

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département de biologie

Mémoire

De fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V)

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie de la reproduction

Intitulé du thème :

Etude épidémiologique sur l'effet du régime alimentaire sur la santé de la femme enceinte au niveau de la Maternité de la Wilaya de Sidi Bel Abbès

Présenté par : Mlle OMAR Fatima et Mlle OUHALA Feyrouz Abir

Devant le jury composé de :

Président : ZMERI. K	MCA	UDL Sidi Bel Abbès
Encadreur : BENALIA. A	MCB	UDL Sidi Bel Abbès
Co-encadreur : BENDAHMANE. M	Professeur	UDL Sidi Bel Abbès
Examineur : MAI. HA	MCB	UDL Sidi Bel Abbès

Année universitaire : 2019-2020

Session « Septembre »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

*Avant toute chose nous remercions dieu le Tout puissant qui nous a donné la force la volonté
et la patience pour accomplir ce modeste travail*

*Nous tenons à remercier notre encadreur Mr BENALIA.A, d'avoir accepté de diriger ce
travail aussi pour ses conseils, son aide, et pour son soutien.*

*Nos vifs remerciements sont adressés à Pr BENDAHMANE. M. responsable du parcours et Co-
encadreur de notre mémoire, pour le partage de son savoir, ces conseils et son
accompagnement tout au long de notre formation*

*Nos sincères remerciements à l'équipe du service de grossesse à risque au niveau de la
maternité de la wilaya de Sidi-Bel-Abbès.*

*Nous tenons à remercier Mme ZEMRI. K présidente du jury, et Mr MAI. H membre de jury
d'avoir accepté de juger ce modeste travail*

Dédicace

Avec l'aide de Dieu les Tout puissant, j'ai pu achever ce travail que je dédie à :

- À ceux que j'aime le plus au monde mes très chers parents, leurs sacrifices, leurs encouragements et leurs soutiens que dieu les protégés, je ne souris jamais comment exprimer mes sentiments pour avoir veillé sur mon éducation, jamais je ne peux les remercier assez de m'avoir donné le meilleur.

À ma grand-mère et mon grand-père pour ses affections et ses tendresses.

À ma deuxième maman KHADIDJA.

Mes très chers sœurs NOURA, ASMAHEN et ASMA. Et mon frère MOHAMED

À mes oncles et tantes et leurs fils et filles.

Et à toute la famille OUHALA et OMAR

À mes meilleures amies : HOUDA, KHADIDJA, YOUSRA, et AICHA.....

À notre encadreur Monsieur BENALIA Karim pour son aide précieux.

Tous les professeurs et la promotion de biologie et physiologie de la reproduction.

Toute personne qui me respecte de loin ou de prés.

Feyrouz et fatima

Résumé

La grossesse est une période sensible qui connaît une augmentation des activités métaboliques en raison des changements physiologiques de la femme et du fœtus. Les protéines, les glucides, les vitamines et autres nutriments sont les principaux déterminants de la santé d'une femme enceinte. L'objectif principal de notre travail est d'étudier l'impact de certains caractéristiques anthropométriques et gynéco-obstétriques ainsi que des apports nutritionnels déduits à partir des consommations alimentaires déclarées sur la survenue de certaines pathologies au cours de la grossesse à savoir l'anémie maternelle, le diabète gestationnel, l'hypertension artérielle gravidique et l'obésité. Il s'agit d'une étude prospective due de 2 février au 12 mars 2020 conduite sur 40 femmes enceintes âgées entre [15-45[ans hospitalisées au niveau du service de grossesse à risque (GHR) pour des raisons de santé. Nos résultats ont montré que l'indice de masse corporelle avant la grossesse ($P < 0.001$), la gestité ($P < 0.001$) et le mode d'allaitement ($P < 0.05$) ont déterminé une obésité chez les femmes enceintes de notre série d'étude. De plus, une faible consommation des fibres alimentaires et un excès de graisses ont été de même constatés chez les sujets obèses. Par ailleurs, un faible apport en fer ($P < 0.05$) associé à une consommation suffisante en acide folique a été enregistré chez les femmes ayant une anémie maternelle. Aucun lien significatif n'a été constaté entre les différents paramètres étudiés, le diabète gestationnel et hypertension gravidique.

Mots clés : alimentation, facteurs gynéco-obstétriques, Anthropométrie, diabète, hypertension, anémie, obésité.

Abstract

Pregnancy is a sensitive period that experiences an increase in metabolic activities due to physiological changes in woman and the fetus bodies. Proteins, carbohydrates, vitamins and other nutrients are the main determinants of the health of the pregnant woman. The main objective of our work is to study the impact of certain anthropometric and gynecologic-obstetric characteristics as well as nutritional intakes deduced from declared food consumption on certain pathologies during pregnancy, specially anemia, gestational diabetes, hypertension and obesity. This is a prospective study due from February 2 to March 12, 2020 conducted 40 pregnant women aged between [15-45] years hospitalized at the level of the department of pregnancy at risk (GHR) for health reasons. Our results showed that the pre-pregnancy body mass index ($P < 0.001$), pregnancy ($P < 0.001$) and breastfeeding mode ($P < 0.05$) determined obesity in pregnant women in our series. In addition, a low intake of dietary fibers and excess of fat intake were also observed in obese subjects. In addition, a low iron intake ($P < 0.05$) associated with a sufficient consumption of folic acid was recorded in women with maternal anemia. No significant relationship was found between the different parameters, gestational diabetes and pregnancy-induced hypertension.

Key words: diet, gynecologic-obstetric factors, anthropometry, diabetes, hypertension, anemia, obesity.

مُلخَص

الحمل هو فترة حساسة تشهد زيادة في الأنشطة الأيضية بسبب التغيرات الفسيولوجية في المرأة والجنين. البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والعناصر الغذائية الأخرى هي المحددات الرئيسية لصحة المرأة الحامل. الهدف الرئيسي من عملنا هو دراسة تأثير بعض خصائص القياسات البشرية والتوليد والتوليد بالإضافة إلى المدخول الغذائي المستنتج من استهلاك الغذاء المعطن على حدوث أمراض معينة أثناء الحمل ، مثل فقر الدم. الأم وسكر الحمل وارتفاع ضغط الدم أثناء الحمل والسمنة. هذه دراسة استباقية من 2 فبراير إلى 12 مارس 2020 أجريت على 40 امرأة حامل تتراوح أعمارهن لأسباب صحية. أظهرت نتائجنا أن (GHR) بين [15-45] سنة في المستشفى على مستوى قسم الحمل المعرض للخطر حددت السمنة ($P < 0.05$) ووضع الرضاعة الطبيعية ($P < 0.001$) والحمل ($P < 0.001$) مؤشر كتلة الجسم قبل الحمل لدى النساء الحوامل في سلسلتنا. 'دراسة. بالإضافة إلى ذلك ، لوحظ انخفاض تناول الألياف الغذائية والدهون الزائدة في المرتبط ($P < 0.05$) الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل انخفاض تناول الحديد باستهلاك كافٍ من حمض الفوليك لدى النساء المصابات بفقر الدم الأمومي. لم يتم العثور على ارتباط كبير بين العوامل المختلفة المدروسة، سكري الحمل وارتفاع ضغط الدم الناتج عن الحمل.

الكلمات المفتاحية: النظام الغذائي ، عوامل التوليد النسائية ، القياسات البشرية ، السكري ، ارتفاع ضغط الدم ، فقر الدم ، السمنة.

Table des matières

Remerciements	3
Dédicace	4
Résumé	5
Abstract	6
مُلَخَّصٌ	7
Table des matières	8
Liste des abréviations	11
Liste des figures	12
Liste des tableaux	13
Introduction	1
Chapitre I: Généralités sur le déroulement de la grossesse	
I.1. Généralités	5
I.1.1. le déroulement de la grossesse.....	5
I.1.2. Adaptation physiologique à la grossesse	5
I.2. Les changements hormonaux pendant les trimestres de grossesse ...	5
I.2.1. Les hormones stéroïdes placentaires	6
I.2.1.1. Progestérone.....	6
I.2.1.2. Estrogènes.....	7
I.2.2. les hormones peptidiques placentaires	7
I.2.2.1. HCG: gonadotrophine chorionique humaine.....	7
I.2.2.2. Hormone lactogène placentaire (HPL).....	8
I.3. Métabolisme et grossesse.....	8
I.3.1. Métabolisme basal.....	8
I.3.2. les protéines	9
I.3.3. Métabolisme lipidique et glucidique	10
I.3.4. L'équilibre hydrique:	11
Chapitre II: Besoins nutritionnels au cours de la grossesse	
II.1. Grossesse et nutrition	13

II.2. Alimentation saines au cours de la grossesse	14
II.3. Les besoins nutritionnels propres à la grossesse	14
II.3.1. Les besoins énergétiques.....	15
II.3.2. Glucides	15
II.3.3. Lipides.....	16
II.3.4. Protéines.....	17
II.3.5. Les besoins non énergétiques.....	18
II.3.5.1. Les sels minéraux	18
II.3.5.1.a) Le calcium.....	18
II.3.5.1.b) Magnésium	18
II.3.5.1.c) Sodium.....	19
II.3.5.1.d) Les oligo-éléments	19
II.3.5.1.e) Les vitamines.....	20
II.4. La malnutrition chez la femme enceinte	23
II.4.1. Les risques de la malnutrition chez la femme enceinte	24
II.4.1.1. Macronutriments.....	24
II.4.1.2. Micronutriments.....	25
II.4.1.2.a) Les carences en fer	25
II.4.1.2.b) Carence en iode.....	25
II.4.1.2.c) Carence en vitamine A	25
II.4.2. Les maladies dues à la malnutrition chez la femme enceinte	26
II.4.2.1. L'anémie maternelle.....	26
II.4.2.2. Diabète gestationnel.....	26
II.4.2.3. Hypertension gravidique	27
Chapitre III: Sujets et Méthodes	
III.1. Objectif du travail.....	30
III.2. Population et lieu d'étude.....	30
III.3. Fiche d'exploitation	30
III.3.1. Complications au cours de la grossesse.....	31
III.3.2. Questionnaire nutritionnel.....	31
III.4. Etude statistique.....	31
Chapitre IV: Résultats et discussion	
IV.1. Résultats	33
IV.1.1. Caractéristiques de la population étudiée :	33
IV.1.1.1. Répartition des sujets selon l'âge.....	33
IV.1.1.2. Répartition des sujets selon l'IMC.....	33

IV.1.1.3. Répartition des sujets selon la gestité.....	34
IV.1.1.4. Répartition des sujets selon le cycle menstruel:	35
IV.1.1.5. Répartition des sujets selon le mode d'allaitement	35
IV.1.2. Relation entre les caractéristiques de la population et les pathologies aux cours de la grossesse.....	36
IV.1.2.1. Obésité et caractéristiques de la population étudiée	36
IV.1.2.1.a) Obésité et âge.....	36
IV.1.2.1.b) Obésité et IMC	36
IV.1.2.1.c) Obésité et allaitement	37
IV.1.2.1.d) Obésité et cycle menstruel.....	38
IV.1.2.1.e) Gestité et l'obésité.....	38
IV.1.2.2. Diabète et caractéristiques de la population étudiée	39
IV.1.2.2.a) Diabète et âge.....	39
IV.1.2.2.b) Diabète et IMC	40
IV.1.2.2.c) Diabète et allaitement	40
IV.1.2.2.d) Diabète et cycle menstruel	40
IV.1.2.3. Relation entre les caractéristiques de la population étudiée, l'HTA et l'anémie maternelle	42
IV.1.3. Relation entre les apports nutritionnels et les pathologies au cours de la grossesse	42
IV.1.3.1. Relation entre les macronutriments et l'obésité.....	42
IV.1.3.2. Relation entre le diabète et macronutriments	43
IV.1.3.3. La relation entre l'HTA et les apports en sels minéraux et oligo-éléments.....	43
IV.1.4. Relation entre l'anémie, acide folique et fer	44
IV.2. Discussion.....	45
Conclusion.....	48
Références bibliographiques.....	49
Annexes	57

Liste des abréviations

OE : <i>Oligo-Eléments</i>	Mg : <i>Milligramme</i>
HTA : <i>Hypertension Artérielle</i>	UI : <i>Unité International</i>
ml : <i>Millilitre</i>	µg : <i>Microgramme</i>
HCG : <i>Hormone Gonadotrophine</i>	ANC : <i>Apport Nutritionnels Conseillés</i>
<i>Chronique</i>	OMS : <i>Organisation Mondiale de la</i>
DHA_S : <i>DéhydroépiAndrostérone</i>	<i>Santé</i>
DHA : <i>Acide Docosahexaénoïque</i>	Vit : <i>Vitamine</i>
LH : <i>Hormone Lutéinisante</i>	FASEB : <i>Fédération des Sociétés</i>
HPL : <i>Hormone Lactogène</i>	<i>Américaines de Biologie Expérimentale</i>
PRL : <i>Prolactine</i>	dl : <i>Décilitre</i>
G : <i>Gramme</i>	VGM : <i>Volume de Globules Rouge</i>
Kg : <i>Kilogramme</i>	mm Hg : <i>Le Millimètre de Mercure</i>
J : <i>Jour</i>	DOHAD : <i>Developmental Origins Of</i>
HCP : <i>Hormone de Croissance</i>	<i>Health and Diseases</i>
<i>Placentaire</i>	mmol : <i>Millimole</i>
IMC : <i>Indice de Masse Corporelle</i>	DID : <i>Diabetes Insulinodépendant</i>
Kcal : <i>Kilocalories</i>	DNID : <i>Diabetes Non</i>
HDL : <i>Lipoprotéines de Haute</i>	<i>Insulinodépendant</i>
<i>Densité</i>	RNP : <i>Recommandations</i>
LDL : <i>Lipoprotéine de Basse Densité</i>	<i>Nutritionnelles Pour La Population</i>

Liste des figures

Figure 1	Répartition des femmes enceintes selon l'âge.....	33
Figure 2	Répartition des sujets selon l'IMC avant la grossesse.....	34
Figure 3	Répartition des sujets selon la gestité.....	34
Figure 4	Répartition des femmes enceintes selon la régularité du cycle menstruel.....	35
Figure 5	Répartition des sujets selon le type d'allaitement.....	35
Figure 6	Répartition l'obésité des femmes enceintes selon l'âge.....	36
Figure 7	Répartition l'obésité des patientes selon l'IMC.....	37
Figure 8	Répartition des femmes enceintes selon l'obésité et l'allaitement.....	37
Figure 9	Répartition l'obésité des patientes selon le cycle menstruel.....	38
Figure 10	Relation entre la gestité et l'obésité au cours de la grossesse.....	39
Figure 11	Répartition des femmes selon le diabète et l'âge.....	39
Figure 12	Répartition des sujets diabétiques et non diabétiques selon l'IMC.....	40
Figure 13	Répartition des patientes selon le diabète et le mode d'allaitement.....	41
Figure 14	Répartition des sujets selon le diabète et le cycle menstruel.....	41
Figure 15	Obésité et apports en macronutriments dans notre série d'étude.....	42
Figure 16	Relation entre le diabète et les apports en macronutriments.....	43
Figure 17	HTA gravidique et apports en sel minéraux.....	44
Figure 18	Relation entre l'anémie et apports en vitB9 (μg) et fer (mg).....	44

Liste des tableaux

Tableau 1	Taux des métabolites avant et durant la grossesse.....	09
Tableau 2	les valeurs recommandées journalières des éléments nutritifs des femmes enceintes selon (NutriSurvey, 2007).....	23

Introduction

La grossesse est une situation physiologique temporaire impliquant une adaptation de l'organisme maternel en vue du développement optimal du fœtus et de l'allaitement au sein, d'où une spécificité des besoins nutritionnels pendant cette période (Colau, 2002). Les femmes, surtout au cours de leur première grossesse, se posent de nombreuses questions sur l'alimentation qu'elles doivent avoir pour le bon développement de leur bébé (Girardet, 2007).

En effet, la grossesse est associée à de nombreux changements physiologiques tels que l'augmentation du volume sanguin, de la fréquence respiratoire et de l'activité rénale...etc.

Tous ces phénomènes impliquent une dépense d'énergie conséquente et l'organisme va, au cours de la grossesse, couvrir ces besoins nutritionnels et énergétiques au travers de nombreux mécanismes physiologiques (Aude, 2011).

L'alimentation de la femme enceinte peut influencer positivement, non seulement, le bon déroulement de la grossesse et le développement du fœtus, mais également l'état de santé, à long terme, de la mère et de l'enfant. Durant la première moitié de la grossesse, la qualité des apports alimentaires est essentielle, alors que durant la seconde moitié, la quantité prend également de l'importance, afin d'assurer la croissance harmonieuse du fœtus. C'est donc dès le début de la grossesse, et si possible même avant la conception déjà, que les bonnes habitudes en matière d'alimentation devraient être prises (SSN, 2008).

La grossesse a un coût énergétique important et le métabolisme de base de la mère augmente de près de 20% pendant le troisième trimestre de la grossesse, où la demande fœtale est la plus forte. La mère fournit à l'embryon et au fœtus des nutriments, des sels minéraux, des oligo-éléments qui sont nécessaires, à la fois, à la constitution de nouveaux tissus et à la formation de réserves dont certaines seront importantes dans les heures qui suivent la naissance (Orsini et Pellet, 2005).

La carence ou l'excès d'un ou de plusieurs nutriments peut favoriser l'apparition de certaines pathologies telles que le diabète, l'obésité, l'HTA et l'anémie (Denguezli et al., 2007). Les besoins nutritionnels au cours de la grossesse sont estimés d'après les quantités de nutriments (graisses, protéines, calcium, fer, etc.) déposées dans l'organisme fœtal, le placenta et l'organisme maternel, auxquelles s'ajoutent, pour l'énergie, les coûts de maintenance de l'unité factio-placentaire et de l'organisme maternel. Ces données sont généralement majorées pour tenir compte de la biodisponibilité et des variations interindividuelles, puis exprimées sous la forme de recommandations quotidiennes, soit uniformément réparties sur la durée de

la gestation, soit adaptées à chaque trimestre en fonction de la vitesse de croissance fœtale. Les valeurs obtenues représentent donc, pour chacun des nutriments considérés, la quantité qu'il faudrait théoriquement fournir en plus de l'alimentation habituelle pour couvrir l'ensemble des besoins de la grossesse (**Tournaire, 1997**).

Notre étude a pour objectif d'étudier l'impact de la qualité de l'alimentation chez les femmes enceintes au cours du premier trimestre sur la survenue des pathologies au cours de la grossesse. Les caractéristiques anthropométriques et gynéco-obstétriques sont de même étudiées.

Cette étude comprend trois parties : la première partie, traite les notions de base sur la grossesse, l'alimentation, la nutrition, les besoins nutritionnels de la femme enceinte et les maladies dues à la malnutrition ; la deuxième partie expose la méthodologie de l'enquête prospective sous forme de questionnaire. Les résultats du traitement des données et leur discussion sont abordés dans la troisième partie.

Revue bibliographique

Chapitre I : *Généralité sur le déroulement de la grossesse*

I.1. Généralités

I.1.1. Le déroulement de la grossesse

La grossesse ou gestation est l'état d'une femme enceinte, c'est-à-dire portant un embryon ou un fœtus, en principe au sein de l'utérus, qui est dit gravide. Elle débute à partir de la fécondation et se déroule jusqu'à l'expulsion du nouveau conceptus.

Une grossesse, de la fécondation à la naissance, dure en moyenne 38 semaines. Dans la plupart des cas, la durée est calculée à partir du début de la dernière menstruation et comprend ainsi 40 semaines environ (semaines d'aménorrhée). A la fin du premier trimestre de la grossesse, tous les organes de l'enfant sont déjà formés. Durant cette même période, le corps de la mère s'adapte à la grossesse, et les principaux symptômes sont la fatigue est occasionnellement les nausées. Durant les deuxième et troisième trimestres de la grossesse, les structures des organes de l'enfant s'affinent; l'enfant grossit et grandit jusqu'à la naissance (**jacquet, 2015**).

I.1.2. Adaptation physiologique à la grossesse

La gestation est une période de transformations physique et physiologique intenses. Le corps de la femme se modifie mois après mois pour permettre le développement du fœtus. Au premier trimestre, la grossesse n'est pas visible mais le fœtus acquiert sa forme définitive: tous les organes sont ébauchés à trois mois de gestation. Aux deuxième et troisième trimestres, l'abdomen maternel s'arrondit tandis que le développement se poursuit jusqu'au terme (**Cerba, 2017**).

Le volume plasmatique augmente de 10 à 15% de 6 à 12 semaines de gestation, et augment rapidement jusqu'à 30 à 34 semaines. Le gain total à un terme moyen est de 1100 à 1600 ml et aboutit à un volume plasmatique de 4700 à 5200 mL, 30 à 50% supérieur à celui observé chez les femmes non enceintes (**Cerba, 2017**).

I.2. Les changements hormonaux pendant les trimestres de grossesse

Les hormones sécrétées au cours de la grossesse sont semblables à celles du cycle menstruel, seule leur origine est différente. Au cours de la gestation, l'organisme maternel subit des modifications, dont deux principales bouleversent l'équilibre hormonal : la persistance du corps jaune, qui s'hypertrophie, et l'apparition du placenta. Ce dernier, en plus de sa fonction essentielle de transport, possède un rôle très important de glande endocrine qui lui permet de synthétiser à la fois des hormones

peptidiques et des hormones stéroïdiennes. Ces hormones permettront le maintien de la grossesse ainsi que la préparation de l'organisme maternel à l'accouchement et à l'allaitement.

I.2.1. Les hormones stéroïdes placentaires

Lors de la grossesse, dans le sang et les urines de la mère, on constate une forte augmentation des sécrétions de progestérone, d'œstrogènes et de leurs dérivés respectifs. Sécrétées par le corps jaune gravidique au cours des deux premiers mois, elles deviennent progressivement, et exclusivement, placentaires au cours des deux derniers trimestres de gestation. Le placenta peut être considéré comme une glande endocrine capable de produire une grande quantité d'hormones. Cependant, son système enzymatique étant incomplet, il doit utiliser des précurseurs issus du compartiment maternel ou foetal (**Lopes, 1984**).

I.2.1.1. Progestérone

Son origine varie au cours de l'évolution de la grossesse : jusqu'à la septième semaine, elle est exclusivement produite par le corps jaune gravidique qui ne régresse pas grâce à la sécrétion d'Hormones Gonadotrophines Chorioniques (HCG). Puis, de la septième à la onzième semaine, c'est le placenta, désormais bien mis en place, qui prend le relais du corps jaune. Enfin, au-delà de la onzième semaine, le syncytiotrophoblastes synthétise la progestérone à partir du cholestérol maternel, sans aucune participation foétale (**Lopes, 1984**).

La progestérone passe aussi bien dans l'organisme maternel que dans l'organisme foetal. Dans la circulation maternelle, elle est transformée en prégnandiol, puis subit une glycuconjugaison pour être finalement éliminée dans les urines. Le taux de progestérone, entre cinq et dix microgrammes par litre, augmente dès le dixième jour post-ovulatoire. Il se stabilise entre la cinquième et la dixième semaine de grossesse puis croît régulièrement jusqu'au terme avant de s'effondrer au moment de l'accouchement (**Lopes, 1984**).

En synergie avec les œstrogène, la progestérone:

-Assure la trophicité de l'endomètre utérin.

-prépare la glande mammaire à l'élaboration du lait lors de la parturition (**Tourris et al., 2000**).

-Inhibe par le feed-back, la libération des gonadotrophines hypophysaires et bloque ainsi l'ovulation (**Idelman et Verdeti, 2000**).

I.2.1.2. Estrogènes

Ils augmentent considérablement au cours de la grossesse. L'oestriol est plus abondant surtout au cours des 2 derniers mois (**Tourris et al., 2000**).

Leur synthèse est complexe et ne peut être assurée entièrement par le placenta (**DENIS-Pouxviel et Richard, 1996**).

La synthèse nécessite:

-l'existence de précurseurs

Le sulfate de déhydroépiandrostérone (DHA-S) provenant soit de la zone fœtale surrénale, soit de la corticosurrénale maternelle.

-La présence de sulfatases

Elles permettent à la DHA-S de devenir une DHA libre qui donnera de la testostérone et de la delta-4 androsténédione.

L'existence d'une enzyme d'aromatisation

Elle permet la production d'œstrone et d'œstradiol à partir de la testostérone et de la delta-4 androsténédione.

Un autre passage dans la circulation fœtale pour que les œstrogènes soient sécrétés sous forme d'oestriol. Seul le fœtus possède la 16 alpha-hydrosylase permettant de donner l'œstriol (**DE Tourris et al., 2000**).

Les œstrogènes jouent un rôle important dans le développement et la vascularisation de l'utérus. De plus, ils sensibilisent le myomètre à l'ocytocine et modifient certains facteurs de la coagulation sanguine. Les œstrogènes interviennent également dans la préparation de la glande mammaire à la production de lait et favorisent la rétention d'eau au sein de l'organisme maternel (**Lopes, 1991**).

I.2.2. Les hormones peptidiques placentaires

I.2.2.1. HCG: gonadotrophine chorionique humaine

Cette hormone est une glycoprotéine de poids moléculaire élevé constitué de deux chaînes : une chaîne alpha, commune à l'hormone lutéinisante (LH) et une chaîne bêta portant la spécificité antigénique (**Lopes, 1991**).

Elle est synthétisée par le syncytiotrophoblaste dès que la nidation débute. La HCG augmente rapidement au début de la grossesse, sa concentration dans le sérum maternel doublant tous les deux à trois jours. Son taux maximal est atteint à la 12^{ème} semaine de grossesse et décroît jusqu'à la 20^{ème} semaine (**Tourris et al., 2000; Lopes et Pousset, 1984; Heffner, 2003**).

I.2.2.2. Hormone lactogène placentaire (HPL)

Elle est sécrétée par le syncytiotrophoblaste dès la 6^{ème} semaine d'aménorrhée et sa concentration augmente jusqu'au 9^{ème} mois de grossesse. La concentration maternelle est supérieure à la concentration fœtale **(Tourris et al., 2000)**.

C'est une hormone proche de l'hormone de croissance **(Heffner, 2003)**.

L'hormone lactogénique placentaire est sécrétée préférentiellement dans le sang maternel aux environs de la 8^{ème} semaine de grossesse, lorsque la sécrétion d'hormone gonadotrophique chorionique diminue. Son taux plasmatique augmente jusqu'à la 36^{ème} semaine d'aménorrhée puis diminue en raison de la sénescence placentaire physiologique.

La principale fonction d'HPL est mammothrope, c'est-à-dire qu'elle favorise la prolifération du tissu du sein au cours de la grossesse, préparant ainsi la survenue de la lactation après l'accouchement. Toutefois, elle inhibe l'action de la prolactine sur les glandes mammaires afin qu'il n'y ait pas de production de lait.

Cette hormone, protéine fonctionnellement proche de la prolactine, joue également un rôle dans la croissance et la nutrition fœtale, en potentialisant l'hormone de croissance hypophysaire. D'autre part, son activité métabolique est considérable : elle ajuste les niveaux sanguins de certains métabolites pour favoriser leur passage vers l'embryon au niveau du placenta. Enfin, l'HPL diminue la néoglucogénèse, ce qui engendre une hausse des taux circulants d'acides aminés maternels **(Lopes, 1991)**.

I.3. Métabolisme et grossesse

La grossesse constitue un état physiologique durant lequel la future maman doit satisfaire, à la fois, les exigences métaboliques de ses propres tissus et de son fœtus.

Le métabolisme maternel permet d'assurer l'anabolisme fœtal, c'est-à-dire de garantir un parfait développement du fœtus et de former une réserve énergétique pour que le fœtus soit moins tributaire des apports caloriques alimentaires de la femme enceinte, qui peuvent être fluctuants **(Antoine, 2002)**.

I.3.1. Métabolisme basal

Le métabolisme basal augmente de 15 à 30 %.

1/4 de cette augmentation répond aux besoins accrus liés au travail supplémentaire du cœur et des poumons, 3/4 sont destinés à fournir l'énergie nécessaire à l'unité fœto-placentaire.

Deux périodes se succèdent :

-1er et 2ème trimestres, la croissance fœtale est faible ; la mère accumule des réserves ;

-3ème trimestre, c'est l'inverse, avec la mise en place de processus cataboliques permettant la mobilisation des réserves maternelles au profit du placenta et du fœtus (Tableau 01) (Perrin et al., 2002).

Tableau n°1: taux des métabolites avant et durant la grossesse (Perrin et al., 2002)

	Hors grossesse	Grossesse
Triglycérides	0.6 à 1.5 mmol/L 0.5 à 1.4 g/L	X 2 à 3
Cholestérol	<5.2 mmol/L <2 g/L	Fraction LDL↑
Albumine	43 g/L	33g/L
α1-globuline	3 g/L	Légère
α2-globuline	6 g/L	Légère
β-globuline	9 g/L	Légère
Glucose	3.9 à 5.3 mmol/L 0.7 à 0.95 g/L	Légère

1.3.2. Les protéines

Les protéines ont pour rôle de construire et de renouveler tous les tissus de l'organisme; leur élément de base sont les acides aminés. Chez l'adulte, les besoins quotidiens sont de 0.8 à 1g/Kg. Pendant la grossesse, les besoins en protéines sont augmentés, par augmentation des besoins du fœtus et des annexes et parce que la femme enceinte fabrique de nouveaux tissus.

De plus, des protéines sont stockées dans les tissus maternels pour anticiper les besoins fœtaux de la deuxième moitié de la grossesse.

Les besoins en protéines sont de 925g à 992g pendant toute la grossesse, soit 3.3g à 3.5g par jour en moyenne et augmentent progressivement. Les apports nutritionnels conseillés sont ainsi de 70 à 80 g/jour au premier trimestre et de 80 à 100 g/jour au deuxième et troisième trimestre.

Les protéines doivent représenter 20% de la ration énergétique totale. La consommation moyenne est située entre 85 et 95 g/jour et couvre donc les besoins de la femme enceinte.

Les sources sont d'une part d'origine animale, se trouvant dans les viandes, abats, poissons, œufs et produits laitiers et d'autre part d'origine végétale se trouvant dans les céréales et légumes secs **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

I.3.3. Métabolisme lipidique et glucidique

Le métabolisme des hydrates de carbone est augmenté, puisque le glucose est la principale source d'énergie du fœtus. Le niveau de glycémie est maintenu entre les repas par la néoglucogenèse. La réponse insulinique au glucose favorise la lipogenèse et le stockage des graisses au niveau des tissus maternels.

.Lors d'une grossesse normale et pendant le premier trimestre, on assiste à une diminution de la glycémie plasmatique due à l'interaction métabolique et hormonale, indépendamment de la consommation foeto-placentaire **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

Au cours des deuxième et troisième trimestres de la grossesse, on assiste à une augmentation de la production endogène hépatique de glucose (16 à 20%), parallèle à la prise de poids de la mère. Ramenée à l'unité de poids, cette production du glucose reste stable. Les taux élevés d'insuline continuent de réguler la production de glucose durant toute la grossesse **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

Après les repas riches en glucose surtout, le maintien de la glycémie est assuré par la sécrétion de l'insuline. Cette insulino-sécrétion participe avec d'autres hormones comme la progestérone, les œstrogènes et le cortisol à la lipogenèse et au stockage de graisse. Ces hormones influencent également la libération d'acides gras, constituants ainsi une réserve supplémentaire d'énergie. Ce qui fait que dans le sang, toutes les fractions lipidiques sont représentées (lipides totaux, cholestérol, triglycérides) **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

Pour assurer un apport nutritif important au fœtus, la sensibilité à l'insuline change pendant le développement de la grossesse: on assiste à une installation d'une insulino-résistance progressive; ce qui conduit au troisième trimestre à une élévation de la glycémie et des acides gras plasmatiques. La consommation périphérique du glucose diminue par suite des modifications hormonales favorisant le passage transplacentaire des hydrates de carbone **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

L'insulino-résistance apparaît surtout à partir du second trimestre et est favorisée par la sécrétion de l'Hormone Placentaire Lactogène (HPL) et l'Hormone de Croissance Placentaire (HCP). Sous leur action, la tolérance au glucose diminue. De plus, l'HPL stimule l'insulinosécrétion, la lipolyse et la protéolyse musculaire. Cette insulino-résistance peut provoquer des troubles chez les femmes porteuses d'un diabète sucré latent. Elle est également responsable de pathologies hypertensives de la grossesse. L'hyperinsulinisme et l'insulino-résistance qui s'installent dans l'organisme maternel mettent d'avantage de glucose à la disposition du fœtus. Le rapport glycémie maternelle/ glycémie fœtale doit être proche du rapport 3/2 pour que le glucose parvienne au fœtus, du fait du gradient de diffusion placentaire pour ce nutriment **(Ikhelef et Kaddour, 2019)**.

I.3.4. L'équilibre hydrique:

La grossesse entraîne une prise de poids importante, en moyenne 12 kg à terme chez les femmes présentant un IMC normal. L'eau contribue largement à cette prise de poids, puisque l'eau corporelle augmente de 6 à 8 litres chez les femmes enceintes en bonne santé **(IoM, 2009)**.

Cette quantité d'eau supplémentaire dans le corps se trouve dans le liquide amniotique et le placenta, mais également dans l'expansion des volumes de liquides intra et extracellulaires maternels, comme le volume sanguin **(Beall et al., 2007 ; Larcipetre et al., 2003)**. Par ailleurs, le fœtus lui-même est constitué en grande partie d'eau (75-90%) **(Givens and Macy, 1933 ; Ziegler et al., 1976)**.



Chapitre II : Les besoins nutritionnels au cours de la
grossesse



II.1. Grossesse et nutrition

La grossesse représente l'ensemble des phénomènes qui se déroule entre la fécondation et l'accouchement, et durant lesquels l'embryon, puis le fœtus se développe dans l'utérus maternel **(Levallois, 2003)**. Bien qu'une grossesse à terme dure 9 mois regroupés en trois trimestres, les obstétriciens comptent souvent en semaines d'aménorrhée : le début de grossesse est alors fixé au premier jour de dernières règles normales, sa durée étant alors de 40 semaines d'aménorrhée. Avant 37 semaines d'aménorrhée révolues, l'accouchement est dit prématuré, après 42 semaines et 3 jours on parle de terme dépassé **(Morin, 2002)**.

La grossesse est une période de transformations physiques et physiologiques intenses. Le corps de la femme se modifie mois après mois pour permettre le développement du fœtus. Au premier trimestre la grossesse n'est visible mais le fœtus acquiert sa forme définitive : tous les organes sont ébauchés à trois mois de gestation. Aux deuxième et troisième trimestres, l'abdomen maternel s'arrondit tandis que le développement se poursuit jusqu'au terme **(Levallois, 2003)**.

La grossesse représente une période de vulnérabilité nutritionnelle, en raison de l'interdépendance de l'état nutritionnel du fœtus et de sa mère ainsi que la nécessité de devoir modifier certaines habitudes et comportements alimentaires **(Benchimol, 2015)**. L'impact de l'état nutritionnel de la mère pendant la grossesse, mais aussi durant les semaines qui précèdent la conception, sur le développement et la croissance du fœtus est bien établi.

En absence de carence nutritionnelle sévère, la capacité d'adaptation de l'organisme permet à la mère de mener à bien une grossesse. A l'inverse, l'excès de poids ou de gain pondéral pendant la grossesse est associé à une augmentation de certaines complications fœtales et métaboliques (diabète, Hypertension artérielle) **(Benchimol, 2008)**. Cela souligne l'importance pour les femmes de bénéficier de conseils nutritionnels et d'avoir une alimentation optimale dès la période de procréation **(Simon, 2001)**. Ainsi, la malnutrition maternelle est un problème majeur, particulièrement dans le pays en voie de développement les plus pauvres. A l'inverse, dans les pays industrialisés, c'est l'hypernutrition aboutissant à l'obésité qui pose souvent un problème et augmentent la morbidité fœto-maternelle **(Benchimol, 2015)**.

II.2. Alimentation saines au cours de la grossesse

La grossesse est un moment privilégié pour adopter une bonne hygiène de vie et une alimentation saine. Il n'est pourtant pas nécessaire de bouleverser complètement votre alimentation, mais de faire davantage attention à adopter une alimentation équilibrée. Il ne convient pas de doubler les portions et de manger pour deux, mais plutôt de faire davantage attention au bon choix des aliments (@1).

Les fruits et légumes sont indispensables, ils sont riches en vitamines, en sels minéraux et en fibres alimentaires. Essayez d'en consommer 5 portions par jour en veillant à les laver soigneusement avant de les manger. Vous pouvez les consommer crus (soigneusement lavés au préalable), cuits, en compote ou en jus.

Pendant la grossesse, surveillez votre consommation de graisses, en privilégiant les graisses végétales (d'olive, de tournesol, de maïs, de soja...) sources de vitamines liposolubles et d'acides gras essentiels. Consommez si possible les graisses crues ou peu chauffées et évitez les graisses cuites et surchauffées (fritures). Un apport adéquat en acides gras essentiels est nécessaire au bon développement de votre bébé (@2).

II.3. Les besoins nutritionnels propres à la grossesse

Le besoin nutritionnel est un concept physiologique qui désigne la quantité de chacun des éléments nutritifs nécessaires au maintien de la santé (Munich et al., 1987).

La couverture des besoins nutritionnels de la femme enceinte a pour but de lui assurer un état de santé satisfaisant, une croissance correcte et un développement harmonieux de son fœtus.

Durant la grossesse, les apports en énergies doivent assurer l'entretien de nouveaux tissus maternels et fœtaux, l'augmentation du métabolisme de base lié à l'accroissement de la masse tissulaire, l'accroissement des réserves maternelles (lipides, dans le tissu adipeux maternel) et la couverture des besoins du fœtus et de ses annexes (utérus, placenta, liquide amniotique).

Durant la phase métabolique (deux premiers trimestres de la grossesse), le coût calorique de la croissance fœtale reste faible et surtout dû à l'expansion volumique et à la mise en réserve d'énergies et d'azote dans certains tissus (seins, utérus, annexes). A six mois le fœtus, ne pèse guère plus d'un kilo, d'où la possibilité pour la mère de constituer jusqu'au sixième mois de réserves adipeuses en vue du troisième trimestre de la grossesse. (Fricker, 1998)

Durant la phase catabolique (troisième trimestre de la grossesse), le fœtus puise dans les réserves maternelles une partie de l'énergie nécessaire à sa croissance. A partir de la 25^{ème} semaine, l'augmentation du poids des annexes et du fœtus est exponentielle **(Fricker, 1998)**.

Les besoins nutritionnels sont estimés entre 72000 et 80000 Kcal pour la durée totale de la gestation, ce qui donne entre 260 et 300Kcal /jr **(Hutten et chamberlain, 1980) (Schultz, 1980)**. L'organisme de la femme enceinte peut répondre à cette demande principalement de deux manières :

- Par une augmentation de prise alimentaire, celle-ci étant plus conséquente au second et troisième trimestre qu'aux premier.
- Par la diminution des dépenses énergétiques à deux niveaux : d'une part, par une réduction de l'activité physique ; d'autre part, par la réduction du métabolisme de base.

II.3.1. Les besoins énergétiques

En effet, le premier trimestre de la grossesse se caractérise par un état d'anabolisme visant à la constitution de réserves glycolipidiques et lipidiques. Par contre, durant le deuxième trimestre et jusqu'à la fin de la grossesse, le métabolisme énergétique maternel s'oriente vers un état de catabolisme privilégiant la fourniture au fœtus de substrats tels que glucose, acides gras libres et acides aminés **(Haddad et Langer, 2004)**.

Les besoins énergétiques au cours de la grossesse normale sont évalués pour une femme d'activité moyenne à 2000 Kcal au 1^{er} trimestre, à 2100Kcal au 2^{ème} et à 2250kcal au 3^{ème} trimestre **(Bretelle et Capelle, 2008)**. Le coût théorique d'une grossesse est estimé à environ 80000 Kcal (soit en moyenne 285Kcal/j), trois postes principaux se partagent ces dépenses : la couverture des besoins du fœtus et de ses annexes (10000Kcal), l'entretien des nouveaux tissus (35000 Kcal) et à la mise en réserve de lipides dans les tissus adipeux maternels (35000Kcal) **(C.E.R. I.N, 2004)**.

II.3.2. Glucides

La grossesse s'accompagne de modifications importantes au niveau du métabolisme glucidique qui représente 50% de l'apport. La finalité de ces modifications est d'assurer au fœtus une bonne nutrition et surtout un apport convenable en glucose, qui est le principal nutriment utilisé pour le développement fœtal. C'est une explication

pour la glycémie souvent élevée constatée chez la femme enceinte et qui permet un meilleur passage Trans placentaire du glucose.

Si les besoins du fœtus sont importants, comme c'est le cas pendant le dernier trimestre de la grossesse, la femme mobilisera ses réserves lipidiques pour faire face à cette demande. Par contre l'hypoglycémie peut facilement être nocive pour l'enfant **(Cumming & al., 1997)**.

Du fait de l'hyperinsulinisme maternel caractéristique de la grossesse (qui permet au fœtus une utilisation optimale du glucose), l'apport glucidique devra être constitué surtout de glucides complexes (85% de la ration journalière), ce qui permet d'éviter l'excès d'insuline qui, à son tour, peut provoquer une hypertrophie fœtale **(Papiernik & Potier de Courcy, 1996 ; @3)**.

II.3.3. Lipides

Il existe peu de données concernant l'impact du contenu en lipides et en acides gras de l'alimentation de la femme enceinte sur le développement fœtal.

Comme dans la population générale, les recommandations fixent la teneur en lipides entre 30 et 35% de la ration énergétique **(Simon, 2001) (Simon, 2001 ; Dupin, 1981)**. Une supplémentation ne semble nullement nécessaire et une restriction ne paraît raisonnable que dans les cas de surcharge pondérale importante de la mère. L'éventuelle restriction devra davantage tenir compte du fait que les lipides sont des véhicules des vitamines liposolubles L'éventuelle restriction devra davantage tenir compte du fait que les lipides sont des véhicules des vitamines liposolubles (A, D, E) **(Dupin et Hercberg, 1985 in Touati Dj, 2011)** que du lipogramme maternel, puisque l'hypercholestérolémie gestationnelle ne nécessite pas de mesures diététiques ou thérapeutiques particulières. Les carences en acides gras polyinsaturés (acides linoléique et dérivés, notamment l'acide docosahexanoïque (DHA) peuvent avoir des répercussions graves sur le développement du système nerveux central du fœtus, compte-tenu des faibles réserves d'acides gras essentiels dans l'organisme humain adulte.

Au cours de la grossesse, il existe une hyperlipidémie physiologique globale, sauf en HDL qui n'est pas liée aux modifications de l'alimentation. Dès le deuxième trimestre, le taux des triglycérides s'élève de 50 à 100%et cette élévation se poursuit jusqu'au terme pour atteindre des valeurs trois à quatre fois supérieures à la valeur initiale. Cette élévation est de 30%pour les LDL au troisième trimestre **(Apfel Baum, 1986)**. En

pratique, il convient de varier les corps gras et d'introduire des Oméga-3 (colza, poissons gras).

II.3.4. Protéines

Les besoins en protéines sont estimés à 20% de l'apport journalier recommandé. On reconnaît que la grossesse est associée à des modifications du métabolisme des protéines qui pourraient augmenter l'efficacité d'utilisation des acides aminés.

La teneur en protéines du corps de la mère augmente non seulement du fait de la croissance du fœtus et des annexes, mais en raison d'un accroissement du dépôt azoté dans les tissus de la mère elle-même. Cette accréation protéique existe dès le début de la grossesse. En cas de besoin, ces réserves protéiques pourront rejoindre le fœtus dans la seconde moitié de la gestation **(Fricker, 1998)**. L'apparente insulino-résistance de la femme enceinte participe à la positivations de son bilan azoté. La recommandation du comité américain qui est d'augmenter les besoins protéiques selon l'âge de la grossesse entre 1g/j au premier trimestre et 10 g/j au troisième trimestre **(RDA, 1989)**.

Les études de bilan montrent qu'au cours de la grossesse, la femme retient en moyenne 250g d'azote (200–400g). Le fœtus et le placenta n'en prélèvent que 100g. Les réserves maternelles sont donc accrues. Cette rétention correspond à une prise de poids moyenne de 4,7 kg pour le fœtus et le placenta et 5 kg de tissus maternels **(IOM, 1990)**.

Habituellement, les besoins protéiques sont couverts par les apports quotidiens. En cas de déficit, il est généralement observé une carence en calcium, en phosphore, en fer et en vitamines surtout du groupe B ; cela peut également provoquer l'apparition de l'œdème nutritionnel, la toxémie, l'anémie, l'atonie musculaire de l'utérus et une sensibilité aux infections.

Il a été démontré qu'une supplémentation de 40g/j de protéines assurant environ 36% de la supplémentation énergétique alimentaire entraîne une augmentation des naissances prématurées et est associée à une diminution de la croissance fœtale **(Putet, 1997)**. Aussi, l'apport protéique important dans un contexte d'apport calorique insuffisant est également nocif pour le fœtus. Ce résultat découle du fait que la mère n'a plus assez d'appétit pour absorber d'autres aliments, plus particulièrement les féculents, eux aussi indispensables au fœtus **(Papiernik, 1992)**.

L'apport recommandé en protéine pendant la grossesse est de 60 à 70 g / jour. Dans l'alimentation, il faudra veiller à associer les protéines animales (viande, œufs,

poisson, lait, fromage) aux protéines végétales contenues dans les céréales et les légumineuses.

II.3.5. Les besoins non énergétiques

II.3.5.1. Les sels minéraux

II.3.5.1.a) Le calcium

Avant la naissance à terme, le fœtus accumule près de 30g de calcium et 17g de phosphore. L'accrétion de ce contenu se fait essentiellement en fin de grossesse (20g de calcium et 10g de phosphore). Il en résulte une augmentation des besoins maternels couverte par une adaptation physiologique du métabolisme calcique qui conduit l'intestin à absorber le calcium dès les premiers jours de la grossesse et à une résorption osseuse pendant le dernier trimestre de la grossesse. Cette adaptation physiologique nécessite la présence de réserves suffisantes de vitamine D **(Bresson & al., 2001)**

Le pourcentage du calcium absorbé, de l'ordre de 33% avant, atteint 54% au cours du troisième trimestre de gestation, soit environ 600 mg /j, une quantité largement suffisante pour les besoins du fœtus, même en tenant compte de l'accroissement de l'excrétion urinaire **(Bresson & al., 2001)**.

Les risques de la déplétion calcique sont les troubles de la formation osseuse et dentaire pour le fœtus, la déminéralisation osseuse pour la mère, la tétanie néonatale **(Carip & Liégeois, 2000)**. Les recommandations concernent l'apport calcique au cours de la grossesse varient entre 750 et 1200 mg/j de calcium élément **(Bresson & Rey, 2001)**.

Après la grossesse, la réduction des pertes urinaires de calcium et l'augmentation de la résorption osseuse compensent l'augmentation des besoins en calcium nécessaires à la production de lait. Pour les femmes qui n'aiment pas ou ne tolèrent pas les produits laitiers, une eau riche en calcium ou des produits sans lactose sont conseillés.

Pour les femmes qui n'aiment pas ou ne tolèrent pas les produits laitiers, une eau riche en calcium (Contrex, Hépar, etc.) ou des produits sans lactose sont conseillés.

De plus, le Collège national des gynécologues-obstétriciens français recommande la prescription d'une dose unique de Vitamine D (100 000 UI) au début du 7ème mois, afin de favoriser l'absorption intestinale du calcium **(@4)**.

II.3.5.1.b) Magnésium

Les besoins au cours de grossesse sont de 400 mg par jour. Le magnésium intervient dans l'excitabilité musculaire, la coagulation et les sécrétions endocrines

(**Berti-Ielemy, 2011**). Son manque est responsable de retard de croissance in utero, de prématurité, de manque de vitalité et de l'augmentation du risque de convulsions (**Katz, 2007**).

II.3.5.1.c) Sodium

L'apport journalier ne devrait idéalement pas dépasser 5 à 6 grammes, la consommation habituelle en sel est normalement suffisante en période de grossesse (**Medart, 2009**). Le sel a notamment un rôle important dans le maintien de l'équilibre hydrique de l'organisme. Les régimes sans sels notamment doivent être étroitement surveillés car l'absence de sodium peut avoir des effets nocifs sur l'organisme (**Vi vies et al., 2007**).

II.3.5.1.d) Les oligo-éléments

Le fer

Le total des besoins en fer de la grossesse est estimé à 850 mg avec un apport quotidien de 20 mg. Etroitement liée aux cellules sanguines, le fer joue un rôle essentiel dans la fixation et le transport de l'oxygène pendant la grossesse, le besoin en fer est six fois supérieur à la normale et augmente le plus au 3^{ème} trimestre. Le fer est impliqué dans l'érythropoïèse, le métabolisme de la peau et de muqueuse, la lutte contre l'infection, le fonctionnement musculaire et la croissance cellulaire (**Martin, 2001**). Les aliments comme la viande, le poisson, les abats, les céréales et fruits représentent les principales sources avec un apport moyen de 10 à 15 mg. Si le fer contenu dans les tissus animaux est relativement bien absorbé (30 à 40%), celui d'origine végétal ne dépasse pas les 5%.

Au cours de la grossesse, les capacités de l'absorption intestinale sont augmentées et constituent une réponse physiologique à la diminution des réserves maternelles. Il existe une association entre anémie ferriprive maternelle en début de grossesse et le risque de prématurité ($\times 2.6$), de petit poids de naissance ($\times 3$) et de mortalité prénatale (**Ronneneberg & al., 2004**). Les facteurs de risque d'anémie ferriprive (grossesse gémellaire, grossesse rapprochée, régime végétarien, dénutrition, facteurs socio-économiques, etc.) nécessitent un dosage de ferritine ou une numération globulaire dès le 1^{er} trimestre de grossesse.

L'iode

La recommandation de l'iode chez la femme enceinte et allaitante est de 200 μ g. Une carence en iode chez la femme enceinte entraînant une perturbation du

développement cérébral chez l'enfant, caractérisé par une débilité irréversible connu sur le nom (crétinisme). **(Carip & Liégeois, 2000)**.

La grossesse augmente les besoins et contribue à l'apparition ou à l'aggravation des déficiences modérées. Il faut encourager dans ce cas, une consommation d'aliments riches en iode (produits laitiers, poissons, crustacés, œufs et sel enrichi)

Zinc

Le zinc est un oligoélément essentiel, qui joue un rôle important dans la croissance et le développement. Il participe à de nombreuses fonctions biologiques comme la synthèse protéique et le métabolisme des acides nucléiques. Toutes ces fonctions sont impliquées dans la division cellulaire et le zinc est considéré comme un important facteur de développement et de la croissance fœtale ; alors que les recommandations pendant grossesse (Apports nutritionnels conseillés, ANC) sont de 15 mg **(Favier et Hanningr-Favier, 2005)**. Une carence en zinc pendant la grossesse impliquerait un faible poids du bébé à la naissance, une augmentation des malformations du tube neural, un moins bon développement psychomoteur de l'enfant. Les aliments riches en zinc sont le germe de blé, le pain complet ou encore le jaune d'œuf **(Berthelemy, 2011)**.

II.3.5.1.e) Les vitamines

Vitamine D

La grossesse augmente les besoins de la femme, surtout au troisième trimestre. Les besoins accrus sont justifiés par le transfert vers le fœtus qui doit accomplir la formation de son squelette. Durant la première partie de la grossesse, cet excès relatif de vitamine D active permet à la mère d'augmenter son capital calcique. En deuxième partie de la grossesse, le processus prédominant sera le transfert calcique vers le fœtus. Les besoins sont de 10 µg/jour durant la grossesse ou 25 µg au dernier trimestre d'où l'intérêt de la dose du 7ème mois. Il existe une relation inverse entre le statut vitaminique maternel et la survenue d'hypocalcémie néonatale, voire, dans les carences plus sévères, de rachitisme carenciel chez le nouveau-né et d'ostéomalacie chez la mère. La nécessité d'assurer un statut en vitamine D satisfaisant chez la femme enceinte est bien établie **(Zeghoud & al.,1988)**

Vitamine B9 ou folates

La carence en acide folique provoque entre autres des troubles de la lignée rouge (anémie macrocytaire), un syndrome d'immunodéficience ou de malabsorption

intestinale. Une baisse des folates sériques et érythrocytaires se produit presque constamment au cours de la grossesse chez les femmes non supplémentées. Cela est dû au transfert à l'unité fœtoplacentaire (800 µg/j), et surtout à l'augmentation du catabolisme des folates à partir du 2^{ème} trimestre, à l'activité érythropoïétique accrue de la mère, à l'excrétion urinaire augmentée et à un apport diminué du fait des troubles digestifs du début de la grossesse **(Carip & Liégeois, 2000)**.

Les conséquences d'une carence précoce en folates sur l'embryogenèse et le risque de malformations (défaut de fermeture du tube neural : spina bifida, encéphalocèle, anencéphalie) sont par ailleurs bien établis **(Navarro et Rey, 1995)**. La grossesse sous carence folique comporte aussi des risques neurologiques, dont le syndrome des jambes sans repos et de certaines psychoses dont la dépression du post-partum **(Bottez, 1990)**.

Vitamine B1

La thiamine joue un rôle crucial dans le développement cérébral du bébé. Or, de nombreuses femmes enceintes ont des taux de thiamine trop bas. C'est notamment le cas de celles dont l'alimentation est constituée des glucides raffinés (pain blanc, riz blanc, viennoiseries, sucreries, gâteaux) car leur métabolisme pompe littéralement sur les maigres réserves des vitamines B1 (dont ils sont d'ailleurs dépourvus). La vitamine B1 est à rechercher dans les aliments complets, les viandes, les fruits et légumes **(Specker, 2004)**.

Vitamine A

La dose quotidienne maximale recommandée aux femmes pendant toute la durée de la grossesse est de 10000 UI **(Kennedy & McNeil Ly, 1998)**. Cet apport augmenté légèrement est nécessaire pour le développement des tissus fœtaux **(Guilland & Lequeu, 1992)** et de la mise en réserve dans le foie de l'enfant **(FAO /OMS, 1989)**. Un des aliments les plus riches en rétinol, le foie, est d'ailleurs déconseillé aux femmes enceintes.

Du fait de la croissance des tissus maternels, on observe une diminution de la rétinolémie d'environ 1/3. Les concentrations dans le sang du cordon sont le tiers ou la moitié de celles de la mère **(Guilland & Lequeu, 1992)**

Le vrai risque est le surdosage en vitamine A (s'il est supérieur à 30000UI) qui peut être source de malformations fœtales (touchant les oreilles, le massif facial ou encore les systèmes nerveux et cardiaque), d'avortements spontanés et d'accouchement

prématuré causés par l'acide β -cis rétinolique qui influence le fonctionnement des gènes à certaines périodes critiques de l'organogenèse et de l'embryogenèse (**Lammer, 1998**). Mais elle est également nécessaire au bon état de la peau et des muqueuses, en jouant un rôle important dans la différenciation des cellules de l'embryon puis du fœtus, et le maintien de l'intégrité membranaire (**Fricker, 2007**). Les principales sources de carotène sont pour les fruits : les abricots, le melon, la mangue, et pour les légumes : les carottes, la citrouille, le potiron et les poivrons.

Vitamine E

La vitamine E Ou tocophérol a été longtemps qualifiée de vitamine de fécondité. Les besoins en vitamine E chez la femme enceinte sont peu connus (**Dupin, 1981**). Les teneurs sériques de tocophérol sont deux fois supérieures à celles observées chez la femme en dehors de la grossesse. L'apport conseillé est de 12mg /jour (**Martin, 2001**). L'excès de vitamine E chez la femme enceinte ne semble avoir de conséquences ni pour elle, ni pour l'enfant. Il est même supposé que la vitamine E pourrait être anti-térogène (**Hooke et al., 1974**).

Vitamine C

La vitamine C est nécessaire à la formation du cartilage, des os, des dents et à la fixation du fer (**Papiernik, 1992**). Chez la femme enceinte, l'ascorbémie chute de 50%, alors que chez le fœtus, elle est 2 à 4 fois supérieure à celle de la mère. Le transfert placentaire de l'acide ascorbique se fait selon un processus actif. Après l'accouchement, l'enfant retrouve les teneurs circulantes de l'adulte en une semaine (**Guilland & Lequeu, 1992**). Comme les besoins en vitamine C lors de la grossesse sont accrus, un apport supplémentaire de 30 à 40 mg/j a été recommandé. L'apport conseillé est de 70 à 100 mg/j. La supplémentation à haute dose est dangereuse et réduit l'assimilation des minéraux (magnésium, cuivre ou zinc).

La vitamine C est présente dans tous les végétaux mais à des quantités variables. Les principales sources de vitamine C sont les fruits (agrumes surtout et fruits rouges) et les légumes. (**Touati-Mecherid, 2011**).

Tableau n°2 : les valeurs recommandées journalières des éléments nutritifs des femmes enceintes selon (NutriSurvey, 2007)

Élément nutritive	Valeur recommandée /jour
Energie	2036,3 Kcal
Eau	2600,0 g
Protéine	60,1 g (12
Matières grasse	69,1 g
Carbohydrate	290,7 g
Fibres diététique	30,0 g
Vit. A	800,0 µg
Vit. E(eq.)	12,0 mg
Vit.B1	1 mg
Vit.B2	1,2 mg
Vit.B6	1,2 mg
Totale. Acide folique	400,0 µg
Vit.C	100,0 mg
Sodium	2000,0 mg
Potassium	3500,0 mg
Calcium	1000,0 mg
Magnésium	300,0 mg
Phosphore	700,0 mg
Fer	15,0 mg
Zinc	7,0 mg

II.4. La malnutrition chez la femme enceinte

La malnutrition se définit comme « un état pathologique résultant de la carence ou de l'excès, relatifs ou absolu, d'un ou plusieurs nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement ou ne soit décelable que par des analyses biologiques anthropologiques ou physiologique ». Elle résulte d'un ensemble de facteurs d'ordre économique, écologique, social et culturel. Les causes immédiates relèvent essentiellement d'une insuffisance d'apport alimentaire et des maladies infectieuses.

Toutes les femmes enceintes rêvent d'une grossesse harmonieuse et sans soucis. Adapter une alimentation saine et équilibrée en prenant quelques précautions des rigueurs et une bonne façon de mettre toutes les chances de son côté **(Elodie, 2012)**.

II.4.1. Les risques de la malnutrition chez la femme enceinte

II.4.1.1. Macronutriments

Si la grossesse peut, bel et bien susciter des envies curieuses-autant d'ailleurs que des dégouts passagers. Il n'est pas interdit d'y céder, mais sans exagérations s'il s'agit de denrées peut équilibrées. Car une alimentation trop calorique peut, favoriser un diabète gestationnel, responsable d'une prise de poids importante chez le bébé.

Or, accouchée d'un gros bébé est plus difficile et peut occasionner des complications à l'accouchement, comme un risque augmenté de césarienne, d'une dystocie ou d'une hypoglycémie chez le bébé et des déchirures compliquées du périnée chez la mère. De plus, la présence d'un diabète gestationnel peut augmenter les risques pré-éclampsies (définie par une hypertension artérielle et présence de protéines dans les urines durant la grossesse) **(Elodie, 2012)**.

Une alimentation très pauvre en protéine durant la grossesse et l'allaitement (période périnatale) aurait des conséquences durables sur la santé de l'enfant, d'après une étude publiée dans the FASEB Journal. Les petits nées des mères qui ont reçu un régime pauvre en protéines sont plus maigres que les autres et présentent des troubles métaboliques. Ces problèmes persistent à l'âge adulte **(Jousse et al., 2017)**.

Un régime alimentaire riche en acide gras oméga-3 chez la femme enceinte allonge la durée de la grossesse de quelques jours et augmentent le poids du placenta. D'autre part, à la naissance, le nourrisson gagne en poids et en circonférences de tête **(Rice R, 1996)**.

Des études humaines, suggèrent qu'un régime excessif en acide gras polyinsaturés augmentent l'hémolyse ; des globules rouges à moins qu'une supplémentation appropriée en tocophérol ne soit fournie. Des preuves expérimentales indiquent que des dommages du poumon hyperoxiques peuvent être affectés par le régime en graisses **(@5)**.

Les résultats des études utilisant des souris exposées à des hautes concentrations en oxygènes immédiatement après la naissance indiquent que les acides gras polyinsaturés et spécifiquement, l'huile de poisson protègent les tissus pulmonaires des dommages causés par l'oxygène. L'explication proposée pour cet apparent paradoxe est

que les acides gras polyinsaturés dans les triglycérides circulant peuvent piéger des radicaux libres, protégeant ainsi les acides gras polyinsaturés des membranes, vitaux pour la fonction cellulaire.

II.4.1.2. Micronutriments

II.4.1.2.a) Les carences en fer

Les carences en Fer peuvent causer des cas d'anémie mortelle ou entraîner une baisse de la productivité. De 4 à 5 milliards de personnes sont atteintes. 50 % des femmes enceintes et entre 40 et 50% des enfants de moins de 5 ans dans les pays en développement manquent de fer. Cette anémie accroît le risque d'hémorragie et de septicémie pendant l'accouchement et intervient dans 20% de décès maternels. Ces femmes donnent naissances à des bébés prématurés ou des petits poids qui souffrent alors d'infections, d'un système immunitaire affaibli, des troubles de l'apprentissage et du développement (**Unicef, 2008**).

II.4.1.2.b) Carence en iode

Peuvent entraîner des graves troubles mentaux ou physiques : goitre, trouble du langage, surdité, crétinisme. Elles sont la première cause évitable d'arriération mentale dans le monde. Les effets les plus néfastes se produisent sur le cerveau du fœtus et des enfants à bas âges, elles accroissent aussi le risque de mortalité infantile et les fausses couches (**Unicef, 2008**)

II.4.1.2.c) Carence en vitamine A

Peuvent entraîner la cécité ou l'affaiblissement du système immunitaire. Plus de 100 millions d'enfants en souffrent et ne peuvent pas être protégés des maladies comme la rougeole, la diarrhée ou les infections respiratoires (**Unicef, 2008**)

Pendant la grossesse, la vitamine A est indispensable à la santé de la mère comme à la santé et au développement du fœtus. En effet, cette vitamine joue un rôle important dans la division cellulaire,

Le développement et la maturation des organes et du squelette du fœtus, le maintien du système immunitaire chargé de renforcer les défenses contre l'infection et le développement de la vision fœtale, ainsi que dans la préservation de la santé oculaire et de la vision nocturne de la mère (**Downie et al., 2005, National Académie Press, 2001**), Bien que les femmes enceintes soient sensibles à l'avitaminose A tout au long de la gestation, cette carence est plus fréquente au cours du troisième trimestre en raison du développement fœtal accéléré et de l'augmentation physiologique du volume sanguin

au cours de cette période (**Bodansky et al., 1943 ; Mills et al., 2007**). Chez une femme enceinte qui présente une avitaminose A modérée, le fœtus peut encore obtenir suffisamment de vitamine A pour se développer correctement, mais aux dépens des réserves de la mère (**Quadros et al., 2005**).

II.4.2. Les maladies dues à la malnutrition chez la femme enceinte

II.4.2.1. L'anémie maternelle

L'anémie se définit par une baisse de l'hémoglobine au-dessous de 10,5g/dl chez la femme enceinte de plus de 3mois. Une anémie peut être, selon le volume de globules rouges, microcytaire (VGM<80fl), macrocytaire (VGM>100fl) ou normocytaire (VGM entre 85 et 95 fl.). Elle est qualifiée de régénérative lorsque la moelle osseuse est capable de la compenser (réticulocytes >150 g/l) ou a régénérative (réticulocytes<100 g/l) dans le cas contraire (**caquet, 2010**).

L'anémie de la femme enceinte peut être liée à une carence en fer favorisée par la répétition des grossesses, a des apports alimentaires déséquilibrés et a une carence martiale préexistante. Une carence en folates peut être associée, favorisée par la diminution des apports (vomissements) et l'augmentation des besoins (**Talbert et al., 2011**).

II.4.2.2. Diabète gestationnel

Le diabète gestationnel est un facteur de risque clinique connu associé à la macrosomie représente 90% de tous les types de diabète survenant pendant la grossesse, il peut s'agir également de diabète préexistant type 1 ou 2.

L'incidence de macrosomie durant une grossesse compliquée par l'hyperglycémie maternelle est toutefois une fonction du contrôle de la glycémie maternelle par conséquent, moins le diabète maternel sera équilibré pendant la grossesse, plus sévère sera la macrosomie fœtale.

Donc une gestion rapprochée et un bon contrôle glycémique. (L'insuline si nécessaire) réduira le taux de complication associées au diabète. Le métabolisme glucidique est modifié pendant toute la grossesse, avec une insulino-résistance hépatique et musculaire à partir de deuxième trimestre nécessitant une sécrétion d'insuline importante pour maintenir l'euglycémie. Au cours des grossesses diabétiques, le fœtus est soumis à une hyperglycémie chronique maternelle, par diffusion facilitée du glucose à travers le placenta, responsable d'un hyperinsulinisme fœtal compensatoire. Cet

hyperinsulinisme fœtal, en raison du rôle tropique de l'insuline, a fait l'objet de l'une des premières hypothèses pour expliquer la macrosomie chez les enfants. **(Berger, 2016)**.

II.4.2.3. Hypertension gravidique

Une hypertension artérielle est définie, classiquement chez la femme enceinte, par une tension artérielle supérieure à 140 mm Hg pour la systole et/ou 90 mm Hg pour la diastole. La pré éclampsie étant définie par une hypertension artérielle associée à une protéinurie supérieure à 0,3 g/1 à la bandelette urinaire **(Ducarme et al., 2007)**. Une hypertension artérielle (HTA) survient dans 6 à 8 % des grossesses, une pré éclampsie dans 2 % (elle est dite grave dans 0,6 %). La pré éclampsie reste une cause majeure de mortalité fœtale, voire maternelle. Il en existe deux aspects différents : la pré éclampsie maternelle due à des anomalies vasculaires préexistantes chez la mère et la pré éclampsie placentaire due à un défaut primaire de la placentation précoce. Les femmes qui ont une pré-éclampsie sont plus exposées que d'autres à l'apparition ultérieure d'une hypertension artérielle, d'un diabète de type 2 ou d'une maladie coronaire **(Beaufils, 2010)**.

Partie expérimentale

Chapitre III : Sujets et Méthodes

III.1. Objectif du travail

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer l'impact du régime alimentaire des femmes enceintes au cours du premier trimestre de grossesse. Les variations des caractéristiques anthropométriques et gynéco-obstétriques sont de même prises en considération dans notre étude.

Pour ce faire, nous avons appliqué les outils de dépistage suivants :

-Une enquête alimentaire pour déterminer la fréquence alimentaire hebdomadaire des femmes enceintes via un questionnaire (Annexe A).

-Détermination des paramètres anthropométriques et gynéco-obstétriques.

-Calcul des apports nutritionnels par le logiciel NutriSurvey 2007.

III.2. Population et lieu d'étude

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au niveau de la maternité de la Wilaya de sidi bel Abbes du 2/2/2020 au 12/3/2020. La série d'étude a été prise de manière aléatoire à partir des femmes hospitalisées au niveau de la maternité ayant accepté de répondre au questionnaire de l'étude qui sont au nombre de 40 femmes.

III.3. Fiche d'exploitation

-Identification :

- Nom et prénom
- Age
- Poids
- Prise de poids
- La taille
- IMC prégravidique
- Caractéristiques gynéco-obstétriques:
 - Parité : (primipare, secundipare, multipare)
 - Gestité : (unigeste, multigeste (2), multigestes (>2))
 - Cycle menstruel : régulier, irrégulier
 - Allaitement : maternelle, artificielle, mixte.
 - Avortements, grossesses compliquées antérieures.

III.3.1. Complications au cours de la grossesse

Nous nous sommes focalisé principalement sur quatre pathologies qui sont souvent rencontrées au cours de la grossesse et qui sont : l'anémie maternelle, le diabète gestationnel, l'HTA gravidique et l'obésité.

III.3.2. Questionnaire nutritionnel

Le principal but de cette partie est d'identifier les apports nutritionnels à partir des consommations déclarées et en déduire la situation nutritionnelle des femmes enceintes. Le questionnaire alimentaire utilisé est le rappel des aliments (nature et quantité) consommés durant la semaine. Par la suite, le logiciel NutriSurvey 2007 a été employé pour calculer les apports nutritionnels hebdomadaires.

III.4. Etude statistique

Pour l'analyse statistique, les données ont été saisies et analysées par le logiciel SPSS (version 21.0). Le test de khi-deux est appliqué pour vérifier les relations statistiques entre les paramètres catégoriques alors que le test t de Student est utilisé pour comparer les moyennes des apports nutritionnels des différents groupes. Pour l'ensemble des tests, une valeur de $p < 0.05$ est statistiquement significative.

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1. Résultats

IV.1.1. Caractéristiques de la population étudiée :

IV.1.1.1. Répartition des sujets selon l'âge

D'après nos résultats, les sujets étudiés ont été réparti en 3 groupes selon leur catégorie d'âge. Le premier groupe représente 10% de la population étudiée qui englobe des femmes enceintes âgées de 15 à 25 ans, le deuxième renferme 55% des femmes âgées de 25 à 35 ans, et le dernier groupe, 35% des sujets étudiées dont l'âge est compris entre 35 et 45 ans (figure 1).

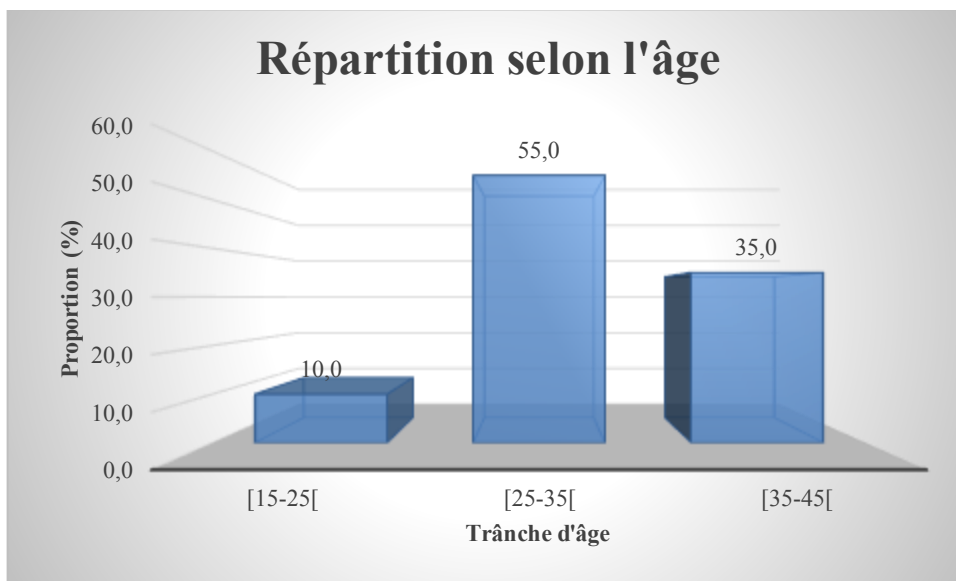


Figure 1 : répartition des femmes enceintes selon l'âge

IV.1.1.2. Répartition des sujets selon l'IMC

Nous avons constaté que la plus grande proportion des femmes enceintes avaient un IMC élevé (60%), 35% un IMC normal, et seulement 5% avaient un IMC faible (figure 2).

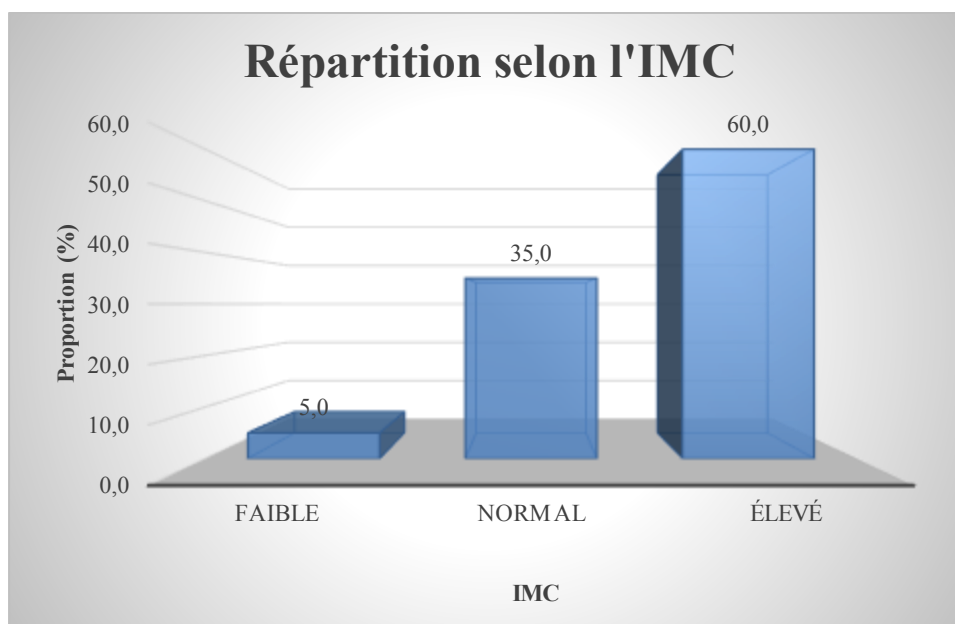


Figure 2 : répartition des sujets selon l'IMC avant la grossesse

IV.1.1.3. Répartition des sujets selon la gestité

Nos résultats révèlent que 27% des femmes enceintes étaient multigestes (plus de 2 grossesses), 10% étaient multigestes (2 grossesses), alors que 3 % de la série d'étude étaient unigestes (figure 3).

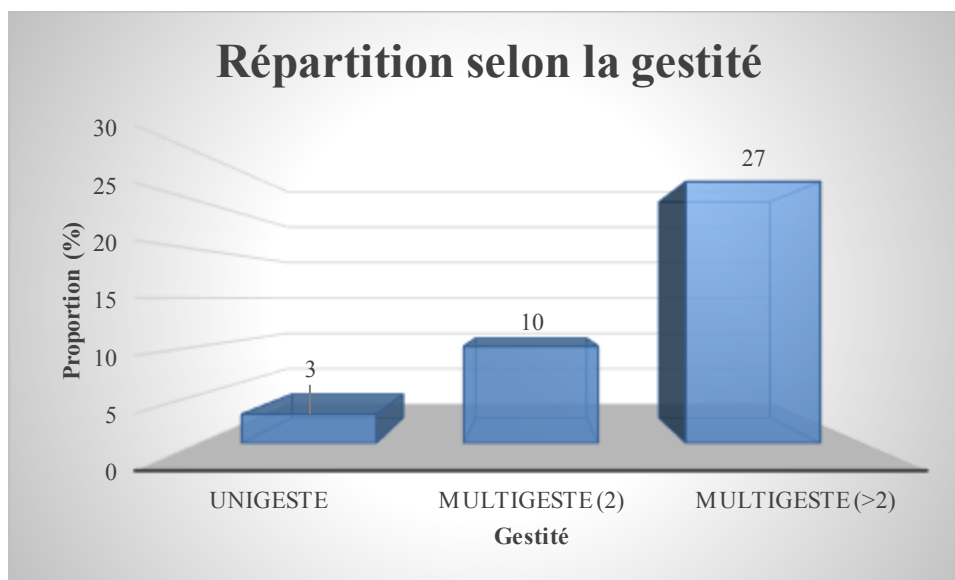


Figure 3 : répartition des sujets selon la gestité

IV.1.1.4. Répartition des sujets selon le cycle menstruel:

Nous avons remarqué que 87.5% des femmes incluses dans notre études avaient un cycle menstruel régulier, et 12.5% présentaient u irrégularité du cycle menstruel (figure 4).

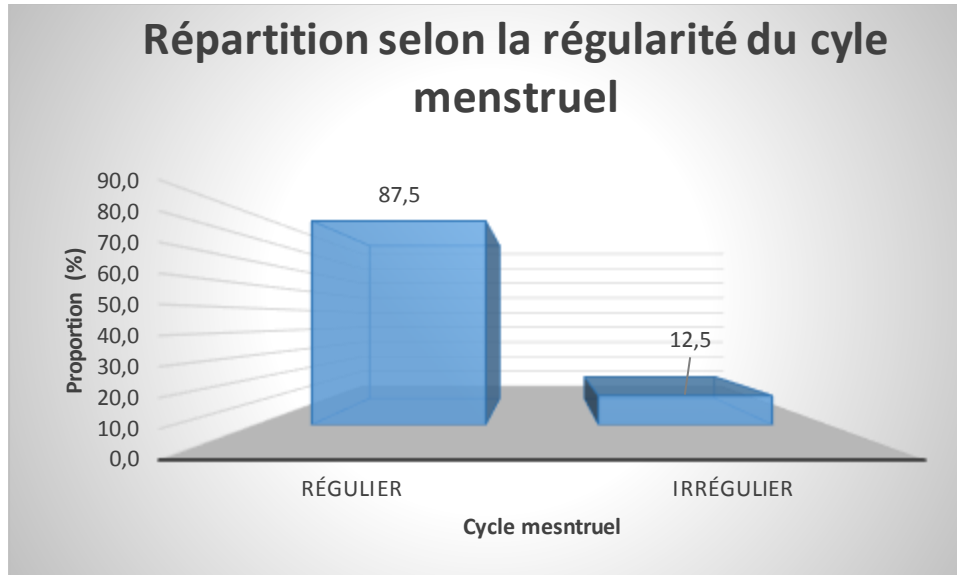


Figure 4 : répartition des femmes enceintes selon la régularité du cycle menstruel

IV.1.1.5. Répartition des sujets selon le mode d'allaitement

L'allaitement est un facteur déterminant peut avoir une influence sur les grossesses ultérieures. 47.5% des femmes enceintes ont adopté un allaitement mixte, 35% un allaitement naturel, et 17,5% allaitent leurs bébés artificiellement (figure 5).

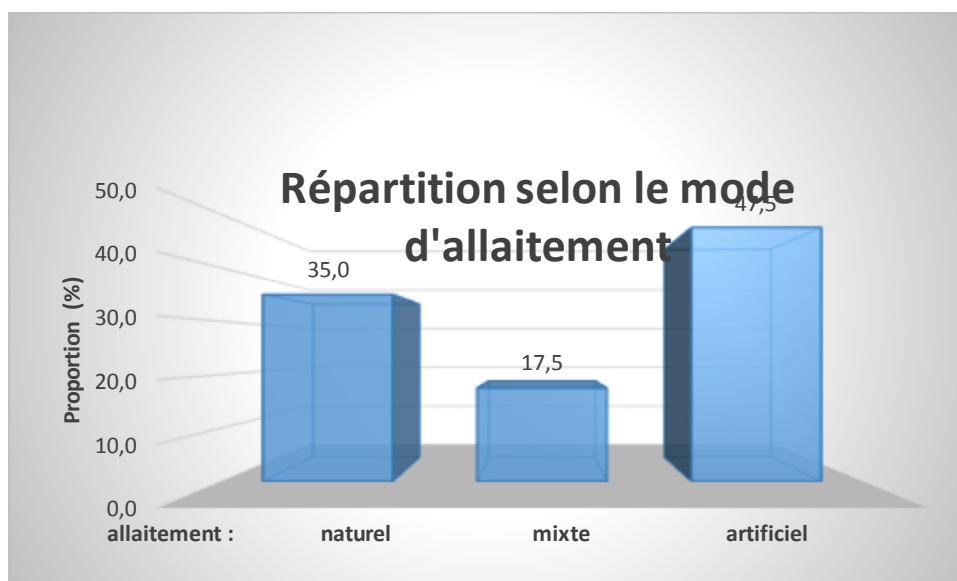


Figure 5 : répartition des sujets selon le type d'allaitement

IV.1.2. Relation entre les caractéristiques de la population et les pathologies au cours de la grossesse

IV.1.2.1. Obésité et caractéristiques de la population étudiée

IV.1.2.1.a) Obésité et âge

D'après les résultats obtenus dans notre population, nous remarquons que 25% des femmes appartenant à la catégorie d'âge de [15-25[étaient en surpoids ou obèses et 75% avaient un poids normal. Concernant la 2^{ème} catégorie d'âge de [25-35[, 41% sont obèses tandis que 59% ont enregistré un IMC gravidique normal. En fin, 65% des femmes âgées entre 35 et 45 ans étaient obèses et 35% non obèses. L'analyse statistique par le test de khi-deux paramétrique n'a pas montré de lien significatif ($P=0.249$) entre l'âge des sujets et le développement d'une obésité au cours de la grossesse (figure 6).

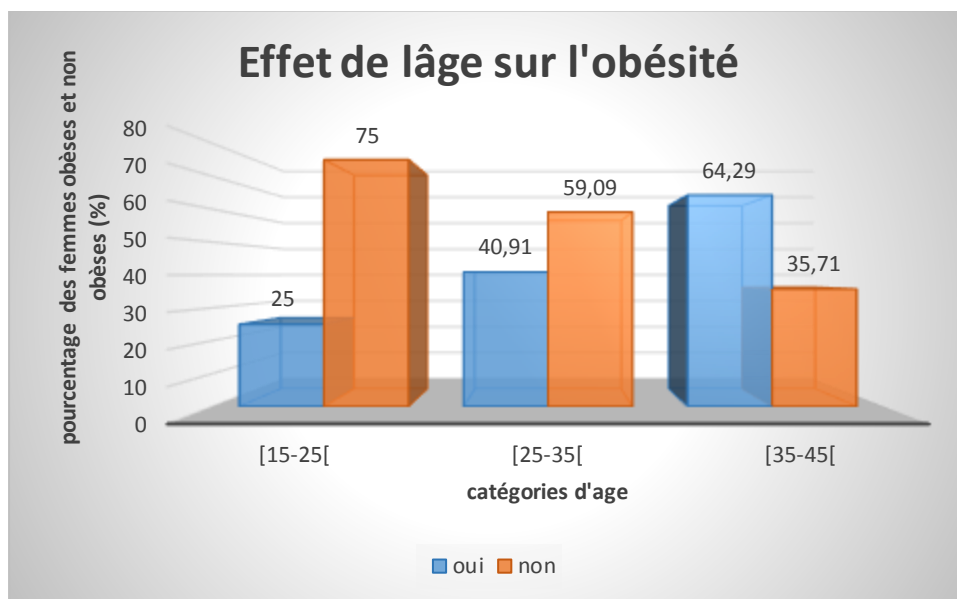


Figure 6 : répartition l'obésité des femmes enceintes selon l'âge

IV.1.2.1.b) Obésité et IMC

Nous avons constaté que les femmes enceintes ayant un IMC faible au départ n'ont pas développé une obésité au cours de leurs grossesses (100%). D'autre part, les 93% sujets présentant un IMC normal n'étaient pas devenues obèses alors que seulement 7% (soit une seule personne) a développé une obésité. Nous avons noté que les femmes enceintes en surpoids ou obèses étaient plus susceptibles de gagner un poids excessif dépassant les recommandations de 12 Kg au cours de la grossesse (75%). Nous avons enregistré une relation hautement significative entre l'obésité et l'IMC de départ ($P<0.001$) (figure 7).

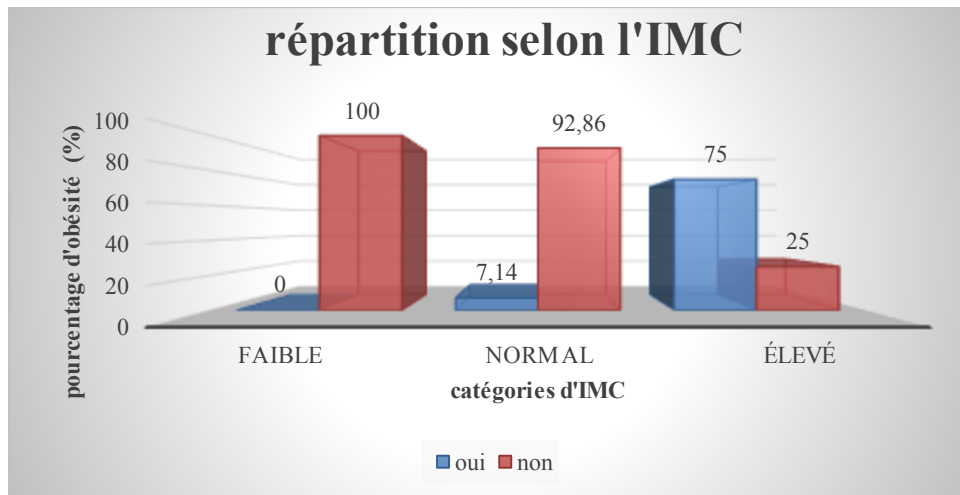


Figure 7 : répartition l'obésité des patientes selon l'IMC

IV.1.2.1.c) Obésité et allaitement

L'histogramme représentatif de la répartition des femmes obèses selon leur mode d'allaitement montre que seulement 35.71% des femmes allaitant naturellement lors des grossesses ultérieures et 14.29% des femmes suivant un mode d'allaitement mixte étaient obèses alors que près de 70% des femmes qui ont adopté un allaitement artificiel ont développé une obésité au cours de la grossesse en cours (Figure8). On note que ces deux paramètres (obésité et allaitement) sont significativement liés différence statistiquement significative ($P < 0.05$).

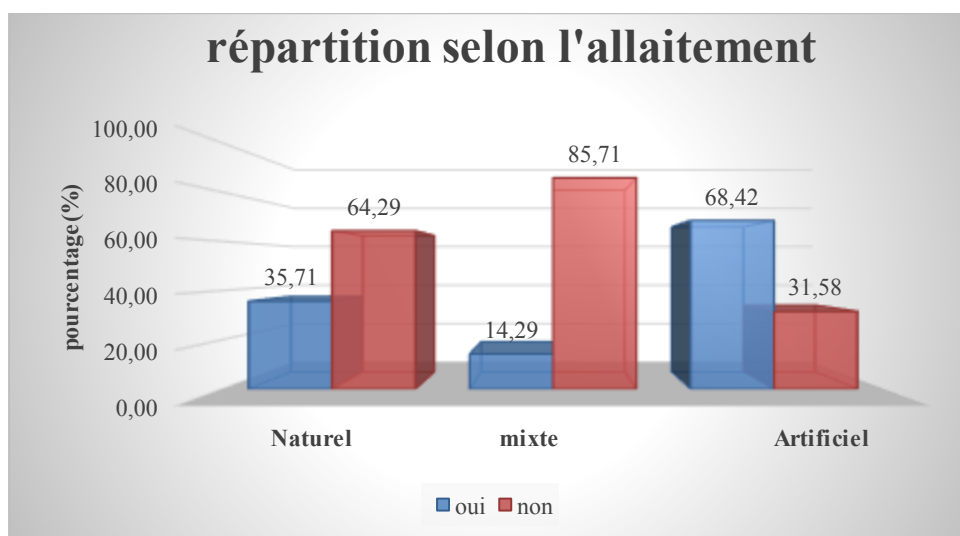


Figure 8: répartition des femmes enceintes selon l'obésité et l'allaitement

IV.1.2.1.d) Obésité et cycle menstruel

D'après les résultats obtenus dans notre étude, nous avons constaté que 45.71% des femmes qui avaient un cycle menstruel régulier 60% des femmes avec un cycle menstruel souvent irrégulier étaient obèses. Aucune relation significative n'a été enregistrée concernant l'effet de la régularité du cycle menstruel sur la survenue d'une obésité ou cours de la grossesse ($P=0.550$) (figure 9).

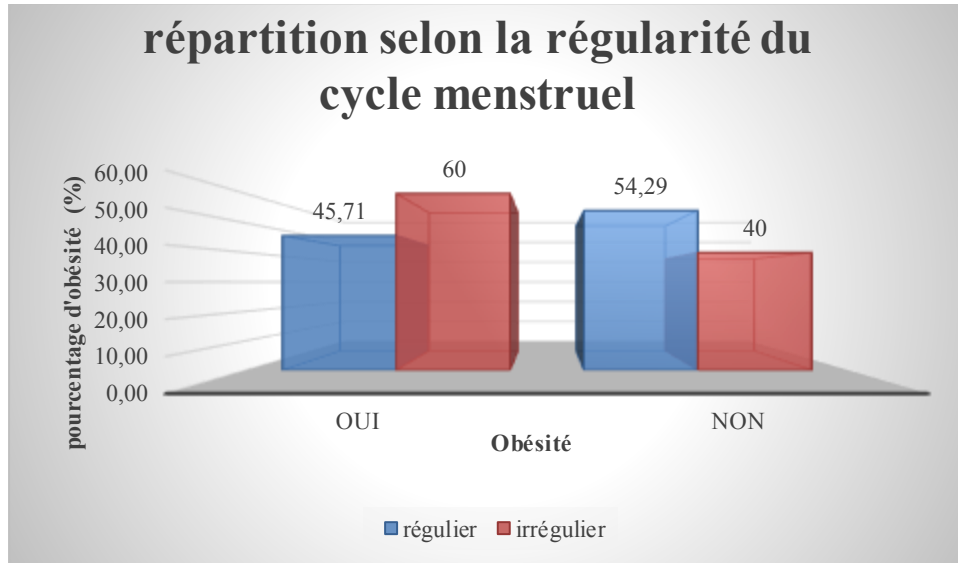


Figure 9 : répartition l'obésité des patientes selon le cycle menstruel

IV.1.2.1.e) Gestité et l'obésité

Nous avons noté que 40% du nombre total de notre série d'étude étaient des femmes multigestes (>2) et obèses. Cette proportion représente la plus grande partie des femmes enceintes incluses dans notre étude. De même, l'analyse statistique par le test de khi-deux a montré que la gestité peut influencer significativement l'obésité au cours de la grossesse ($p<0,05$) (Figure 10).

IV.1.2.2. Diabète et caractéristiques de la population étudiée

IV.1.2.2.a) Diabète et âge

Dans notre série d'étude, nous avons noté que 100% de femmes enceintes âgées de 15 à 25 représentent 0% n'avaient pas de diabète gestationnel tandis que 36,36% des femmes âgées de 25 à 35 et 28,57% des femmes dont l'âge est compris entre 35 et 45 ont développé un diabète gestationnel au cours de la grossesse actuelle. Toutefois, l'analyse statistique par le test de Khi-deux n'a pas montré de lien significatif entre l'âge des patientes et la survenue d'un diabète gestationnel ($P=0.341$) (figure 11).

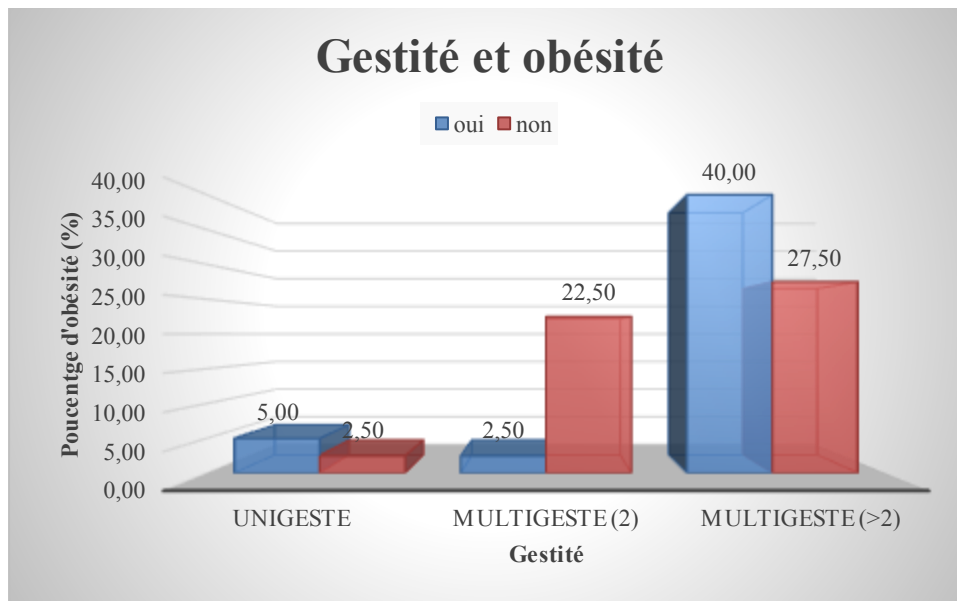


Figure 10: Relation entre la gestité et l'obésité au cours de la grossesse.

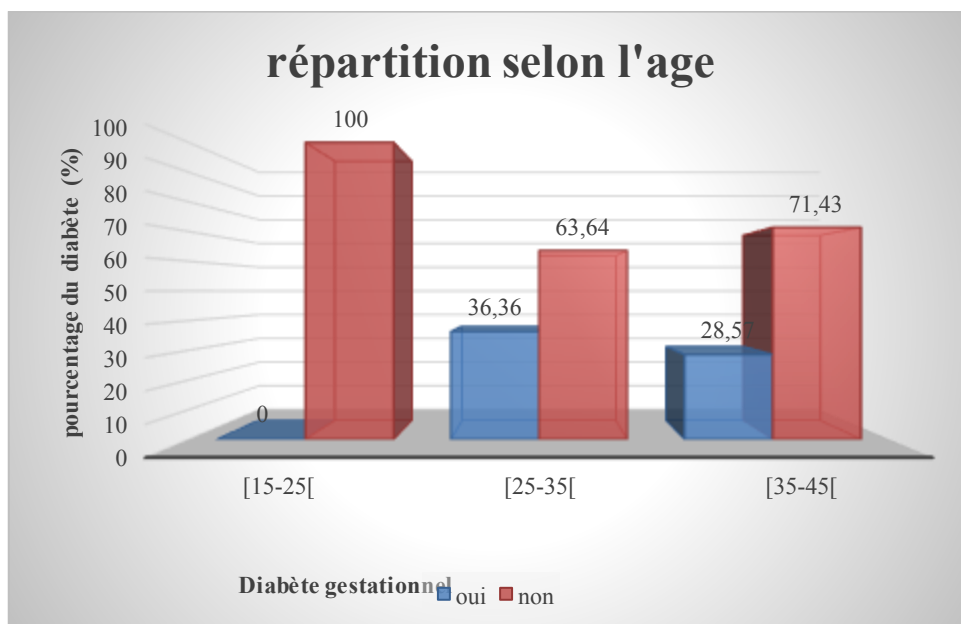


Figure 11: répartition des femmes selon le diabète et l'âge

IV.1.2.2.b) Diabète et IMC

Selon les résultats obtenus dans notre étude, nous signalons que les femmes d'un faible IMC ayant développé ou non, un diabète gestationnel sont répartis en proportion équitable. Pour la 2^{ème} catégorie d'IMC (normal), nous avons noté que 21.43% de nos sujets étaient devenus diabétiques et 78.57% avaient un état normal du métabolisme glucidique. Par ailleurs, 33.33% des femmes enceintes avec un IMC élevé avant la grossesse étaient devenues diabétiques. La relation entre le diabète et l'IMC n'est pas significative ($P=0.607$) (Figure 12).

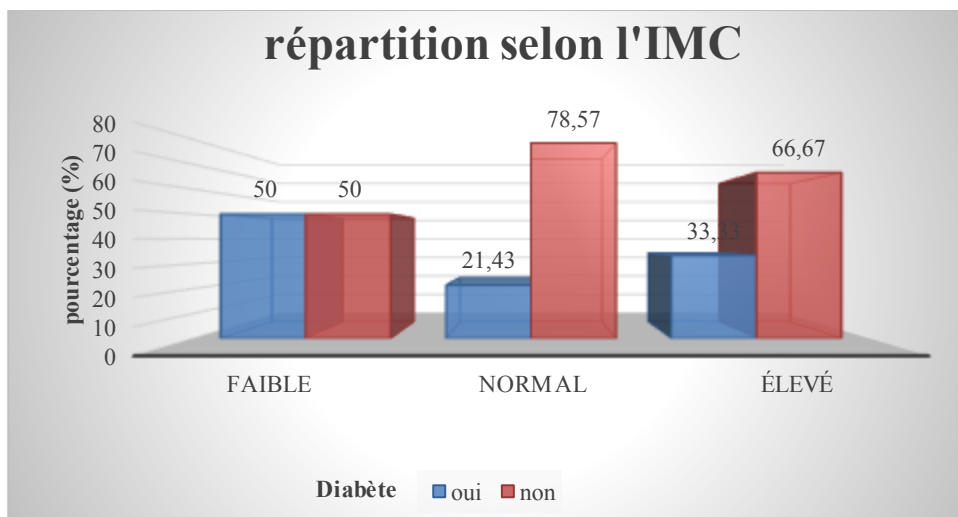


Figure 12: répartition des sujets diabétiques et non diabétiques selon l'IMC

IV.1.2.2.c) Diabète et allaitement

Nos résultats ont montré que 14.29% des femmes qui ont adopté un allaitement maternel, 42.86% des femmes avec un mode d'allaitement mixte et 36.84% des femmes qui ont déclaré un mode d'allaitement artificiel ou cours des grossesses ultérieure étaient ont eu un problème de diabète gestationnel au cours de la grossesse en cours. Bien que la proportion soit élevée, l'effet du mode d'allaitement sur le métabolisme glucidique s'est avéré non significatif dans notre étude ($P=0.270$) (figure 13).

IV.1.2.2.d) Diabète et cycle menstruel

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que 25.71% des sujets appartenant au 1^{er} groupe avec un cycle menstruel régulier, alors que 60% des sujets du 2^{em} groupe de cycle menstruel étaient devenues diabétiques. De même pour la régularité du cycle menstruel,

aucune relation statistiquement significative n'a été constaté avec le diabète gestationnel (P=0.118) (figure 14).

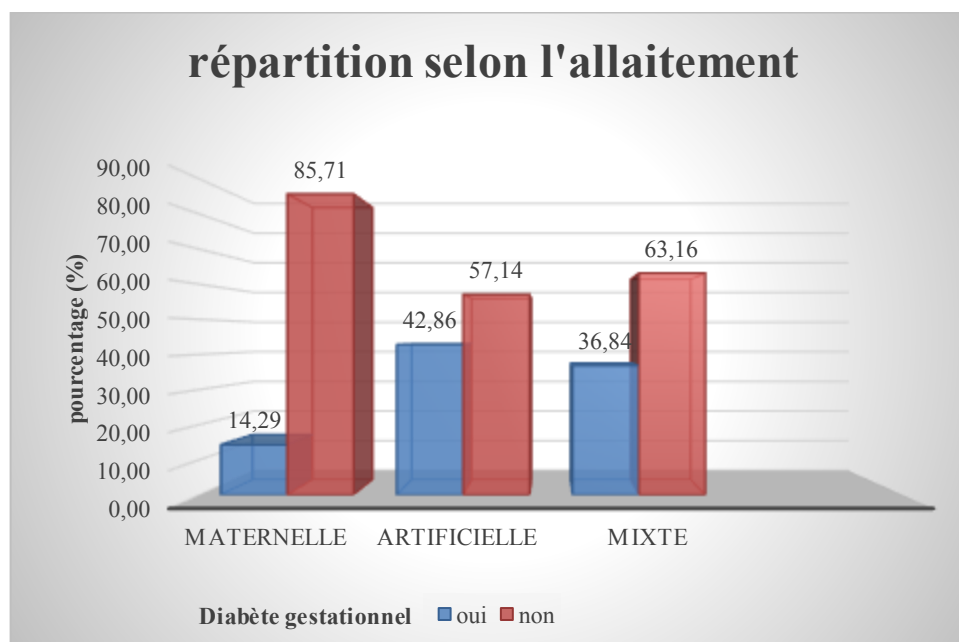


Figure 13: répartition des patientes selon le diabète et le mode d'allaitement

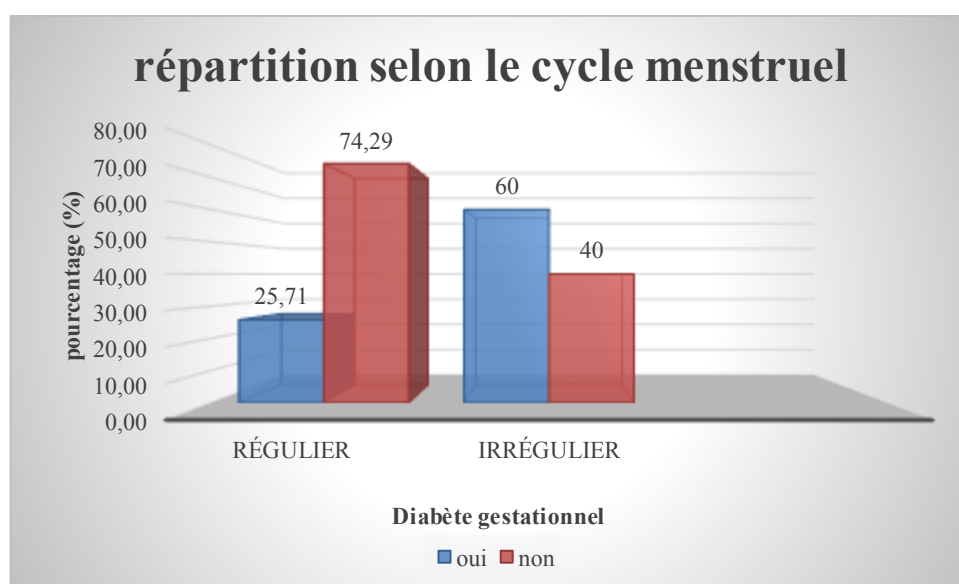


Figure 14 : répartition des sujets selon le diabète et le cycle menstruel

IV.1.2.3. Relation entre les caractéristiques de la population étudiée, l'HTA et l'anémie maternelle

Nous signalons que les sujets inclus dans notre étude ont montré une répartition homogène de l'HTA gravidique et de l'anémie maternelle selon les caractéristiques anthropométriques et gynéco-obstétriques. De plus, aucune relation significative n'a été constatée entre les différents paramètres étudiés et la survenue de ces deux pathologies au cours de la grossesse.

IV.1.3. Relation entre les apports nutritionnels et les pathologies au cours de la grossesse

IV.1.3.1. Relation entre les macronutriments et l'obésité

La consommation des protéines est faible chez les femmes enceintes obèses, par rapport aux femmes non obèses. Une différence presque significative a été retrouvée entre l'obésité et la consommation des protéines ($P=0.07$). On remarque que les sujets qui présentent un état d'obésité consommaient plus de graisses comparées à celles qui n'étaient pas obèses, mais la différence n'est toujours pas statistiquement significative ($P=0.09$).

De plus, la consommation des fibres, du cholestérol, et des glucides est faible chez les femmes obèses. Cependant, la différence entre les moyennes de consommation n'était pas significative (figure 15).

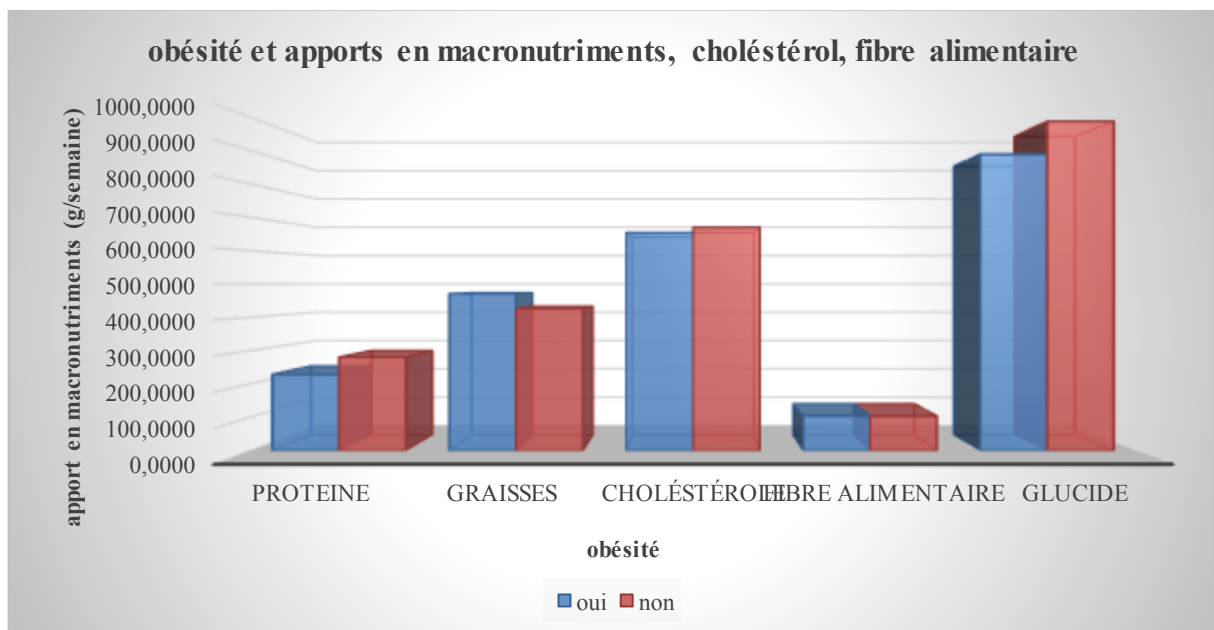


Figure 15 : Obésité et apports en macronutriments dans notre série d'étude

IV.1.3.2. Relation entre le diabète et macronutriments

Dans notre population, les femmes qui avaient un diabète gestationnel consommaient plus de glucides, de cholestérol et de graisses par rapport à celles qui n'avaient pas de diabète. Une différence non significative a été retrouvée entre le diabète et la consommation des glucides ($P=0.872$), de cholestérol ($P=0.298$) et des graisses ($P=0.589$). Les femmes enceintes diabétiques consomment plus de protéine par rapport à celles qui ne sont pas diabétiques. La différence est significative ($P=0.058$).

D'autre part, la consommation des fibres alimentaires était faible chez les femmes enceintes diabétiques par rapport aux femmes non diabétiques. Une différence presque significative a été retrouvée entre le diabète et la consommation des fibres alimentaires ($P=0.069$) (figure 16).

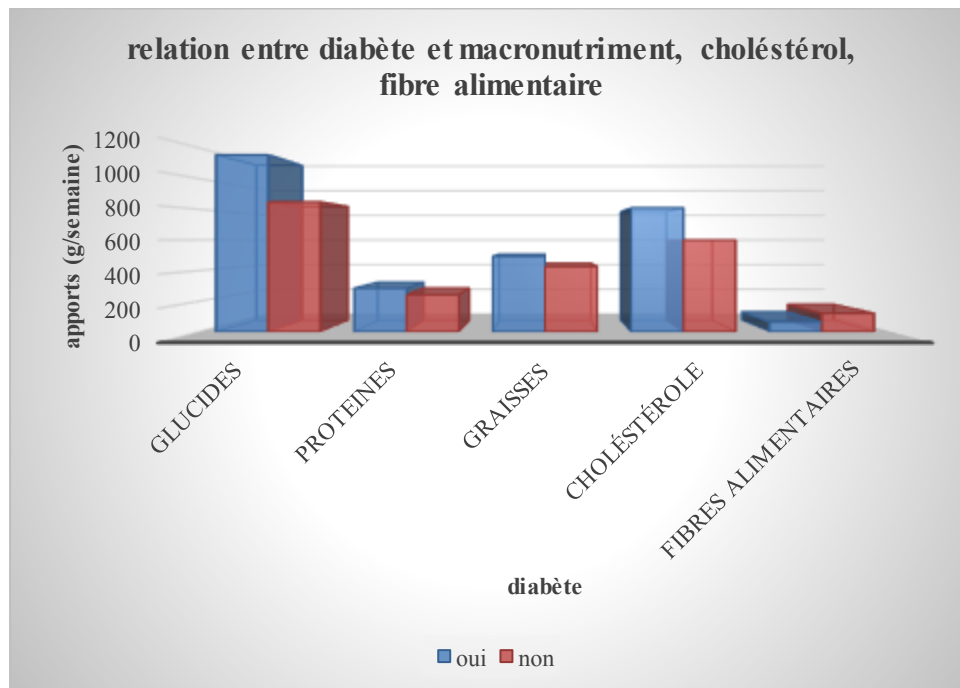


Figure 16 : relation entre le diabète et les apports en macronutriments

IV.1.3.3. La relation entre l'HTA et les apports en sels minéraux et oligo-éléments

Dans notre série d'étude, les femmes qui avaient une HTA gravidique consommaient plus de sodium, potassium, magnésium, phosphore et calcium par rapport à celles qui n'avaient pas d'HTA. Cependant, une différence non significative a été retrouvée entre l'HTA et la consommation du sodium ($P=0.400$), du potassium ($P=0.492$), du magnésium ($P=0.381$), du phosphore ($P=0.494$) et du calcium ($P=0.763$) (figure 17).

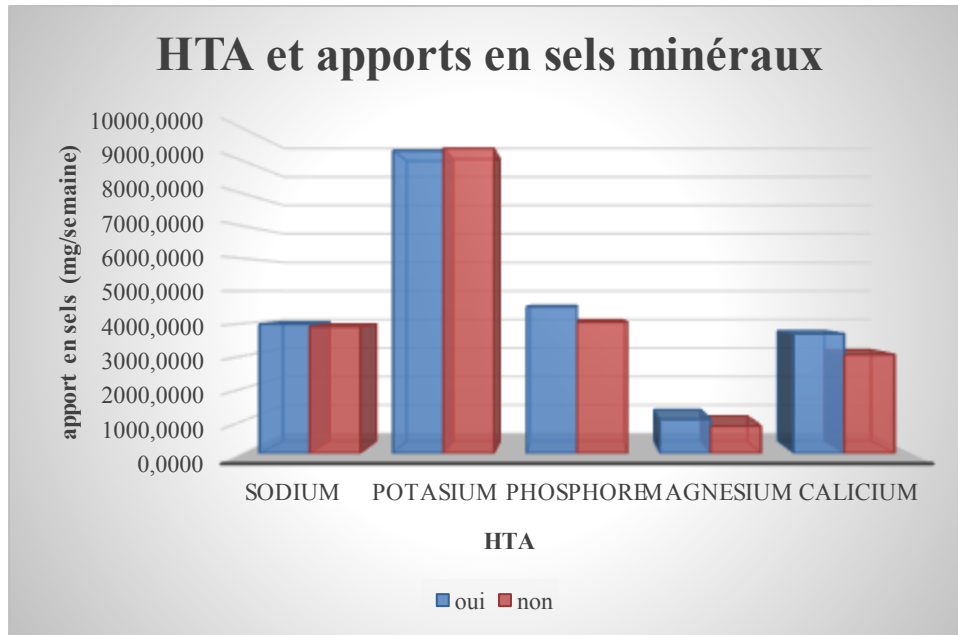


Figure 17 : HTA gravidique et apports en sels minéraux

IV.1.4. Relation entre l'anémie, acide folique et fer

La consommation de fer est faible chez les femmes qui avaient une anémie par rapport à celles qui n'avaient pas une anémie pendant la grossesse. Une différence significative a été retrouvée entre l'anémie et la consommation de fer ($P < 0.05$), bien que les femmes enceintes anémiques consommaient plus de vit B9 ($P = 0.079$) (figure 18).

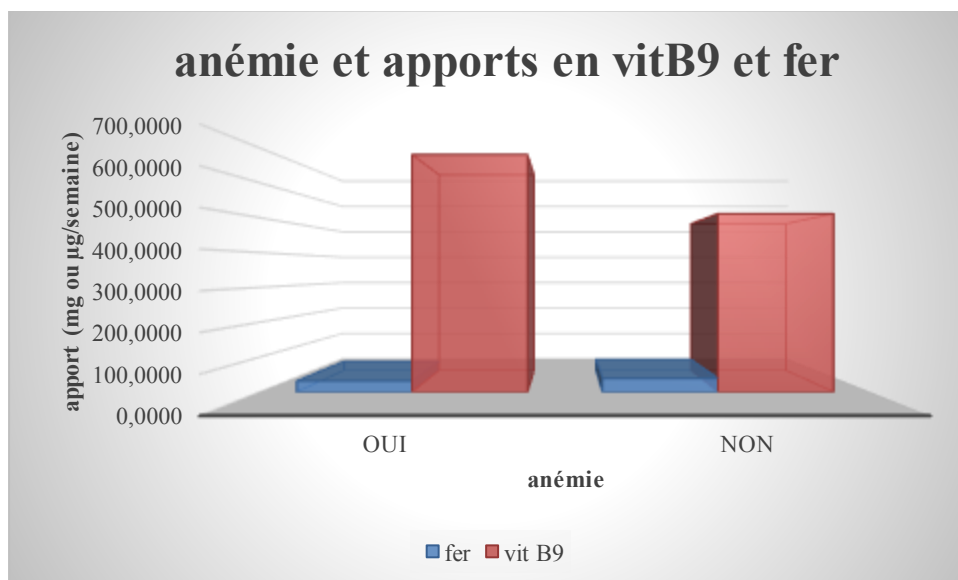


Figure 18 : relation entre l'anémie et apports en vitB9 (μg) et fer (mg)

IV.2. Discussion

Nous nous sommes proposé d'étudier l'impact des caractéristiques gynéco-obstétriques, anthropométrique et des apports nutritionnels pendant le 1^{er} trimestre sur la survenue des pathologies au cours de la grossesse.

La majorité des femmes enceintes obèses incluses dans notre étude (55%) sont âgées de 25 à 35 ans, 27% avaient un IMC élevé au départ, 60% sont multigestes (>2), et 87.5% avaient un cycle menstruel régulier.

L'obésité a été reconnue comme une maladie par l'OMS en 1997. Dans ce rapport de consultation, l'obésité est définie comme « une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui représente un risque pour la santé» (OMS, 1997).

L'obésité chez la femme enceinte est responsable d'une majoration des complications obstétricales maternelles et fœtales. La prise en charge de ces patientes doit donc être adaptée et précoce avec une surveillance obstétricale plus étroite (Deruelle, 2011).

L'analyse statistique que nous avons appliquée a montré une relation significative entre l'obésité et certains paramètres anthropométriques, gynécologiques et certains apports nutritionnels tels que l'IMC du départ, le mode d'allaitement, et la consommation des protéines qui avaient un impact sur le développement de l'obésité pendant la grossesse. Des études récentes ont évoqué le phénomène de programmation fœtale. Il s'agit du Developmental origins of health and diseases (DOHAD ou origine développementale des maladies de l'adulte), connu également sous le terme d'empreinte nutritionnelle. Des apports alimentaires excessifs risqueraient de provoquer le développement d'une obésité et d'une intolérance au glucose à l'âge adulte. De ce fait, l'obésité chez la femme enceinte présente un risque double pour la mère et pour son bébé (kadawathagedara et al., 2017; Dupont et al., 2012).

*L'intergénéésie observée est très étendue ; elle varie de 1 à 136 mois et en moyenne de $35,5 \pm 26,7$ mois chez les femmes vivant à Constantine et de $24,11 \pm 1,6$ chez celles vivant à El Khroub ($p=0,02$). L'intergénéésie élevée (>48mois) est cependant deux fois plus fréquente à El Khroub (28,5% vs 13%) (tableau9, annexe4). La moyenne nationale pour un espacement supérieur à 36 mois est de 8% (MSP/ INSP / UNICEF/ OMS , 2001). L'OMS fixe l'intervalle intergénéésique optimal entre 18 et 36 mois. Les grossesses multiples et trop rapprochées augmentent le risque de mortalité périnatale. L'UNICEF (2006) rapporte qu'il existe un rapport évident entre l'intervalle des naissances et la survie des enfants.

Par ailleurs, nous n'avons pas constaté de lien significatif entre le diabète gestationnel et les différents paramètres inclus dans notre étude. Le diabète en dehors de la grossesse est défini par une glycémie à jeun supérieur à 7mmol/l (1.20 g/L). Chez les femmes jeunes, il s'agit le plus souvent de diabète insulino-dépendant (DID), connu depuis l'enfance ou l'adolescence et traité par injections d'insuline. Plus rarement, il s'agit de diabète non insulino-dépendant DNID, traité par régime seul ou par médicaments hypoglycémisants. Le diabète qui survient uniquement pendant la grossesse est le diabète gestationnel. Il est dû à une mauvaise adaptation métabolique à l'insulinorésistance de la grossesse, et se manifeste par une incapacité à absorber rapidement les glucides ingérés lors des repas, et donc par une hyperglycémie postprandiale **(Blondeil et Lejeune, 2008)**.

Quant à l'HTA gravidique, les femmes enceintes de notre série d'étude consommaient plus de sels minéraux par rapport aux femmes normales. De plus, nous n'avons pas enregistré des cas de pré-éclampsie dans notre étude. Une HTA est définie, classiquement chez la femme enceinte, par une tension artérielle supérieure à 140 mmHg pour la systole et/ou 90 mmHg pour la diastole. La pré-éclampsie étant définie par une hypertension artérielle associée à une protéinurie supérieure à 0,3 g/l à la bandelette urinaire **(Ducarme et al., 2007)**. Une HTA survient dans 6 à 8 % des grossesses et une pré-éclampsie dans 2 % (grave dans 0,6 %) **(Beaufils, 2010)**. La grossesse entraîne des perturbations très importantes du métabolisme phosphocalcique. La baisse de la calcémie durant la grossesse est donc en grande partie liée à l'hémodilution **(Vernejoul, 2005)**. Le déficit en calcium permet de prévenir l'HTA chez les femmes enceintes et ses complications **(Kennedy et al., 2003)**.

L'anémie est l'un des plus graves problèmes de santé publique au niveau planétaire. Elle touche près de la moitié des femmes enceintes ; les causes les plus fréquentes d'anémie sont une mauvaise nutrition, la carence en fer et en d'autres micronutriments. L'anémie pendant la grossesse a de graves conséquences, elle est associée à un risque plus élevé de décès maternel particulièrement à la suite d'une hémorragie, également à une augmentation des décès périnataux, du nombre enfants de faible poids à la naissance et des cas de prématurité **(Phomaphi, 2005)**.

Nos résultats ont montré qu'il y a une différence significative entre les moyennes de consommation de fer chez les anémiques (faible) et non anémiques au sein de notre série d'étude. Une carence en fer a un effet sur le développement de l'anémie au cours de la grossesse. Les femmes enceintes sont souvent supplémentées en fer et/ou acide folique et/ou vitamine D tout au long de la grossesse **(Anses, 2017)**. Cependant, le fer représente un cas particulier. Sa RNP augmente au cours d'une grossesse de 127 à 218 % par rapport à la RNP

d'une femme en âge de procréer et ces besoins vont jusqu'à tripler. Cela s'explique par le phénomène d'anémie physiologique qu'il faut compenser pour éviter l'installation d'une vraie anémie maternelle (**Martin, 2014**).

Conclusion

La grossesse est une période très sensible pendant laquelle une importance toute particulière est accordée à l'alimentation des femmes enceintes. En effet, une alimentation équilibrée et variée est nécessaire pour le bon déroulement de la grossesse, le développement du fœtus et l'état de la santé de la mère après l'accouchement.

A l'issue de cette étude épidémiologique menée sur 40 femmes enceintes âgées de 15 à 45 ans, hospitalisées au niveau du service GHR de la maternité de sidi bel abbés, nous avons constaté que leur régime alimentaire est souvent déséquilibré.

Les apports en glucides et certains sels minéraux, en vitamines et en fer ne sont pas couverts chez la majorité des femmes. Une consommation faible de fibre alimentaire a été constatée chez les femmes ayant une obésité au cours de la grossesse. De plus, les valeurs moyennes des apports en macronutriments, en sels minéraux et en vitamines présentent une grande variabilité chez les femmes enceintes présentant ou non une pathologie liée à la grossesse. Nous avons noté un apport en fer significativement faible chez les femmes présentant une anémie bien que leur apport en acide folique n'était pas déficient.

Par ailleurs, nous avons noté que l'IMC avant la grossesse, la gestité, le mode d'allaitement et la consommation des graisses pendant le premier trimestre conditionnent l'obésité au cours de la grossesse.

Ces résultats confirment que la situation nutritionnelle des femmes enceintes ainsi que certains points concernant le style de vie surtout en couple (allaitement, gestité...etc) sont des facteurs de risques pour le développement de graves pathologies au cours de la grossesse. La vitB9, le fer, les protéines et les fibres alimentaires sont notamment les principaux apports nutritionnels à surveiller durant la grossesse. La future mère doit donc avoir une alimentation variée et riche, à condition, qu'elle respecte certaines règles alimentaires, pour éviter à la fois tout excès ou carence, pouvant par la suite avoir des répercussions négatives sur sa santé.

Références bibliographiques

A

APPELBAUM M., 1986. L'hyperlipidémie physiologique de la femme enceinte. Paris. Cidil. P 109-112

AUDE P. (2011) L'alimentation durant la grossesse. Ed Suisse Romande. (237) :1-2.

B

BEAUFILS M. (2010) Hypertension de la grossesse. Néphrologie & Thérapeutique. 6 : 200-214.

BEALL M, VAN DEN WIJNGAARD J, VAN GEMERT MJC, ROSS MG. Amniotic Fluid Water Dynamics. Placenta 2007; 28(89):816-23.

BENCHIMOL M a, 2015. Nutrition et suppléments pour les femmes enceintes Gynecologue-obstetricien 5p.

BENCHIMOL M a, 2015. Interdits alimentaires, prévention des carences nutritionnelles, diabète gestationnel et surveillance glycémique. 16 p.

BENCHIMOL M., 2008. Obésité et grossesse réalités en Gynecologie-obstetrique. N0131, 4 p.

BERGER, M.2016. Les périurbains de paris : De La Ville Dense à La Métropole Eclatée ?

BRETELLE F, CAPELLE M. (2008) Abord Clinique en obstétrique. Ed Springer (1) :91-138.

BERTHELEMY S. (2011) Apports nutritionnels nécessaires chez la femme enceinte. Actualités Pharmaceutiques. 511 :12-18.

BLONDEL M, LEJEUNE V. (2008) Gynecologie obstétrique et soins infirmiers. Nutrition Clinique et Métabolisme. 282 :162-189.

BOTEZ ML., BOTEZ T., 1990. Effets pathogènes éventuels de niveaux abaissés en folates sur le système nerveux. Colloque INSERM 197. Paris, P17-23.

BRESSON JL., DELARUE J., ROMON M., SIMON C., 2001. Besoins et apports nutritionnels conseillés. Besoins nutritionnels au cours de la grossesse et la lactation. Cah. Nutr. Diet, 36, hors sériel, p2s7-2s13

BRESSON JL., REY J., 2001a femmes enceintes et allaitantes in <<Apports nutritionnels conseillés pour la population française, Martin A., coordonnateur>> Edition Tec Doc P293305.

C

CARIP C., LIEGEOIS V. 2000.Grossesse normale et pathologique in << Bases physiopathologiques de la diététique. Edition TEC et DOC – Lavoisier. 430 p.

C.E.R.I.N. Centre de recherche et d'information nutritionnelle. (2005) Besoins nutritionnels de la femme enceinte. Brochure de C.E.E.I.N.1-8.

ChESLEY I. Hypertensive Disorders in Pregnancy. New York: Appleton- Century-Crofts; 1978.

COLAU J. (2002) Grossesse normale besoins nutritionnels d'une femme enceinte. Revue du Praticien 49 : 1273-1243

CUMMING JH., ROBEFROID MB., ANDERSON H. ETAL. 1997. A new-look at diesity in US men. Circulation. 94(12) P : 3246.

D

De TOURRIS H ; MAGNIN G ; PIERRE F ; Gynécologie et obstétrique, Manuel illustré. 7^{ème} éd : Masson, Paris, France, 2000,443p.

DENGUEZLI.W, FALEH.R, HAJJAJJA.A, SAIDANI.Z, LETAIEF.M, HADDAD.A,

LAA.JILI.H, SKOUHI.M. (2007) Alimentation maternelle et poids fœtal : rôle des oligoéléments et vitamines. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. 5 (36) :473-478.

DENIS-POUXVIEL C ; Richard D ; La Reproduction humaine : Nathan Université ; Paris, France ; 1996,18p.

DERUELLE P. (2011) Obésité et grossesse. Gynécologie Obstétrique & Fertilité. (39) :100-105

DIJCARME G, RODRIGUES A, AISSAOUI F, DVITION C, PHARIZIEN I, UZAN M. (2007) Grossesse des patients obesés : quels risques faut-il craindre. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. (35) :19-24

DOWNEY D et al., Moderate maternal vitamin A deficiency alters myogenic regulatory protein expression and perinatal organ growth in the rat. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 2005, 288 :73–79.

DUPONT C, FAURE C, SERMONDADE N, LEVEILLE P, CHAVATTE-PALMER P, HERCBERG S et al., Nutrition et grossesse : du marché au bébé.... Rev Sage-Femme. Févr 2012 ;11(1) :22-8. 122. Prendre en main sa santé passe par de petits gestes au quotidien [Internet]. Fondation Cœur et Artères. [Cité 8 août 2019]. Disponible sur : <http://www.fondacoEUR.com/prenez-soin-coeur/nos-conseils-prevention>

DUPIN H., 1981 Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Lavoisier Tec et Doc, Paris 172 pages.

DUPIN H., HERCBERG S., 1985., Etablissement des apports nutritionnels conseillés complémentaires de l'épidémiologie et des autres disciplines. In <<Nutrition et santé publique approche épidémiologique et politique de prévention ; Hercberg S, Dupin H, Papoz L & Galan P. Edition Lavoisier, Paris ; P435-448.

E

EL AYOUBI L, COMTE F. Les conséquences des régimes végétariens et végétaliens pendant la grossesse et la lactation, sur la femme enceinte, le fœtus, le nouveau-né et le nourrisson. Rev Sage-Femme. Avr 2018 ;17(2) :54-62

F

FAO/OMS., 1998. Besoin en vitamines, fer, acide folique et vitamines B12. Rapport d'une consultation d'expert conjointe FAO/OMS. Collection FAO, n023, Rome (Italie). 119 p.

FAVIER M, HININGER-FAVIER I. (2005) Zinc et grossesse. Gynécologie Obstétrique & Fertilité. 33 :253-258

FRENOTM, VIERLING J, 2001. Besoins et apports nutritionnels recommandés durant la grossesse in <<Biochimie des aliments Diététique du sujet bien portant ; 2ème édition Editeur Doin, centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine>>. P253-60.

FRICKER J, 1998. Grossesse et nutrition, l'équilibre dès la conception ; cholé-doc n048. 5 p.

FRICKER J, 2007. L'alimentation de la femme enceinte. Les 10 points clés en nutrition. Edition : l'europpéenne d'Édition. P65-70.

G

GIRARDET J, (2007) Le guide nutrition pendant et après grossesse. Programme Nationale Nutrition et Santé. 52 :4-11.

GIVENS M and MACY I. The chemical composition of the human fetus. J. Biol. Chem., 1933 , 102: 7-17.

GUILLAND JC., LEQUEU B, 1992. Les vitamines : du nutriment au médicament. Edition Médicales internationales, paris, 357 p.

H

HADDAD J, LANGER B. (2004) Médecine fœtale et néonatale. Ed Springer. P 314-355.

HEFFINER L.J; Reproduction humaine (Traduction de la 1^{ère} édition anglaise par Fernand Leroy), 1^{ère} éd : De Boeck, paris, France, 2003,123P.

HYTTEN F. Weight gain in pregnancy. In: Hytten FE, Chamberlain G, eds. Clinical Physiology in Obstetrics, Blackwell Scientific 1980 : Oxford, p. 193-230

I

IDELMAN S ; VERDETTI J ; Endocrinologie et communications Cellulaires. Ed : EDP Sciences ; Les Ullis, France, 2000 ;584p.

IKHELEF K et KADDOUR , 2019. L'impact de l'alimentation pendant la grossesse sur le poids du nouveau-né : cas de la macrosomie ; P 5-6

IOM (Institute of medicine), 1990 subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy. Nutrition during pregnancy. Washington DC. National Académie presse : P137-75

J

JACQUET M, 2015 : L'alimentation de la femme enceinte. Edition : Société Suisse de Nutrition SSN.

JOSSE C, PARRY L, LAMBERT-LANGLAIS S, MAURIN AC et al., 2017. Perinatal undernutrition affects the methylation and expression of the leptin gene in adults: implication for the understanding of metabolic syndrome. The FASEB Journal, June 13, 2011, doi : 10.1096/fj.11-181792

K

KADAWATHAGEDARA M, KERSUZAN C, WAGNER S, TICHIT C, GOJARD S, CHARLES MA et al., Adéquation des consommations alimentaires des femmes enceintes de l'étude ELFE aux recommandations du Programme national nutrition santé. Cah Nutr Diététique. avr. 2017 ;52(2) :78-88.

KATZ L, (2007) grossesse : Les nutriments dont les fœtus a besoin. Pratique de santé. (67) :6-7.

KENNEDY G, NANTEL G, SHETTY P. (2003) Alteration in lipid peroxidation and antioxidant status in pregnancy with preeclampsia. Mol Ceil Biochem.32 :8-16.

KENNEDY KI., MC NEILLY, 1998. Apport de sécurité en vitamine A pendant la grossesse et l'allaitement. Recommandation et rapport d'une consultation de l'organisation mondiale de la santé. WHO/NUT/98.4; 49 p.

L

LARA A, MD, PHD; Associates professor, Maternal-fetal Medicine division, department of obstetrics, Gynecology and reproductive sciences, university of Texas Health medical school. Edition professionnelle du manuel MSD. www.msdmanual.com.

LARCIPRETE G, VALENSIS H, VASAPOLLO B, ALTOMARE F, SORGER R, CASALINO B, De Lorenzo A, ARDUINI D. Body composition during normal pregnancy: reference ranges. *Acta Diabetol.* 2003 ; 40 Suppl 1:S225-32.

LEVALLOIS MP., 2003 Larousse médical. Edition Larousse, paris. P499-451.

LOPES P, Modifications biologiques et hormonologiques au cours de la grossesse. In obstétriques : D.C.E.M. & sages-femmes. Pars : Editions Heurs de France, 1991, P41-45.

M

MARTIN A., 2001 <<Apports Nutritionnels conseillés pour la population française>> Edition Tec et Doc. Lavoisier. Paris.2001 606 p.

MASCRET E, 2011 : Troubles Fonctionnels Mineurs Au cours de la grossesse et de l'allaitement : Traitement Homéopathiques et conseils officinaux ; Université de LIMOGES, Faculté de Pharmacie.

MEDART J. (2009) Manuel pratique de nutrition l'alimentation préventive et curative. Ed de Boeck: 57-83.

MILLS J, TERASAWA E, TANUMIHARDJO S,2007. Ingestion of excessive preformed vitamin A by mothers amplifies storage of retinal esters in early fetal livers of captive old world monkeys. *American Association for Laboratory Animal Science*, 57:458-464.

MORIN Y, 2002. lepetit Larousse de la médecine. Edition Larousse. P403.

MUNNICH A, OGIER H. SANDUBRAY J-M, 1987. Les vitamines. Aspects métaboliques, génétiques, nutritionnels et thérapeutiques. Edition Masson, paris, P1-428.

N

NAVARRO J., REY J., 1995. Acide folique et anomalie de fermeture du tube neural. Journées de Techniques avancées en gynécologie obstétrique et périnatalogie. Fort-de-France. 12-19 janvier. 8 Pages ; www.lesjta.com.

O

OMS. (Juin 1997) Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapports techniques Juin 1997. [Online].

ORSIMI J, PELLET J. (2005) Introduction biologique à la psychologie. Bd Bréal : 147-233.

P

PAPIERNIK E, 1992. Alimentation des femmes enceintes in <<Apports Nutritionnels conseillés pour la population française>>. Edition Lavoisier. 146 pages

PAPIERNIK E, POTIER DE, COURCY G, 1995. L'alimentation au cours de la grossesse et l'allaitement in <<Nutrition humaine coordonnateurs des jeux J.F., Hercberg S. Edition INSERM ; P105-141.

PHOMAPHI J. (2005) Rapport sur la sante dans le monde. Organisation Mondiale de la Santé : 45-58

PUTET G, 1997. Besoins nutritionnels de la femme enceinte. Arch. Pediatr. (Sup 2): P131134.

Q

QUADROS L et al., 2005. Pathways of vitamin A delivery to the embryo: insights from a new tunable model of embryonic vitamin A deficiency. *The Endocrine Society*, 146 :4479-4490.

R

RDA (Recommended Dietary Allowance); 1989. Food and Nutritional Board. National Academy press, Washington; 100 Edition. 284 p.

RICE R., Fish and Heathy pregnancy: more than just a red herring. Prof.care of moth & child, 1996. P171-173.

RONNENERBERG AG., WOOD RJ., WANG X., CHEND. & Coll., 2004. Preconception hemoglobin and ferrition concentrations are related with pregnancy out come in a prospective cohort of Chinese women. J Nutr ; 134 : P2586-91.

S

S.S.N. société suisse de nutrition. (2008) L'alimentation de la femme enceinte. E Brochure. 17 :2-3.

SCHULTZ Y., 1989. Métabolisme énergétique de la femme enceinte. SOZ preaventivmed ; université de Lausanne, 34, P63-66.

SIMON C., 2001 Nutrition de la femme enceinte et allaitant. In : <<Traité de nutrition clinique de l'adulte. (Basdevant A. Laville M. Lereboured)>> P283-292.

SPECKER B, 2004. Vitamin D requirements during pregnancy. « Am J Clin Nutr. 2004Dec; 80(6 suppl): 1740S-7S.

T

TOUAI M.DJ, 2011. Statut nutritionnel et sociodémographique d'une cohorte de femmes enceintes d'El khroub (Constantine, Algérie) répercussions sur le poids de naissance du nouveau-Né (Année 2002), Thèse de doctorat, Université de Constantine.

TOURNAIRE M, (1997) Supplémentations pendant grossesse. Collège national des Gynécologues et obstétriques français. (16) : 4-20.

U

UNICEF., 2008. La malnutrition cette mangeuse d'enfants. 28 Pages. www.defensedenenepasagir.fr.

V

VERNEJOL M. (2005) Métabolisme phosphocalcique lors de la grossesse et de la lactation. Revue du Rhumatisme. 72 : 695-697

VIVIES S, BABLON S, LABOURDETTE J. (2007) Petit futé Paris baby. Ed Aubert. Paris : 39-44.

Z

ZEGHOUD F., GARABEDIAN M., JARDEL A., 1988. Administration d'une dose unique de 100000 unités de vitamines D chez la femme enceinte en hiver ; incidence sur la calcémie du nouveau-né. J. Gynecol.obstet. Biol.Reprod.17, P1099-1105.

ZIEGLER E, O'Donnell AM, NELSON S, FOMON S. Body composition of the reference fetus. Growth. 1976 ; 40(4): 329-41.

Biblio-net

(@1)[https://www.liewensufank.lu/wp-content/uploads/2018/06/alimentation-grossesse FR.pdf](https://www.liewensufank.lu/wp-content/uploads/2018/06/alimentation-grossesse_FR.pdf): _____ Consulté le 23/04/2020.

(@2)<https://gimp.public.lu/fr/gesondiessen/besoinsnutritionnels/femmeenceinte/alimentation-femme-enceinte.html> Consulté le 28/04/2020.

(@3)<http://ebiblio.univmosta.dz/bitstream/handle/123456789/12756/m%C3%A9moire%20final%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consulté le 02/06/2020.

(@4)https://campus.cerimes.fr/maieutique/UEnutrition/nutrition_enceinte/site/html/cours.pdf Consulté le 15/07/2020.



Annexes

Annexe A

Questionnaire de l'étude

Réalisation d'un questionnaire au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès lors de
préparation d'une mémoire fin d'étude

N°=

Promotion / filière : Master 2 BPR

Réalisé par : OUHALA Abir /OMAR Fatima

Stade de grossesse :

<i>1/Informations générales</i>	
Nom /Prénom	
Age	
Taille	
Poids	
IMC	
<i>2/Information gynécologiques</i>	
Pariété	
Gestité	
Cycle menstruelle	Régulier
	Irrégulier
Allaitement	Maternelle
	Artificielle
	Mixte
<i>3/Problèmes u cours de la grossesse</i>	
Diabète	
HTA	
Anémie	
Obésité	

Q1 : Combien de repas prenez-vous par jour ?	1. Un seul repas 2. Deux repas. 3. Trois repas. 4. Autres	1.Oui 2. Non 1.Oui 2. Non 1.Oui 2. Non Combien ?
Aliments	Quantité	
viande par jour ?	Petite portion (100g) Portion moyenne (125 g) Grande portion (150 g)	1.Oui 2. Non 1.Oui 2. Non 1.Oui 2. Non
Portions de viande par semaine ?	-	
Portions de produits laitiers ?	Quantité /Par jour	Quantité/Par semaine
	-	-
Lait	-	-
Yaourt	-	-
Fromage	-	-
Fromage blanc		
Portions de pain ou équivalents ?	Quantité /Par jour	Quantité /Par semaine
	-	-
Pain	-	-
Biscottes	-	-
Céréales	-	-

Couscous		
Portions de	Quantité /Par jour	Quantité /Par semaine
Poisson	-	-
Œufs	-	-
Portions de Légumes	Quantité /Par jour	Quantité/Par semaine
Pommes de terre	-	-
Légume cuits	-	-
Légume secs	-	-
Autre	-	-
Portions de Produits	Quantité /Par jour	Quantité /Par semaine
Sucrés	-	-
Sucre	-	-
Miel	-	-
Bonbons	-	-
Confitures	-	-
Chocolat	-	-
Pâtisseries	-	-
Portion de Fruit par jours	Quantité /Par jour	Quantité /Par semaine
	-	-
Banane	-	-
Pomme	-	-
Poire	-	-
Orange	-	-
Cerise-Raisin	-	-
Autre	-	-
Portion de Corps gras	Quantité /Par jour	Quantité /Par semaine
Huile		
Beurre	-	-

beurre allégé	-	-
Crème fraîche	-	-
Margarine	-	-
	-	-
Boisson	Quantité/Par jour	Quantité/Par semaine
-Eau	-	-
-Boissons sans sucré	-	-
-Boisson sucré	-	-
-Boissons gazeuse	-	-
-Jus de fruits	-	-
-Café	-	-
-Thé	-	-
Grignotage?	-Pas de grignotage	1.Oui 2. Non
	-Modéré	1.Oui 2. Non
	-Important	1.Oui 2. Non

Résumé

Résumé

La grossesse est une période sensible qui connaît une augmentation des activités métaboliques en raison des changements physiologiques de la femme et du fœtus. Les protéines, les glucides, les vitamines et autres nutriments sont les principaux déterminants de la santé d'une femme enceinte. L'objectif principal de notre travail est d'étudier l'impact de certains caractéristiques anthropométrique et gynéco-obstétriques ainsi que des apports nutritionnels déduits à partir des consommations alimentaires déclarées sur la survenue de certaines pathologies au cours de la grossesse à savoir l'anémie maternelle, le diabète gestationnel, l'hypertension artérielle gravidique et l'obésité. Nos résultats ont montré que l'indice de masse corporelle avant la grossesse ($P < 0.001$), la gestité ($P < 0.001$) et le mode d'allaitement ($P < 0.05$) ont déterminé une obésité chez les femmes enceintes de notre série d'étude. De plus, une faible consommation des fibres alimentaires et un excès de graisses ont été de même constatés chez les sujets obèses. Par ailleurs, un faible apport en fer ($P < 0.05$) associé à une consommation suffisante en acide folique a été enregistré chez les femmes ayant une anémie maternelle. Aucun lien significatif n'a été constaté entre les différents paramètres étudiés, le diabète gestationnel et hypertension gravidique.

Mots clés : alimentation, facteurs gynéco-obstétriques, Anthropométrie, diabète, hypertension, anémie, obésité.