J. G., & da Costa, T. H. M. (2005). Is coffee a functional food? *British Journal of Nutrition*, 93(6), 773–782.
- FAO. (2015). *FAO Statistical Pocketbook Coffee 2015*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Farah, A. (2019). *Coffee Production, Quality and Chemistry*. Royal Society of Chemistry.
- Farah, A., Monteiro, M., Donangelo, C. M., & Lafay, S. (2008). Chlorogenic Acids from Green Coffee Extract are Highly Bioavailable in Humans. *The Journal of Nutrition*, 138(12), 2309–2315.
- Gamaoun, R. (2013). Exposition à la caféine durant la grossesse: les facteurs prédictifs de la consommation et association aux issues indésirables de grossesse.
- Godos, J., Pluchinotta, F. R., Marventano, S., Buscemi, S., Volti, G. L., Galvano, F., & Grosso, G. (2014). Coffee components and cardiovascular risk: Beneficial and detrimental effects. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(8), 925–936.
- Gökçen, B. B., & Şanlıer, N. (2019). Coffee consumption and disease correlations. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(2), 336–348.
- HALER, P. N. G. (2013). *Le café : les effets bénéfiques et néfastes sur la santé*. Thèse du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie , UNIVERSITE DE LORRAINE.
- Hébert, A., & Khodja, A. (2003). *LE CAFÉ , DES TERROIRS & DES HOMMES*. CIRAD, 15.
- Herold, K. C., Hagopian, W., Auger, J. A., Poumian-Ruiz, E., Taylor, L., Donaldson, D., ... & Bluestone, J. A. (2002). Anti-CD3 monoclonal antibody in new-onset type 1 diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*, 346(22), 1692-1698.
- Higdon, J. V., & Frei, B. (2006). Coffee and health: A review of recent human research. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(2), 101–123.
- Hinkle, S. N., Laughon, S. K., Catov, J. M., Olsen, J., & Bech, B. H. (2015). First trimester

- coffee and tea intake and risk of gestational diabetes mellitus: A study within a national birth cohort. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 122(3), 420–428.
- Houessou, J. K. (2007). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le café : mise au point de méthodes analytiques et étude de l ' étape de torréfaction. Ecole Doctorale ABIES.
- Hurst, W. J., Martin, R. A., & Tarka, S. M. (1998). Analytical methods for quantitation of methylxanthines. In *Caffeine*.
- Iwai, K., Narita, Y., Fukunaga, T., Nakagiri, O., Kamiya, T., Ikeguchi, M., & Kikuchi, Y. (2012). Study on the postprandial glucose responses to a chlorogenic acid-rich extract of decaffeinated green coffee beans in rats and healthy human subjects. *Food Science and Technology Research*, 18(6), 849–860.
- Kendrick, S. F. W., & Day, C. P. (2007). A coffee with your brandy , Sir? *Journal of Hepatology*, 46, 980–982.
- Kim, Y., Je, Y., & Giovannucci, E. (2019). Coffee consumption and all-cause and cause-specific mortality: a meta-analysis by potential modifiers. *European Journal of Epidemiology*, 34(8), 731–752.
- Klatsky, A. L., Cynthia Morton, Udaltsova, N., & Friedman, G. D. (2006). Coffee, Cirrhosis, and Transaminase Enzymes. *Archives of Internal Medicine*, 166(11), 1190–1195.
- Klebanoff, M. A., Levine, R. J., DerSimonian, R., Clemens, J. D., & Wilkins, D. G. (1999). Maternal Serum Paraxanthine, a Caffeine Metabolite, and the Risk of Spontaneous Abortion. *New England Journal of Medicine*, 341(22), 1639–1644.
- Kurppa, K., Holmberg, P. C., Kuosma, E., & Saxen, L. (1983). Coffee consumption during pregnancy and selected congenital malformations: A nationwide case-control study. *American Journal of Public Health*, 73(12), 1397–1399.
- Lacroix, I. (2009). Pharmacovigilance chez la femme enceinte : aspects maternel et néonatal (exemple des substances psychoactives). THÈSE du DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE.
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant property of coffee components: Assessment of

- methods that define mechanism of action. *Molecules*, 19(11), 19180–19208.
- Lim, J.-W., & Tan, E.-K. (2012). Coffee and Parkinson's Disease. In *Coffee* (pp. 111–122).
- Ludwig, I. A., Clifford, M. N., Lean, M. E. J., Ashihara, H., & Crozier, A. (2014). Coffee: biochemistry and potential impact on health. *Food Funct.*, 5(8), 1695–1717.
- Ludwig, I. A., Mena, P., Calani, L., Cid, C., Del Rio, D., Lean, M. E. J., & Crozier, A. (2014). Variations in caffeine and chlorogenic acid contents of coffees: What are we drinking? *Food and Function*, 5(8), 1718–1726.
- Marsh, A. (2007). Diversification by smallholder farmers: Viet Nam Robusta Coffee. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 50.
- Meckelburg, N., Pinto, K. C., Farah, A., Iorio, N. L. P., Pierro, V. S. S., dos Santos, K. R. N., ... Antonio, A. G. (2014). Antibacterial effect of coffee: Calcium concentration in a culture containing teeth/biofilm exposed to *Coffea Canephora* aqueous extract. *Letters in Applied Microbiology*, 59(3), 342–347.
- Médisite (2017). choleterol: le taux normale chez la femme enceinte.
- Metro, D., Cernaro, V., Santoro, D., Papa, M., Buemi, M., Benvenga, S., & Manasseri, L. (2017). Beneficial effects of oral pure caffeine on oxidative stress. *Journal of Clinical and Translational Endocrinology*, 10, 22–27.
- Miyake, Y., Kono, S., Nishiwaki, M., Hamada, H., Nishikawa, H., Koga, H., & Ogawa, S. (1999). Relationship of coffee consumption with serum lipids and lipoproteins in Japanese men. *Annals of Epidemiology*, 9(2), 121–126.
- Moraïtis, I. (2016). Thèse Pour Le Diplôme D ' Etat De Docteur En Pharmacie .
- Muley, A., Muley, P., & Shah, M. (2012). Coffee to Reduce Risk of Type 2 Diabetes ? : A Systematic Review. 162–168.
- Natella, F., & Scaccini, C. (2012). Role of coffee in modulation of diabetes risk. *Nutrition Reviews*, 70(4), 207–217.
- Nehlig, A. (2012). Effets physiologiques du café et santé humaine. Une revue. *Cahiers Agricultures*, 21(2–3), 197–207.

- Neves, J. S., Leitão, L., Magriço, R., Vieira, M. B., Dias, C. V., Oliveira, A., Claggett, B. (2018). Caffeine consumption and mortality in diabetes: An analysis of NHANES 1999-2010. *Frontiers in Endocrinology*, 9(SEP), 1–9.
- Nourooz-zadeh, J., Tajaddini-sarmadi, J., Ling, K. L. E., & Wolff, S. P. (1996). Low-density lipoprotein is the major carrier of lipid hydroperoxides in plasma. Relevance to determination of total plasma lipid hydroperoxide concentrations. *Biochemical Journal*, 313(3), 781–786.
- Nuhu, A. A. (2014). *Bioactive Micronutrients in Coffee: Recent Analytical Approaches for Characterization and Quantification*. ISRN Nutrition, 2014, 1–13.
- OMS. (2016). *Rapport Mondial*. Organisation Mondiale de La Santé, 88.
- Oosterveld, A., Voragen, A. G. J., & Schols, H. A. (2003). Effect of roasting on the carbohydrate composition of *Coffea arabica* beans. *Carbohydrate Polymers*, 54(2), 183–192.
- Parras, P., Martí'nez-Tome', M., Jime'nez, A. M., & Murcia, M. A. (2007). Antioxidant capacity of coffees of several origins brewed following three different procedures. *Food Chemistry*, 102, 582–592.
- Pérez, J. A. H. (2002). *Etude de la torrefaction: modelisation et determination du degre de torrefaction du café en temps reel*. Thèse de doctorat.
- Piccino, S. (2011). *Rôle des constituants chimiques du café vert, du terroir et des traitements post-récolte sur la qualité aromatique du «Bourbon Pointu»*. Thèse de doctorat. Université de la Réunion.
- Poole, R., Kennedy, O. J., Roderick, P., Fallowfield, J. A., Hayes, P. C., & Parkes, J. (2017). Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 359, 1–17.
- Punthakee, Z., Sc, M., Goldenberg, R., & Katz, P. (2018). *Et Du Syndrome Métabolique*. Elsevier. *Can j Diabetes*, 42.
- Ranheim, T., & Halvorsen, B. (2005). Coffee consumption and human health - Beneficial or detrimental? - Mechanisms for effects of coffee consumption on different risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Molecular Nutrition and Food*

- Research, 49(3), 274–284.
- Reis, C. E. G., Dórea, J. G., & da Costa, T. H. M. (2018). Effects of coffee consumption on glucose metabolism: A systematic review of clinical trials. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 9(3), 184–191.
- Rh, A., & Ja, R. (2015). Formation Le Diabete Gestationnel: Point De Vue De L ' Obstetricien. 1, 23–26.
- Ross, I. A. (2007). *Medicinal plants of the world, volume 3: Chemical constituents, traditional and modern medicinal uses (Vol. 3)*. Springer Science & Business Media.
- Ruhl, C. E., & Everhart, J. E. (2005). Coffee and Caffeine Consumption Reduce the Risk of Elevated Serum Alanine Aminotransferase Activity in the United States. *Gastroenterology*, 128(1), 24–32.
- Saeed, M., Naveed, M., BiBi, J., Ali Kamboh, A., Phil, L., & Chao, S. (2019). Potential nutraceutical and food additive properties and risks of coffee: a comprehensive overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(20), 3293–3319.
- Salazar-martinez, E., Willett, W. C., Ascherio, A., Manson, J. E., Leitzmann, M. F., Stampfer, M. J., & Hu, F. B. (2004). Coffee Consumption and Risk for Type 2 Diabetes Mellitus. *Annals of Internal Medicine*, 140(1), 1–8.
- Santos, R. M. M., & Lima, D. R. A. (2016). Coffee consumption, obesity and type 2 diabetes: a mini-review. *European Journal of Nutrition*, 55(4), 1345–1358.
- Scalbert, A., Johnson, I. T., & Saltmarsh, M. (2005). Polyphenols: antioxidants and beyond. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1 Suppl), 215–217.
- Silabdi, S. (2010). *Extraction, purification et caractérisation d'antioxydants naturels en vue d'une valorisation nutritionnelle*. Univeristé Saad Dahlab Blida, Mémoire De Magister en Sciences Agronomiques.
- Smith, R. F. (1985). A History of Coffee. In *Coffee* , 1–12.
- Spinas, G. A., & Lehmann, R. (2001). Diagnostic et classification du diabète sucré Diabète sucré: Diagnostic, classifica-tion et pathogenèse. Medicalforum.Ch.
- Société Suisse de Nutrition (SSN).(2018). Manuel «Alimentation et grossesse».

- Stefanello, N., Spanevello, R. M., Passamonti, S., Porciúncula, L., Bonan, C. D., Olabiyi, A. A., ... Schetinger, M. R. C. (2019). Coffee, caffeine, chlorogenic acid, and the purinergic system. *Food and Chemical Toxicology*, 123, 298–313.
- Tanaka, K., Tokunaga, S., Kono, S., Tokudome, S., Akamatsu, T., Moriyama, T., & Zakouji, H. (1998). Coffee consumption and decreased serum gamma-glutamyltransferase and aminotransferase activities among male alcohol drinkers. *International Journal of Epidemiology*, 27(3), 438–443.
- Tang, N., Wu, Y., Ma, J., Wang, B., & Yu, R. (2010). Coffee consumption and risk of lung cancer: A meta-analysis. *Lung Cancer*, 67(1), 17–22.
- Van Dam, R. M., Dekker, J. M., Nijpels, G., Stehouwer, C. D. A., Bouter, L. M., & Heine, R. J. (2004). Coffee consumption and incidence of impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance, and type 2 diabetes: The Hoorn Study. *Diabetologia*, 47(12), 2152–2159.
- Vautrin, A. (2010). Evaluation du pronostic obstétrical et néonatal chez les patientes O'Sullivan positives avec HGPO négatives (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
- Vieira, H. D. (2008). Coffee: The Plant and its Cultivation. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee*, 3–18.
- Wilson, K. M., Kasperzyk, J. L., Rider, J. R., Kenfield, S., Van Dam, R. M., Stampfer, M. J., ... Mucci, L. A. (2011). Coffee consumption and prostate cancer risk and progression in the health professionals follow-up study. *Journal of the National Cancer Institute*, 103(11), 876–884.
- Winston, E., Laak, J. Op de, Marsh, T., Lempke, H., Aung, O., Nyunt, T., & Chapman, K. (2005). *Arabica coffee manual for Myanmar*. FAO.
- Yousra safia, S., & Imane, M. (2019). impact du café sur quelques paramètres biochimiques chez les femmes enceintes diabétiques.

ANNEXES

Tableau A1. Teneurs plasmatique en lipides, chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.

Paramètres	Femmes enceintes diabétiques non consommatrices de café	Femmes enceintes diabétiques consommatrices de café
Cholestérol (g/L)	2,03 ± 0,49	1,84± 0,37*
Triglycérides (g/L)	1,41 ± 0,78	0,87 ± 0,43*
HDLc (g/L)	0,59 ± 0,02	0,69 ± 0,05*
LDLc(mg/L)	1,14 ± 0,06	0,93 ± 0,08*

Chaque valeur représente la moyenne ± l'écart type. La comparaison des moyennes entre les hommes non consommateurs et consommateurs de café est réalisé par le test t de Student.

Consommateurs versus non consommateurs : * P < 0,05 ; ** P < 0,01, ***P<0.001..

Tableau A2. Activité enzymatique en TGO et en TGP chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.

Paramètres	Femmes enceintes diabétiques non consommatrices de café	Femmes enceintes diabétiques consommatrices de café
TGO	17.72± 2.25	10.25± 2.14***
TGP	33.8±3.65	15±2***

Chaque valeur représente la moyenne ± l'écart type. La comparaison des moyennes entre les hommes non consommateurs et consommateurs de café est réalisé par le test t de Student.

Consommateurs versus non consommateurs : * P < 0,05 ; ** P < 0,01, ***P<0.001.

Tableau A3. Teneurs plasmatique en glucose chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices et non consommatrices de café.

Paramètres	Femmes enceintes diabétiques non consommatrices de café	Femmes enceintes diabétiques consommatrices de café
Glycémie	1.2± 0.09	1.07± 0.037***

Chaque valeur représente la moyenne \pm l'écart type. La comparaison des moyennes entre les hommes non consommateurs et consommateurs de café est réalisé par le test t de Student.

Consommateurs versus non consommateurs : * P < 0,05 ; ** P < 0,01, ***P<0.001.

Résumé

Le café est lié à la protection de nombreuses maladies, telles que le diabète, les maladies cardiovasculaires et certains cancers. L'objectif de ce travail de master est de faire une méta-analyse des dernières recherches menées ces dernières années concernant l'effet de la consommation du café sur la fonction hépatique et la peroxydation lipidique chez les femmes enceintes diabétiques au niveau de la wilaya de Tlemcen. Pour cette raison quelques paramètres biochimiques tels que (le cholestérol total, HDL-C, LDL-C, le glucose, les triglycérides et les transaminases hépatiques (TGO et TGP) et aussi le paramètre de la peroxydation lipidique (MDA) été analysées chez les femmes enceintes diabétiques consommatrices du café par rapport à leur témoins non consommatrices du café. Les résultats ont montré que par rapport au groupe témoin, le cholestérol total, les taux plasmatiques de LDL-C, les transaminases (TGO et TGP) et les taux de glycémie et le MDA des femmes enceintes diabétiques ont diminué de manière significative lors de la consommation de café; en revanche, les taux de triglycérides des deux groupes de femmes ont été comparés à ceux du groupe témoin. Par rapport au groupe, le taux plasmatique de HDL-C a montré une augmentation significative de la proportion de femmes enceintes diabétiques consommatrices du café. En bref, nous pouvons en déduire qu'une consommation modérée de café est bonne pour les femmes enceintes atteintes de diabète.

Mot clés : diabète, femmes enceintes, café, métabolisme

Abstract

Coffee is linked to the protection of many diseases, such as diabetes, cardiovascular disease, and some cancers. The objective of this master is to do a meta-analysis of the latest research carried out in recent years concerning the effect of coffee consumption on liver function and lipid peroxidation in pregnant diabetic women in the wilaya of Tlemcen.. For this reason some biochemical parameters such as (total cholesterol, HDL-C, LDL-C, glucose, triglycerides and hepatic transaminases (TGO and TGP) and also the parameter of lipid peroxidation (MDA) were analyzed in pregnant diabetic women consuming coffee compared to their non-coffee consuming controls. . The results showed that compared to the control group, total cholesterol, plasma levels of LDL-C, transaminases (TGO and TGP), and blood sugar and MDA levels of pregnant women with diabetes significantly decreased during coffee consumption; in contrast, the triglyceride levels of the two groups of women were compared to those of the control group. Compared to the group, the plasma HDL-C level showed a significant increase in the proportion of pregnant diabetic women consuming coffee. In short, we can deduce that moderate coffee consumption is good for pregnant women with diabetes.

Mots clés: diabetes, pregnant women, coffee, metabolism.

المخلص:

ترتبط القهوة بالوقاية من العديد من الأمراض ، مثل السكري وأمراض القلب والأوعية الدموية وبعض أنواع السرطان. الهدف من رسالة الماجستير هذه هو إجراء تحليل تلوي لأحدث الأبحاث التي أجريت في السنوات الأخيرة فيما يتعلق بتأثير استهلاك القهوة على وظائف الكبد وبيروكسيد الدهون عند النساء الحوامل المصابات بداء السكري في ولاية تلمسان. لهذا السبب تم تحليل بعض المعلمات البيوكيميائية مثل (الكوليسترول الكلي ، HDL-C ، LDL-C ، الجلوكوز ، الدهون الثلاثية ، ناقلات الأمين الكبدية (TGO و TGP) وأيضاً معامل بيروكسيد الدهون (MDA) في النساء الحوامل المصابات بداء السكري يستهلكن القهوة مقارنة بالضوابط اللواتي لا تتناولن القهوة. أظهرت النتائج أنه بالمقارنة مع المجموعة الضابطة ، انخفضت مستويات الكوليسترول الكلي ومستويات البلازما من LDL-C و ناقلات الأمين (TGO و TGP) ومستويات السكر في الدم و MDA للنساء الحوامل المصابات بداء السكري انخفاضاً ملحوظاً أثناء استهلاك القهوة. في المقابل ، قورنت مستويات الدهون الثلاثية لمجموعتين من النساء مع تلك في المجموعة الضابطة. مقارنة بالمجموعة ، أظهر مستوى HDL-C في البلازما زيادة كبيرة في نسبة النساء الحوامل المصابات بالسكري اللواتي يتناولن القهوة. باختصار ، يمكننا أن نستنتج أن الاستهلاك المعتدل للقهوة مفيد للحوامل المصابات بداء السكري..

Mots clés : السكر ، النساء الحوامل ، القهوة ، التمثيل الغذائي .