

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche



Université des frères Mentouri - CONSTANTINE 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire.

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الخلوية و الجزيئية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Physiologie Cellulaire et Physiopathologie (PCPP)*

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé

Obésité, Microbiote Intestinal et Pesticides : Quelle relation ?

Présenté et soutenu par : BOUSSAKER Saliha

le : 11 /07/2019

Jury d'évaluation :

Président : ROUABAH Leila (Professeur – Université des Frères Mentouri Constantine -1-)

Encadreur : OUNIS Leyla (MCB- Université des Frères Mentouri Constantine -1-)

Examineur : BELAOUED Mohamed (MCB- Université des Frères Mentouri Constantine -1-)

Année Universitaire :
2018/2019

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier dieu le plus puissant et miséricordieux qui m'a donné la force et la puissance d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu je tiens à remercier mon encadreur Mme OUNIS Leyla, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Mes vifs remerciements sont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail en acceptant d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par leurs propositions Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les professeurs qui m'ont enseigné et qui par leurs compétences m'ont soutenu dans la poursuite de mes études.

Enfin je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A mes parents pour m'avoir encouragé.

A mon frère pour son aide précieuse surtout dans cette période, éprouvante qu'est la dernière ligne droite.

A ma sœur pour m'avoir épaulé moralement tous les jours dans la construction de ce mémoire.

Enfin j'adresse ces quelques mots pour ma très chère tante plutôt ma deuxième mère et je la remercie pour tout le soutien et l'amour qu'elle me porte depuis mon enfance et j'espère que sa bénédiction m'accompagne toujours.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN : Acide désoxyribonucléique.

CTAB : Cetyl triméthylammonium bromide.

DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane.

EDTA: Éthylènediaminetétraacétique.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

IMC : indice de la masse corporelle.

NaCl: Chlorure de sodium.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PBS : Phosphate buffered saline.

PE : Polluants environnementaux.

PMI : Protection maternelle et infantile

POP : Polluants organiques persistants.

PVP : polyvinylpyrrolidone.

RNase : Ribonuclease.

TG : Tractus gastro-intestinal.

TH : Tour de hanche.

TT : Tour de taille.

LISTES DES FIGURES

Figure. 1 : Evolution de la flore fécale au cours de la vie humaine... ..	4
Figure. 2 : Evolution de la flore fécale au cours de la vie.	8
Figure. 3 : Facteurs majeurs influençant la composition du microbiote intestinal humain. IMC : indice de la masse corporelle, SI : système immunitaire.	8
Figure. 4: Obésité androïde et gynoïde.	11
Figure. 5: Effet de glyphosate sur le microbiote intestinal.	16
Figure. 6 : Schéma représentant les relations entre polluants et masse adipeuse.	17
Figure. 7 : Répartition des femmes selon le niveau d'étude.	26
Figure. 8 : Répartition des femmes selon la parité.	27
Figure. 9 : Répartition des femmes selon le lieu d'habitation.	28
Figure. 10 : Répartition des femmes selon la distance entre le lieu de résidence et un champ de culture.	28
Figure. 11 : Répartition des femmes selon le type de domicile.	28
Figure. 12 : Répartition des femmes selon leur âge des 1 ^{ères} règles.	29
Figure. 13 : Répartition des femmes selon leur utilisation des contraceptions.	30
Figure. 14 : Répartition des femmes selon le nombre de fausses couches.	30
Figure. 15 : Répartition des femmes selon le nombre de grossesse.	31
Figure. 16 : Répartition des femmes selon le statut pondéral avant et pendant la grossesse.	32
Figure. 17 : Répartition des femmes selon la prise du poids.	33
Figure. 18 : Répartition des femmes selon leur consommation quotidienne de fruits et légumes et le statut pondéral pendant la grossesse.	41
Figure. 19: Répartition des femmes selon la consommation des collations et le statut pondéral pendant la grossesse.	41
Figure. 20 : Répartition des femmes selon l'habitude d'aller aux restaurants et le statut pondéral pendant la grossesse.	42
Figure. 21 : Répartition des femmes selon leur consommation des grains entiers et le statut pondéral pendant la grossesse.	44
Figure. 22 : Répartition des femmes selon leur consommation des substituts de viande et le statut pondéral pendant la grossesse.	44

Figure. 23 : Répartition des femmes selon le type d'huiles et matières grasses utilisés pour la préparation des repas et le statut pondéral pendant la grossesse.	45
Figure. 24 : Répartition des femmes selon le type du goûter et le statut pondéral pendant la grossesse.	46
Figure. 25 : Répartition des femmes selon la consultation d'un diététiste.	50
Figure. 26 : Répartition des femmes selon la connaissance du tableau des valeurs nutritives.	50
Figure. 27 : Répartition des femmes selon la pratique du sport.	50
Figure. 28 : Répartition des femmes selon le suivi d'un régime spécial.	50
Figure. 29 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour insectes volants et le statut pondéral pendant la grossesse.	52
Figure. 30 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour insectes rampants et le statut pondéral pendant la grossesse.	52
Figure. 31 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour entretien jardin et plantes et le statut pondéral pendant la grossesse.	52
Figure. 32 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-maladies et anti-insectes et le statut pondéral pendant la grossesse.	52
Figure. 33 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits antiparasitaire pour animaux et le statut pondéral pendant la grossesse.	53
Figure. 34 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-poux et le statut pondéral pendant la grossesse.	53
Figure. 35 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits antimites et le statut pondéral pendant la grossesse.	53
Figure. 36 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-rongeurs et le statut pondéral pendant la grossesse.	53
Figure. 37 : Répartition des femmes selon la protection suivie lors l'utilisation des produits pesticides.	55
Figure. 38 : Répartition des femmes selon l'aération du logement lors l'utilisation des produits pesticides.	55
Figure. 39 : Répartition des femmes selon la lecture de la notice des produits pesticides.	55
Figure. 40 : Répartition des femmes selon la façon par laquelle utilisent les produits pesticides	55

Figure. 41: Répartition des femmes selon la consommation de l'eau de robinet pendant la grossesse et le statut pondéral.....	56
Figure. 42 : Répartition des femmes selon la consommation de l'eau de robinet avant la grossesse et le statut pondéral.....	56
Figure. 43 : Répartition des femmes selon le lavage des fruits et légumes avant la grossesse et le statut pondéral.....	57
Figure. 44 : Répartition des femmes selon le lavage des fruits et légumes pendant la grossesse et le statut pondéral.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau. 1 : Définition et classification des obésités de l'adulte d'après l'OMS	11
Tableau. 2 : Répartition des femmes selon l'âge.....	25
Tableau. 3: Répartition des femmes selon leur profession.....	26
Tableau. 4 : Répartition des femmes selon leur fréquence de menstruation.....	29
Tableau. 5 : Répartition des femmes selon l'état de santé.	31
Tableau. 6 : Caractéristique sociodémographiques et le statut pondéral pendant la grossesse.	34
Tableau. 7: Caractéristiques de l'habitation et le statut pondéral pendant la grossesse.....	36
Tableau. 8: Répartition des femmes selon le nombre de grossesse et le statut pondéral pendant la grossesse.	37
Tableau. 9: Répartition des femmes selon le nombre de grossesse et le statut pondéral avant la grossesse.	37
Tableau. 10: Répartition des femmes selon leur tour de taille et le statut pondéral pendant la grossesse.	38
Tableau. 11: Répartition des femmes selon leur tour de hanche et le statut pondéral pendant la grossesse.....	39
Tableau. 12: Répartition des femmes selon leur prise du poids depuis le début de la grossesse et le statut pondéral.....	40
Tableau. 13: Répartition des femmes selon la fréquence de consommation des repas de type restauration rapide et le statut pondéral.....	43
Tableau. 14: Répartition des femmes selon le nombre de repas et le statut pondéral pendant la grossesse.	46
Tableau. 15 : Répartition des femmes selon la consommation des grains entiers et le statut pondéral avant la grossesse.....	47
Tableau. 16: Répartition des femmes selon le type d'huiles et de matières grasses utilisés pour la préparation des aliments et le statut pondéral avant la grossesse.....	48
Tableau. 17 : Répartition des femmes selon les antécédents d'obésité familiaux et infantiles et le statut pondéral.....	49
Tableau. 18: Répartition des femmes selon leur information concernant la grossesse et les pesticides et la manière par laquelle utilisent ces produits.....	58

Tableau. 19 : Répartition des femmes selon leurs informations concernant la grossesse et les pesticides et ses répercussions sur la lecture de la notice de ces produits.....59

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

RESUMES

INTRODUCTION.....1

LA PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Microbiote intestinal.....	4
I.1. Définition	4
I.2. Variation du microbiote au cours du temps.....	4
I.2.1. Nouveau-né, implantation.....	4
I.2.1.1. Cinétique d'implantation.....	5
I.2.1.2. Eléments influant la cinétique de la colonisation	5
I.2.1.2.1. Mode d'accouchement	5
I.2.1.2.2. L'environnement	5
I.2.1.2.3. Type d'alimentation	6
I.2.1.2.4. L'antibiothérapie	6
I.2.2. L'adulte, composition de la microflore intestinale	6
I.2.3. Personnes âgées, modification de la flore intestinale.....	7
I.3. Facteurs influençant la structure du microbiote	8
I.4. Grandes fonction du microbiote intestinal	9
I.4.1. Fonctions de protection.....	9
I.4.2. Fonctions de structuration et de développement immunitaire.....	9
I.4.3. Fonctions métaboliques.....	9
II. Obésité.....	9
II.1. Définition	9
II.2. Masse grasse	10
II.3. Quelques indicateurs de l'obésité	10
II.3.1. L'indice de la masse corporelle	10

II.3.2. Tour de taille	10
II.3.3. Tour de hanche	10
II.4. Les différentes formes de l'obésité	10
II.4.1. Selon la répartition de la masse grasse	10
II.4.1.1. Obésité androïde	10
II.4.1.2. Obésité gynoïde	11
II.4.2. Selon la valeur de l'IMC	11
II.4.2.1. Obésité modérée	12
II.4.2.2. Obésité sévère	12
II.4.2.3. Obésité morbide	12
II.5. Le lien entre microbiote intestinal et obésité	12
III. Pesticides.....	13
III.1. Définition	13
III.2. Les différents types des pesticides	13
III.2.1. Pesticides, produits phytosanitaires et biocides	13
III.2.1.1. Produits phytosanitaires ou phytopharmaceutiques.....	13
III.2.1.2. Produits biocides	14
III.2.2. Classement des pesticides par fonction	14
III.2.3. Classement des pesticides par groupe chimique	14
III.2.3.1. Les organochlorés	14
III.2.3.2. Les organophosphorés	14
III.2.3.3. Les carbamates	15
III.2.3.4. Les pyréthriinoïdes	15
III.3. Le lien entre microbiote intestinal et pesticides	15
III.4. Le lien entre obésité et pesticides.....	16
LA DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METHODES	
I. L'enquête et population d'étude.....	19
I.1. Critères d'inclusion	19
I.2. Critères d'exclusion	19
II. Questionnaire	19
II.1. Généralités	19
II.2. Paramètres anthropométriques	19

II.3. Etat de santé.....	19
II.4. Habitudes alimentaires	20
II.5. Exposition aux pesticides.....	20
III. Petits outillages et équipements utilisés lors de l'enquête	20
III.1. Balance.....	20
III.2. Un ruban mètre	20
IV. Echantillonnage et conservation	20
V. Méthodes.....	20
V.1. Biologie moléculaire.....	20
V.1.1. Procédure	21
V.1.1.1. Prétraitement des échantillons	21
V.1.1.2. La méthode (M) était une nouvelle méthode d'extraction d'ADN à partir d'échantillons fécaux de porc dans cette étude.....	22
VI. Etude statistique	23

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

Section 01 : Caractéristiques de la population étudiée.....	25
1. Caractéristiques sociodémographiques	25
1.1 L'âge	25
1.2 Niveau d'étude	25
1.3 Profession.....	26
1.4 Parité.....	27
2. Caractéristiques de l'habitation	27
3. Caractéristiques du cycle menstruel et de la grossesse.....	28
3.1. L'âge des 1 ^{ères} règles	28
3.2. Fréquence de la menstruation	29
3.3. Contraception.....	30
3.4. Nombre de fausses couches	30
3.5. Nombre de grossesses.....	31
4. Caractéristiques de l'état de santé	31
5. Caractéristiques du statut pondéral.....	32
5.1. Prise du poids	33
6. Caractéristiques sociodémographiques et le statut pondéral pendant la grossesse	33

7. Caractéristiques de l’habitation et le statut pondéral pendant la grossesse.....	35
8. Nombre de grossesse et le statut pondéral avant et pendant la grossesse.....	37
9. Caractéristiques morphologiques et le statut pondéral pendant la grossesse.....	38
9.1. Tour de taille et tour de hanche	38
9.2. Prise du poids.....	39
Section 02 : Résultats de l’obésité	40
1. Répercussion des habitudes alimentaires sur le statut pondéral pendant la grossesse.....	40
1.1 Consommation des fruits et légumes	40
1.2 Collation	41
1.3 Fast-food/ Resto.....	42
1.4 Fréquence de consommation des repas de type restauration rapides	42
1.5 Consommation des grains entiers	43
1.6 Substituts de viandes	44
1.7 Type d’huiles et de matières grasses.....	45
1.8 Le goûter	45
1.9 Nombre de repas	46
2 Répercussion des habitudes alimentaires sur le statut pondéral avant la grossesse.....	47
3 Antécédents d’obésité familiale	48
4 Perception des risques et prévention de l’obésité	49
Section 03 : Résultats d’exposition aux pesticides.....	51
1. Répercussion des expositions domiciles aux pesticides sur le statut pondéra pendant la grossesse	51
2. Comportement des participantes comme prévention	54
3. Répercussion des expositions secondaires indirectes aux pesticides sur le statut pondéral avant et pendant la grossesse.....	56
4. Perception des risques et information des femmes enceintes	57
Discussion.....	60
Conclusion.....	66

RÉSUMÉS

Résumé :

Contexte et objectif : La fréquence de l'obésité dans la population féminine constantinoise ne cesse de croître au cours de la grossesse, ce qui nous laisse prendre de plus en plus de considération cette épidémie, afin de mieux gérer ses causes et ses conséquences sur la santé des femmes, dont l'exposition aux pesticides et la perturbation du microbiote intestinal établissent un lien avec elle scientifiquement approuvé par les professionnels. De ce fait, nous cherchons à déterminer la relation entre les habitudes alimentaires et l'exposition aux pesticides par rapport au statut pondéral des femmes enceintes.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude prospective transversale portant sur un nombre de 69 femmes enceintes qui a été déroulée dans 4 PMI du secteur sanitaire de Hamma Bouziane de la wilaya de Constantine et à travers un questionnaire qui regroupe, des paramètres sociodémographiques, anthropométriques, état de santé, habitudes alimentaires et exposition aux pesticides.

Résultats : L'âge moyen des femmes est de $28 \pm 3,49$ et l'indice de masse corporelle moyen avant la grossesse est de $24,79 \pm 4,47$ et celui pendant la grossesse est de $28,29 \pm 5,37$, la fréquence de l'obésité pendant la grossesse est fortement liée avec l'âge, ainsi les femmes les plus âgées présentent plus de risques notamment si elles ont un nombre de grossesse élevé. On note des différences très hautement significatives et significatives respectivement entre le TT, le TH et la prise du poids par rapport au statut pondéral. Les habitudes alimentaires et particulièrement la fréquence de consommation des repas de type restauration rapide favorise et aggrave le degré de l'obésité pendant la grossesse, alors que la consommation des grains entiers et le type d'huiles et la matière grasse utilisée pour la préparation des aliments influencent le poids corporel des femmes en dehors de la grossesse de façon significative et très hautement significative respectivement. D'un autre côté, notre enquête n'a pas pu prouver statistiquement un lien entre l'exposition direct ou indirect aux pesticides et le poids corporel des participantes pendant la grossesse, cependant, on a déduit que notre population présente un comportement mi-préventif et une perception des risques imparfaite vis-à-vis l'utilisation des produits pesticides.

Conclusion : Notre étude confirme qu'une mauvaise gestion des habitudes alimentaires contribue à l'apparition et l'aggravation de l'obésité, dans l'espoir qu'il y aura une intention

de créer des recherches scientifiques plus développées pour déterminer l'interrelation entre l'obésité, les pesticides et le microbiote intestinal.

Mots clés : obésité, grossesse, habitudes alimentaires, pesticides, microbiote intestinal.

ملخص :

السياق والغرض: لا يزال تواتر السمنة بين الإناث القسطنطينيات ينمو خلال فترة الحمل، مما يسمح لنا بمراعاة هذا الوباء بشكل أكبر، من أجل تحسين إدارة أسبابه وعواقبه على صحة النساء، بما في ذلك التعرض للمبيدات الحشرية واضطراب الكائنات الحية الدقيقة المعوية مؤسسا صلة معتمدة علميا معها من قبل المتخصصين لذلك، نسعى لتحديد العلاقة بين العادات الغذائية والتعرض لمبيدات الآفات فيما يتعلق بحالة وزن النساء الحوامل

المواد والطرق: هذه دراسة مقطعية مستقبلية لـ 69 امرأة حامل، التي أجريت في 4 PMI في قطاع الصحة لحامة بوزيان في ولاية قسنطينة ومن خلال استبيان يجمع بين مقاييس سوسيوديموغرافية، القياسات البشرية، الحالة الصحية، العادات الغذائية والتعرض للمبيدات.

النتائج: متوسط عمر النساء هو 28 ± 3.49 ومؤشر متوسط كتلة الجسم قبل الحمل هو 24.79 ± 4.47 وخلال فترة الحمل هو 28.29 ± 5.37 ، يرتبط تواتر السمنة أثناء الحمل ارتباطاً وثيقاً بالعمر، لذلك تكون النساء الأكبر سناً أكثر عرضة للخطر خاصة إذا كانت نسبة الحمل مرتفعة. هناك اختلافات كبيرة ومهمة للغاية بين TT، TH وزيادة الوزن مقابل حالة الوزن، على التوالي. عادات الأكل وخاصة تواتر استهلاك الوجبات السريعة يعزز ويزيد من درجة السمنة أثناء الحمل، في حين أن استهلاك الحبوب الكاملة ونوع الزيوت والدهون المستخدمة لإعداد الأطعمة تؤثر على وزن جسم المرأة خارج الحمل بشكل كبير وبشكل كبير على التوالي. من ناحية أخرى، لم يستطع استبياننا من إثبات وجود صلة إحصائية بين التعرض المباشر أو غير المباشر للمبيدات الحشرية ووزن جسم المشاركين أثناء الحمل، ومع ذلك، فقد تم استنتاج أن سكاننا يظهرون سلوكاً شبه وقائي وتصور ناقص للمخاطر فيما يتعلق باستخدام المبيدات

الخلاصة: تؤكد دراستنا أن سوء إدارة عادات الأكل يسهم في ظهور السمنة وتفاقمها، على أمل أن تكون هناك نية لإنشاء المزيد من البحوث العلمية المتقدمة لتحديد العلاقة المتبادلة. بين السمنة والمبيدات الحشرية والأحياء المجهرية المعوية

الكلمات المفتاحية: السمنة، الحمل، عادات الأكل، المبيدات الحشرية، الأحياء المجهرية المعوية.

Abstract :

Context and purpose: The frequency of obesity of women in Constantine; continues to grow during pregnancy, which makes us take this epidemic further into account, in order to manage better its causes and its consequences on women's health. Women, whose exposure to pesticides and disruption of the gut microbiota establish a scientifically-approved link with it, we seek to determine the relationship between dietary habits and pesticide exposure in relation to body weight status of pregnant women.

Material and methods: This is a prospective cross-sectional study of 69 pregnant women that was conducted in 4 PMIs in the Hamma Bouziane health sector of Constantine and through a questionnaire that gathers sociodemographic, anthropometric, health status, dietary habits and exposure to pesticides.

Results: The mean age of women is 28 ± 3.49 and the mean body mass index before pregnancy is 24.79 ± 4.47 and that during pregnancy is 28.29 ± 5.37 , the frequency of obesity during pregnancy is strongly related to age, so older women are more at risk especially if they have a high pregnancy rate. There are very highly significant differences between turn of waist, turn of hips and weight gain versus weight status, respectively. Eating habits and especially the frequency of consumption of fast food promotes and increases the degree of obesity during pregnancy, while consumption of whole grains and the type of oil and fat used for the preparation of foods influence the weight of women's body outside pregnancy, highly significantly respectively. On the other hand, our investigation could not statistically prove a link between direct or indirect exposure to pesticides and body weight of the participants during pregnancy, however, it was deduced that our population has a mid-preventive behavior and an imperfect perception of risks with regard to the use of pesticides.

Conclusion: Our study confirms that poor management of eating habits contributes to the onset and worsening of obesity, in the hope that there will be an intention to create more developed scientific research to determine the interrelationship between obesity, pesticides and gut micro biota.

Key words: Obesity, pregnancy, eating habits, pesticides, gut micro biota.

INTRODUCTION

Notre corps est logé par un nombre important de microorganismes, le tractus digestif et notamment l'intestin constitue le segment le plus abondamment habité. Cette colonisation microbienne intestinale, appelée microbiote intestinal est constituée en grande partie par des bactéries qui se développent avec son hôte en établissant un lien réciproquement bénéfique (Defois, 2018).

Loin des facteurs étiologiques qui sont à l'origine de l'obésité tel que le mode de vie, les troubles hormonaux et/ou neuronaux ou bien des facteurs génétiques, les professionnels ont pu déterminer à partir des expériences appliquées sur des souris que le microbiote intestinal pourrait aussi constituer un nouvel facteur causal représenté par des perturbations de la composition et des troubles des fonctions (la dysbiose intestinale) qui aboutit à des pathologies compliquées de l'obésité, cependant chez l'homme les recherches n'ont pas encore pu confirmer si c'est une origine ou conséquence de celle-ci (Clément, 2011).

L'obésité devient une épidémie chronique et compliquée à l'échelle universelle parce qu'elle fait appeler et impliquer plusieurs pathologies interrelationnelles qui touchent différents plans systémiques dans le corps humains (cardiovasculaires, métaboliques...), et pour toutes ses sévérités elle constitue un axe de recherche qui attire les professionnels scientifiques (Clément, 2011).

La dysbiose intestinale peut être aussi une conséquence des facteurs environnementaux tel que les pesticides (Defois, 2018), ces produits chimiques sont largement utilisés en domaine d'agriculture vue leurs propriétés qui améliorent le rendement, sans oublier ses utilisations domestiques..., il faut noter que ces produits constituent un conteste scientifique vue leurs effets néfastes En effet l'organisation mondiale de la santé (OMS) depuis 1975 a classé ces produits chimiques comme des substances dangereuses (Etcheverry, 2013)

D'après des données scientifiques récentes une exposition directe ou indirecte aux pesticides (des perturbateurs endocriniens) peut aussi influencer le poids corporel et conduire à une obésité. Le tissu adipeux dont le concept traditionnel constitue un endroit de stockage de surplus caloriques, et en même c'est un organe sous control hormonal qui réagit en réponse aux plusieurs médiateurs endocriniens, ce qui lui rend modifiable sous l'action de ce que l'on appelle des substances obésogènes qui sont principalement des substances de type pesticides, en effet une contamination de l'être humain et de l'environnement en général est engendrée par l'utilisation progressive de ces produits (Cicolella *et al.*, 2012).

De ce fait, l'objectif principal de ce travail est de déterminer la relation entre les habitudes alimentaires et l'exposition aux pesticides par rapport au statut pondéral des femmes enceintes constantinoises habitants dans des régions connues par ses activités arboriques.

L'objectif secondaire de ce travail vise à :

Evaluer la perception des risques et le niveau de conscience qu'ont les femmes enceintes concernant le degré de l'obésité et l'exposition aux pesticides.



PREMIÈRE PARTIE :

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Microbiote intestinal :

I.1. Définition :

Représente l'ensemble des micro-organismes qui se trouvent au niveau du tractus digestif, appelé aussi la microflore intestinale. Son existence dépend de nos débris alimentaires, nos sécrétions et de la desquamation des tissus (Corthier, 2007). Sa densité et sa composition diffèrent d'un segment à l'autre tout le long du tractus, il est spécifique et stable pour chaque individu à l'exception des âges extrêmes (nouveau-nés et personnes âgées) où il n'est pas le même (Baptiste, 2013), (Fig. 1).

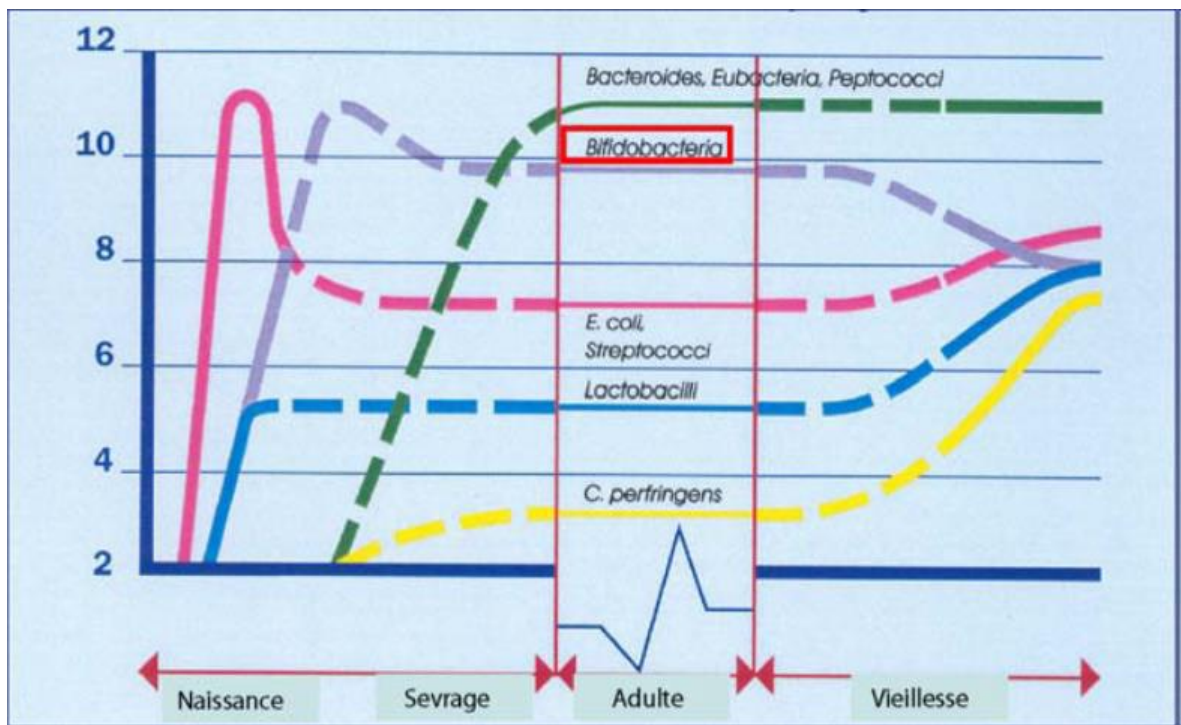


Figure. 1 : Evolution de la flore fécale au cours de la vie humaine (Goulet, 2009).

I.2. Variation du microbiote intestinal au cours du temps :

I.2.1. Le nouveau-né, implantation :

A la naissance le tractus gastro-intestinal (TG) du nouveau-né est dépourvu de communautés microbiennes, il est appelé axénique. La colonisation débute dès l'accouchement et le microbiote intestinal du nourrisson atteint rapidement 10^{11} bactéries par gramme de selles, mais cette colonisation n'est pas anarchique et cela est montré par des équipes françaises d'immunologie qui ont mis en évidence l'existence d'un système

immunitaire inné chez le nouveau-né qui assure la régulation de la microflore intestinale afin d'empêcher la prolifération d'agent pathogènes (Manus, 2011).

I.2.1.1. La cinétique d'implantation

L'intestin du nouveau-né est un milieu aérobie, et à cause de cette quantité importante en O₂, les premières bactéries implantées sont les organismes anaérobies facultatifs *Enterobacteriaceae* (notamment *Escherichia coli*), les *enterococcus* et les *staphylococcus*, une fois le niveau de colonisation atteint 10⁹ – 10¹⁰ UFC/g, la quantité d'O₂ présente dans le tube digestif va être consommée progressivement par ces bactéries, et cela induit l'implantation en 2^{ème} lieu des genres anaérobies stricts (*Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Bacteroides*) en plus des *lactobacillus* et *microaérophiles*, et tant que la lumière intestinale s'appauvrit en O₂, le niveau d'implantation des bactéries aérobies est inhibé (Campeotto *et al.*, 2007).

I.2.1.2. Eléments influençant la cinétique de la colonisation :

Il existe plusieurs éléments qui influencent la cinétique de communauté microbienne et la composition du microbiote intestinal du nouveau-né :

I.2.1.2.1. Le mode d'accouchement :

Le contact du nouveau-né avec la flore vaginale et fécale de sa mère suite à un accouchement par voie basse permet de développer un microbiote intestinal du nourrisson ressemblant au microbiote vaginal de la mère. Tandis qu'après les interactions du nouveau-né avec les bactéries cutanées de la mère suite à une naissance par césarienne, le microbiote intestinal du nourrisson s'associe au microbiote cutané de la mère et de l'environnement et est dominé par les genres *streptococcus*, *staphylococcus*, *corynebacterium* et *propionibacterium*. (Backhed *et al.*, 2015), (Dominguez-bello *et al.*, 2010). Cependant ces nouveau-nés ont un développement des genres anaérobies stricts plus tardif (*Bifidobacterium* et *Bacteroides*), (Campeotto *et al.*, 2007).

I.2.1.2.2. L'environnement :

L'implantation de la microflore intestinale du nouveau-né est influencée par les conditions d'hygiène qui entourent l'accouchement, c'est-à-dire l'implantation des genres anaérobies stricts est retardée en conditions d'hygiène sévères, autrement dit la diminution

de l'exposition du nourrisson au microbiote de sa mère induit un décalage de colonisation de ces bactéries (Matamoros *et al.*, 2013).

I.2.1.2.3. Type d'alimentation :

Il influe la cinétique de communauté microbienne intestinale du nourrisson. Il a été découvert une prédominance des genres anaérobies facultatifs (*Enterobacteriaceae*) chez les nouveau-nés nourris au lait artificiel (Moreau *et al.*, 1986). Alors que la flore dominante chez les enfants nourris au lait maternel dans les premiers jours de la vie est représentée par des genres anaérobies stricts *Bifidobacterium* et *Bacteroides*, car les oligosaccharides présents dans le lait de la mère favorisent la croissance de ces bactéries (Conlon *et al.*, 2015), (Zivkovic *et al.*, 2011). Cependant cet écart peut être réduit quand on assiste en une amélioration au niveau des formules du lait artificiel (Moreau *et al.*, 1986).

I.2.1.2.4. L'antibiothérapie :

Il a été découvert une résistance à l'antibiotique ou/et une fluctuation de la flore de barrière, autrement dit, une réduction de la flore anaérobie bénéfique qui va être remplacé par des bactéries anaérobies facultatives potentiellement pathogènes. Ce changement se constate soit suite à une antibiothérapie directe ou à une celle indirecte (femme enceinte qui a subi un traitement d'antibiotique pendant sa grossesse) et malgré tous cela les conséquences sur le microbiote total du nouveau-né restent encore moins connues (Langhendries, 2008).

La différence qui existait entre la cinétique de la microflore des enfants nourris au lait maternel et ceux nourris avec du lait artificiel se disparaît au moment où une alimentation semi-solide est mise en jeu (Stark *et al.*, 1982).

A partir de la 2^{ème} ou 3^{ème} année de la vie, un équilibre du microbiote intestinal est installé, et une fois qu'une variation de l'alimentation semi-solide est introduite, il y'aura une certaine ressemblance de celui de l'adulte (Baptiste, 2013).

I.2.2. L'adulte, composition de la microflore intestinale :

La distribution et la composition de la microflore intestinale est hétérogène et variable respectivement tous le long du tractus digestif, et elle se concentre de l'intestin grêle au côlon (Baptiste, 2013).

En raison de l'acidité importante au niveau de l'estomac (pH=3), la survie des genres bactériens devient difficile, c'est pourquoi nous retrouvons que 10^1 à 10^3 UFC/g de contenu. Les segments de l'intestin grêle hébergent de même peu de bactéries (10^4 à 10^7 UFC/g). À cause de cette acidité les microorganismes n'arrivent pas de s'y coloniser convenablement, car le temps du transit intestinal s'écoule rapidement. Contrairement au côlon où les genres bactériens se densifient (10^{12} UFC/g) et s'implantent de façon importante, puisque le temps du transit intestinal est vraiment ralenti, en plus d'un potentiel redox bas permettant la multiplication des bactéries anaérobies strictes. La seule région du tractus digestif où la colonisation est permanente par une flore résidente est le côlon (Goulet, 2009).

Puisque seule 30% de la microflore intestinale est cultivable, la recherche des espèces bactériens par la culture *in vitro* est abandonnée (Moore *et al.*, 1974) et la bonne identification de cette flore est rendue possible par des techniques moléculaire qui ont prouvé que 80% des genres bactériens dominants dans la flore fécale est spécifique de cet individu (Baptiste, 2013).

Vue la difficulté de l'étude du microbiote intestinal direct chez l'homme, l'étude de la flore fécale a été le choix possible, qui a permis d'identifier les caractéristiques de cette flore intestinale et malgré que cette étude ne reste qu'informatrice, elle permet de distinguer une flore dominante anaérobie stricte et une flore sous dominante aéro-anaérobie facultative, 3 phyla dominant : *Firmicutes*, qui est composés de 6 genres bactériens (*clostridia*, *enterococcus spp*, *streptococcus spp*, *eubacterium*, *lactobacillus spp*, *peptostreptococcus spp*), *Bacteroidetes* et *Actinobacteria* et 1 phylum sous dominant, les *Proteobacteria* (Baptiste, 2013).

I.2.3. Personnes âgées, modification de la flore intestinale :

Jusqu'à maintenant, quelques études ont été instaurées concernant les personnes âgées (à partir de 65 ans), les professionnels ont observé une augmentation des *Clostridium*, des *Entérobacteriaceae* et des *Enterococcus* et une diminution des *Bifidobacterium*, mais aussi une fluctuation de la balance *Firmicutes/Bacteroidetes* (une augmentation évidente des *Bacteroidetes* et une perte des *Firmicutes* (Duncan *et al.*, 2013). En plus la diversification des espèces non cultivables devient plus importante et s'augmente avec l'âge. (Fig. 2), (Goulet, 2009).



Figure. 2 : Evolution de la flore fécale au cours de la vie (Goulet, 2009).

I.3. Facteurs influençant la structure du microbiote :

Il existe plusieurs facteurs environnementaux qui influent la structure du microbiote intestinal, autrement dit, l'installation, l'évolution ainsi que la dégénérescence de certaines espèces bactériennes peuvent être modifiées sous l'influence de ces facteurs. Parmi lesquels les professionnels ont bien visés les habitudes alimentaires et l'exposition aux xénobiotiques (Fig. 3), (Jandhyala *et al.*, 2015), (Jin *et al.*, 2017), (Rojo *et al.*, 2016), (Sonnenburg *et al.*, 2016).

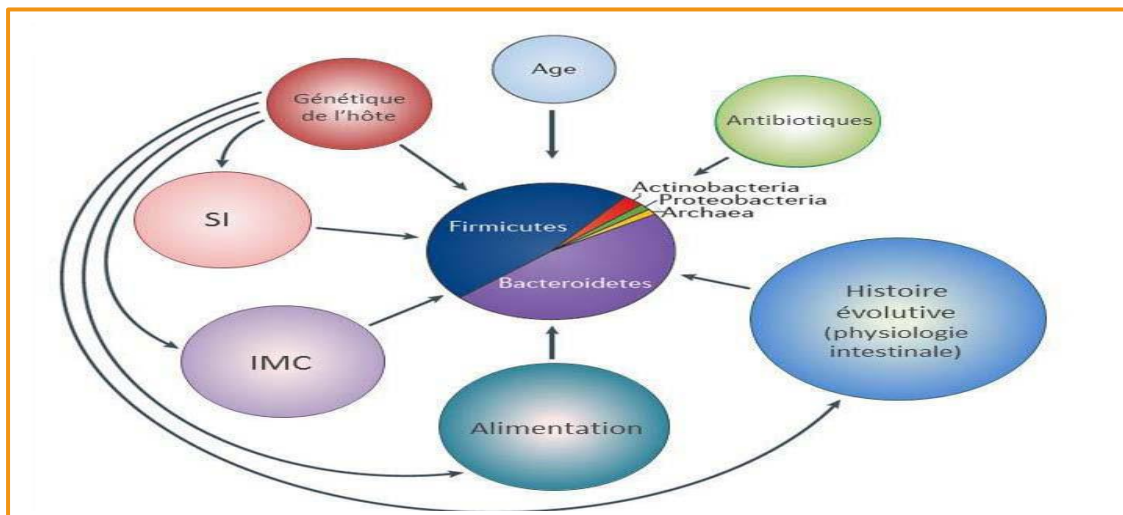


Figure. 3: Facteurs majeurs influençant la composition du microbiote intestinal humain.

IMC : indice de la masse corporelle, SI : système immunitaire (Hall *et al.*, 2017).

I.4. Les grandes fonctions du microbiote intestinal :

I.4.1. Fonctions de protection :

Le microbiote intestinal inhibe l'implantation de bactéries pathogènes, cette balance de la microflore est assurée par un système de concurrence pour les substrats (aptitude à l'adhésion), sans oublier la richesse issue de la synthèse de molécules à effet bactéricides qui inhibent les microorganismes pathogènes (Goulet, 2009).

I.4.2. Fonctions de structuration et de développement immunitaire :

On peut dire qu'il y a une relation évidente entre la muqueuse intestinale, la flore bactérienne et le système immunitaire. Ce système assure la progression des défenses contre le pathogène tout en garantissant l'homéostasie et l'intégrité de l'hôte (Corthier *et al.*, 2010). La flore est aussi incluse dans la physiologie intestinale, plus précisément dans la fonction et la structure de l'épithélium intestinal puisque les espèces bactériennes permettent l'élaboration de la microvascularisation de cet épithélium (angiogenèse) mais aussi de la motricité intestinale (Stappenbeck *et al.*, 2002).

I.4.3. Fonctions métaboliques :

La flore intestinale assure également une fonction très importante, la digestion de composés alimentaires qui sont incapable de se dégrader grâce au processus de fermentation. Ce dernier dépend de substrats fréquents et les métabolites issus sont de deux types :

- La plupart de ces métabolites sont avantageux pour l'homme (les acides gras à courte chaîne, ...), ils vont être une source nutritive après leurs absorptions.
- Autres ont des effets néfastes pour la santé. (nitrosamines cancérigènes, ...) (Bernalier-Donadille, 2010).

II. Obésité :

II.1. Définition :

L'obésité représente un excès de poids, qui dépasse une mesure moyenne ou un degré convenable de la masse grasse, induisant des effets délétères pour la santé. Vue ses impacts sur l'individu (organique et psychique), elle est considérée comme une maladie chronique évolutive (Basdevant *et al.*, 1998).

II.2. Masse grasse :

Pour les sujets non maigres elle représente 15 à 28 % qui correspondent à 12-19 Kg du poids total chez l'homme et 28 à 35 % qui déterminent 15 à 19 Kg chez la femme de 20 à 50 ans (Halimi, 2005)

II.3. Quelques indicateurs de l'obésité :**II.3.1. L'indice de masse corporelle : (IMC)**

C'est l'indicateur le plus utile qui permet d'apprécier le degré de l'obésité en évaluant le lien entre le poids et la taille (Basdevant *et al.*, 2003)

$$IMC = \frac{\text{poids (Kg)}}{\text{taille}^2 (m^2)}$$

II.3.2. Tour de taille : (TT)

Il est exprimé en centimètre après une mesure du périmètre abdominal à l'aide d'un mètre ruban (Fig. 4) non extensible à mi- trajet entre la 12^{ème} côte et la crête iliaque, en expiration normale et une petite séparation des pieds. Les professionnels de santé ont choisi la mesure du TT au lieu de l'IMC comme indicateur pour distinguer une obésité androïde (Duverger, 2010).

II.3.3. Tour de hanche : (TH)

Comme pour le TT le TH est mesuré à l'aide d'un mètre ruban non extensible, il représente le périmètre le plus large dans un plan horizontal au niveau de la saillie des fesses et en parallèle au sol (Teculescu *et al.*, 1998), (Mabchour, 2016).

D'après certains professionnels le TH nous permettons d'estimer la masse musculaire des fesses, des cuisses et de la structure osseuse (OMS, 2003).

II.4. Les différentes formes de l'obésité**II.4.1. Selon la répartition de la masse grasse :****II.4.1.1. Obésité androïde :**

La masse grasse est répartie au niveau de la partie supérieur du corps, (Fig. 5). Ce qui constitue un risque pour la santé car le sujet est plus exposé aux maladies (cardiovasculaires, diabète, hypertension) (Duverger, 2010).

II.4.1.2. Obésité gynoïde :

La masse de gras se localise au niveau de la partie inférieure du corps, (Fig. 5). Elle caractérise les femmes plutôt que les hommes, elle est connue par l'expression « culotte de cheval » et elle n'a pas beaucoup de répercussions négatives sur le corps (Duverger, 2010).



Figure. 4: Obésité androïde et gynoïde (obesite.ulaval.ca).

II.4.2. Selon la valeur de l'IMC :

Tableau. 1 : Définition et classification des obésités de l'adulte d'après l'OMS

Classification	IMC (Kg/m ²)	Risque de comorbidités
Valeurs de références	18,5 à 24,9	Moyen
Surpoids	25,0 à 29,9	Légèrement augmentée
Obésité		
Type 1 (modérée)	30,0 à 34,9	Modérément augmenté
Type 2 (sévère)	35,0 à 39,9	Fortement augmenté
Type 3 (massive, morbide)	≥ 40	Très fortement augmenté

II.4.2.1. Obésité modérée :

Constitue la naissance du risque pour la santé, car le sujet en cette situation est très susceptible d'avoir des maladies dangereuses (hypertension, diabète, cancer) mais cette forme ne nécessite pas une intervention chirurgicale (Duverger, 2010).

II.4.2.2. Obésité sévère :

La menace devient plus dangereux et le risque d'acquérir certaines maladies est augmenté, elle constitue un point de départ pour une chirurgie (gastroplastie, bypass ou sleeve gastrectomie) afin d'éliminer rapidement l'excès de masse grasse (Duverger, 2010).

II.4.2.3. Obésité morbide :

Elle représente la forme la plus grave car le risque de mort devient plus proche et plusieurs maladies menacent la personne (respiratoires, cardiovasculaires,.....) et dans ce cas l'intervention chirurgicale devient obligatoire (Duverger, 2010).

II.5. Le lien entre le microbiote intestinal et l'obésité :

Certaines pathologies telles que l'obésité influe étroitement la composition et les fonctions métaboliques de la microflore intestinale, et donc la rentabilité énergétique issu de l'alimentation peut être augmentée sous l'effet de ces changements (Cani *et al.*, 2010).

Les chercheurs ont confirmé un changement quantitatif de la flore intestinale chez les souris développant une obésité génétique, et dont ils ont constaté une diminution remarquable et considérable de *Bacteroidetes* comparativement aux *Firmicutes* dont le nombre est augmenté (Ley *et al.*, 2005). Ces chercheurs ont pu confirmer ces modifications chez l'homme, mais les publications restent encore trop limitées et constituent un thème de conteste scientifique (Zoo *et al.*, 2006).

Une 1^{ère} analyse qui a été réalisée chez 12 obèses volontaires en dehors de toutes modifications nutritionnels reflètent que le microbiote intestinal se caractérise par une augmentation des *Firmicutes* et une réduction de la quantité de *Bacteroidetes* comparativement aux personnes minces appariés, la réduction de *Bacteroidetes* étant liée à l'obésité des individus (Zoo *et al.*, 2006).

Un régime nutritionnel à faible calories quel que soit une diminution des entrées en glucides ou en lipides provoque une réduction du poids et cesse le changement du microbiote qui retourne en état bactérien semblable à celui des personnes minces. Tandis qu'il existe une autre publication dans laquelle ces changements de *Bacteroidetes* qui ont été dosés dans les selles des personnes minces ou obèses et l'impact du régime nutritionnel ne sont pas affirmés (Duncan *et al.*, 2008).

Autres recherches ont montré que l'augmentation progressive du poids corporel chez la femme enceinte pouvait être liée avec une élévation du nombre des *Bacteroides* pendant la durée étendue entre les 3 premiers mois et les 3 derniers mois de la grossesse (Collado *et al.*, 2008), ce qui reflète des modifications qualitatives qui visent certaines espèces bactériennes et qui peuvent être liées à l'obésité et par conséquent illustrent une certaine différence entre les genres bactériens qui réalisent des rôles métaboliques différents (Cani *et al.*, 2010).

III. Pesticides :

III.1. Définition :

Les pesticides sont des substances chimiques dont les propriétés toxiques leur permettent d'attaquer et d'éliminer les organismes considérés comme nuisibles soit à l'homme ou à son environnement (virus, bactéries, champignon, herbes, vers, mollusques, insectes, rongeurs, mammifères, oiseaux), (*Pesticides, risques & sécurité alimentaire*, 2004), qui peuvent induire des dommages durant la production, la transformation, le stockage, le transport des denrées alimentaires ou de bois et la commercialisation des produits agricoles.

III.2. Les différents types des pesticides :

Il existe plusieurs classifications des pesticides :

III.2.1. Pesticides produits phytosanitaires et biocides :

Le terme de pesticide englobe en réalité deux types de produits distincts :

III.2.1.1. Produits phytosanitaires ou phytopharmaceutiques :

Ils sont utilisés le plus souvent en agriculture (Primas *et al.*, 2013).

III.2.1.2. Produits biocides :

Ils sont utilisés particulièrement pour la conservation du bois, la désinfection d'objets en milieu hospitalier et autres utilisations domestiques (Primas *et al.*, 2013).

III.2.2. Classement des pesticides par fonction :

C'est la classification la plus courante, dans laquelle les pesticides sont répartis en fonction du nom des nuisibles visés et qui nous a permis de distinguer trois familles principales (Primas *et al.*, 2013).

- A. **Les herbicides** : ciblant les mauvaises herbes ;
- B. **Les fongicides** : visant les champignons, les moisissures ;
- C. **Les insecticides** : contre les insectes.

Mais aussi :

- A. **Rodenticides** : contre les rongeurs ;
- B. **Acaricides** : contre les arachnides ;
- C. **Bactéricides** : contre les bactéries ;
- D. **Virucides** : les virus ;
- E. **Algicides** : les algues.

III.2.3. Classement des pesticides par groupes chimique :

On parle de cette répartition lorsque les pesticides sont classés en fonction de leur composant actif, et on constate trois catégories (Primas *et al.*, 2013)

III.2.3.1. Les organochlorés :

Cette catégorie comme leur nom indique possède du carbone et des atomes de chlore, cette famille englobe le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), chlordane, lindane,... et en raison de ses impacts délétères soit sur l'environnement ou la santé humaine, la majorité des organochlorés sont interdits (Primas *et al.*, 2013).

III.2.3.2. Les organophosphorés

L'interdiction continue des organochlorés a été l'origine pour développer ce type des pesticides dont la base est un ester d'acide phosphorique qui a une grande efficacité

notamment dans le milieu agricole, tandis que sa toxicité est plus importante que les organochlorés, il s'agit du parathion, du malathion, mévinphos et dichlorvos. (Primas *et al.*, 2013).

III.2.3.3. Les carbamates :

Ces insecticides provenus de l'acide carbanique, il s'agit de carbofuran, l'aldicarbe, le carbosulfan, fénoxy-carbe et le carbaryl, mais ce dernier est le plus utilisé parce qu'il a une faible toxicité chez les mammifères en plus son spectre d'action très vaste lui permet d'être utilisé en première intention (Primas *et al.*, 2013).

III.2.3.4. Les pyréthri-noïdes :

Ils sont synthétisés à partir de la pyréthrine, il s'agit d'un pesticide d'origine naturel qui se trouve dans les chrysanthèmes. Ils ont été transformés afin d'améliorer leur stabilité dans l'environnement tel que la cyperméthrine, la deltaméthrine (Herzine, 2016).

III.3. Le lien entre microbiote intestinal et pesticides

L'exposition à des grandes quantités de pesticides influe étroitement les genres bactériens du microbiote intestinal en réduisant les bactéries bénéfiques qui sont plus vulnérables et en augmentant la résistance des mauvaises espèces ;

La composition microbienne intestinale semble être menacée par un nuisible dit le glyphosate, c'est le composant actif des pesticides industriels qui agit à faible dose en modifiant cette composition et il cible directement certaines bactéries bénéfiques en réduisant sa concentration dans le tractus digestif comme *les lactobacillus*

Plus précisément le glyphosate influe une voie dite shikimate (shikimique) par laquelle à l'exception des mammifères les plantes et les bactéries (y compris celles de la flore intestinale) permettent de synthétiser les acides aminés aromatiques (phénylalanine, tyrosine, tryptophane), l'exposition à une faible dose des herbicides à base de glyphosate inhibe cette voie et par conséquent perturbe le métabolisme des bactéries intestinales qui va être récompensé avantageusement par les acides aminés aromatiques provenant de l'alimentation ce qui réduit la nécessité de synthèse bactérienne de ces acides aminés et donc évité l'impact antimicrobien de glyphosate *in vivo*. (Brazeau, 2018).

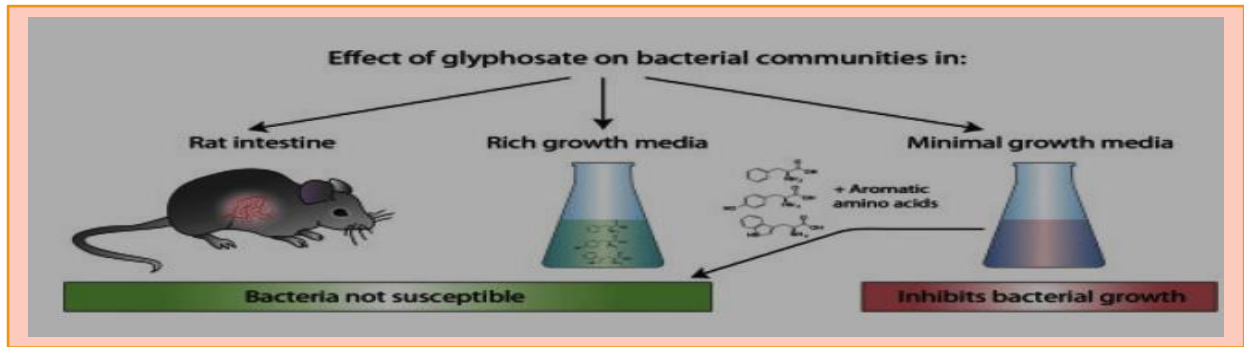


Figure. 5 : Effet de glyphosate sur le microbiote intestinal (Brazeau, 2018).

III.4. Le lien entre obésité et pesticides :

Des études en laboratoires ainsi que des données épidémiologiques montrent que les substances chimiques telles que les pesticides influent énormément le poids corporel. (Porta *et al.*, 2012).

A l'âge adulte, ils agissent en modifiant le maintien de l'homéostasie métabolique ou en provoquant un déséquilibre lipidique et dérèglent le contrôle de l'appétit. *In utero*, ils influent l'expression des gènes et induisent des modifications épigénétiques qui aboutissent à une obésité future. (Porta *et al.*, 2012), (Fig. 7) cependant les mécanismes de ces modifications restent encore mal connus, en raison de l'absence des arguments clairs qui nous permettent d'établir une relation entre les marqueurs épigénétiques modifiés par un obésogène et le développement de la masse adipeuse (Barouki, 2013).

Ces substances chimiques sont encore connues comme des perturbateurs endocriniens capables de se lier à plusieurs récepteurs nucléaires pour donner des réponses biologiques appropriées, qui s'expriment soit par une prise de poids ou bien le contraire et cela en fonction de la dose acquise, c'est-à-dire qu'une exposition à de faible dose des pesticides provoque une prise de poids tandis qu'une quantité élevée de ce même type de pesticides entraîne une perte de poids (relation dose-réponse non linéaire) (Porta *et al.*, 2012).

L'impact de ces produits chimiques est bien évident et constaté par l'effet du distilbène qui provoque à faible dose chez la souris une augmentation du tissu adipeux (Newbold *et*

al., 2009), C'est d'où vient le concept de molécules obésogène (Grün *et al.*, 2009), (la Merrill *et al.*, 2011).

Les polluants organiques persistants y compris les pesticides exercent trois axes d'effets, qui perturbent la fonction et la structure du tissu adipeux (Barouki, 2013), ceux qui ont métaboliques visent les cellules adipeuses en exerçant un effet anti insulinique (Kern *et al.*, 2002), d'autres inhibent la différenciation des cellules précurseurs en adipocytes (Remillard *et al.*, 2002) en plus d'un effet pro-inflammatoire (Fig. 7) qui se déclenche suite à une exposition à ces produits (Kern *et al.*, 2002), (Kim *et al.*, 2012) et induit donc les cytokines inflammatoires (Kim *et al.*, 2012), cette induction est constaté au stade pré adipocyte et adipocyte provoque une infiltration du tissu adipeux par les macrophages et joue un rôle important dans la manifestation des effets métaboliques de l'obésité (Barouki, 2013).

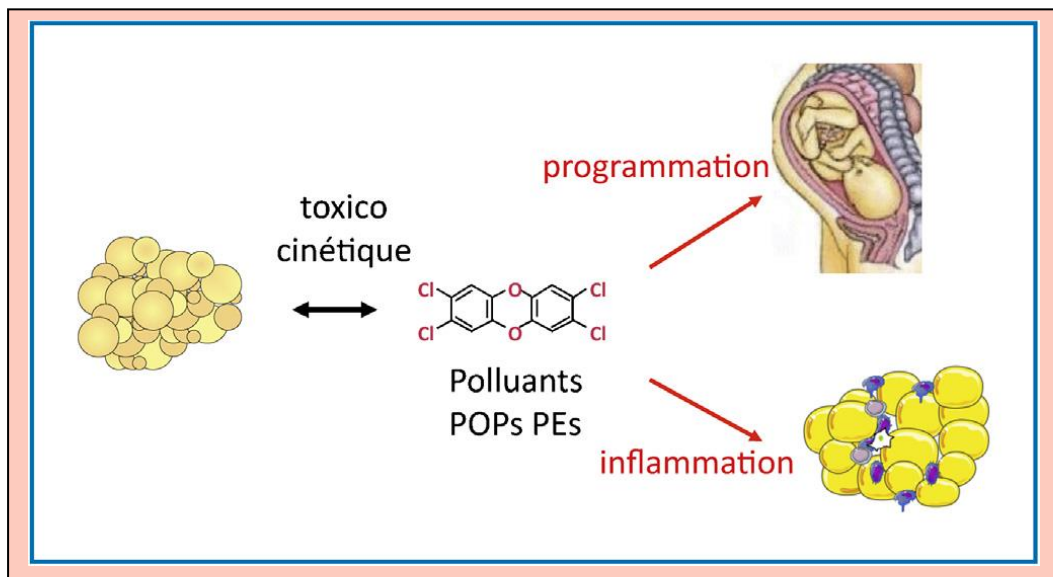


Figure. 6 : Schéma représentant les relations entre polluants et masse adipeuse (Barouki, 2013).



DEUXIÈME PARTIE :

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. L'enquête et population d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective transversale réalisée sur des femmes enceintes au niveau des services de protection maternelle et infantile (PMI) des polycliniques de Constantine, nous avons choisi le secteur de HAMMA BOUZIANE qui englobe : BEKIRA, ZOUITNA, DIDOUCHE MOURAD et IBEN ZIAD, car ces régions se caractérisent par une abondance remarquable des zones d'agriculture et des sources d'eau naturelle.

Durant une période de deux mois, nous avons pu récolter un nombre de 69 questionnaires, et obtenu 43 échantillons de selles, 53 échantillons des urines (Annexe. 2)

I.1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans cette étude toute femme enceinte âgée de 18 à 35 ans.

I.2. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu de cette étude les femmes qui souffrent :

- ✚ De l'HTA préalablement installée ;
- ✚ De l'HTA gestationnel ;
- ✚ Du diabète.

II. Le questionnaire :

Le questionnaire (annexe. 1) regroupe plusieurs paramètres en nombre de 5 parties :

II.1. Généralités :

Nom et prénom, âge, état civil, wilaya, commune, niveau d'étude et profession.

II.2. Paramètres anthropométriques :

Regroupent des informations concernant l'âge pendant lequel la femme a touché son poids minimal et le maximal, poids avant la grossesse, poids actuel, taille, TT, TH.

II.3. Etat de santé :

Avec des questions destinées à recueillir des informations concernant les problèmes de santé, antécédents d'obésité familiale, Caractéristiques du cycle menstruel et nombre de grossesses,...

II.4. Habitudes alimentaires :

Munis de questions qui s'agissent du nombre de repas par jours, type de boissons, consommation des aliments de type restauration rapide,....

II.5. Exposition aux pesticides :

Qui se divise en cinq séries de questions :

- ◆ Décrire le type d'habitation (ville, campagne, distance champ-domicile,..) ;
- ◆ Préciser la fréquence d'utilisation des différentes familles de pesticides (insecticides, antimites, anti poux...) ;
- ◆ Détailler le comportement des participantes comme prévention lors de l'utilisation de ces produits (aération du logement, lecture de la notice d'utilisation, usage de protection) ;
- ◆ Rechercher l'exposition indirecte aux pesticides en évaluant le lavage des fruits et des légumes et la consommation de l'eau du robinet ;
- ◆ Enfin la perception des risques via la façon d'utilisation de ces produits et informations sur les pesticides et la grossesse.

III. Petits outillages et équipements utilisés lors de l'enquête :

III.1. Balance :

Pour peser les participantes afin de les classer selon leurs IMC.

III.2. Un mètre ruban :

Pour mesurer le TT et le TH dont le but l'évaluation de la répartition de la masse grasse.

IV. Echantillonnage et conservation :

Les échantillons des urines et des selles sont recueillis dans des tubes et des boîtes stériles respectivement et conservés directement à -20°C.

V. Méthodes :

V.1. Biologie moléculaire :

Nous avons effectué une extraction d'ADN à partir des selles récoltées selon un protocole d'une étude similaire qui a été réalisée par Jun-ni Tang et al, 2008 (voir annexe. 3) dans

laquelle ils ont choisi une méthode de prétraitement qui a été décrite par Thiel et Blaut, 2005 avec quelques modifications suivie d'une méthode (M) qui est une nouvelle méthode d'extraction d'ADN à partir d'échantillons fécaux de porc.

Notre manipulation est répartie en trois jours, le premier correspond au prétraitement, le deuxième à l'extraction d'ADN et le troisième : contrôle des résultats.

V.1.1. Procédure :

Le protocole d'étude comporte les étapes suivantes :

V.1.1.1. Prétraitement des échantillons

La méthode de prétraitement a été décrite par Thiel et Blaut (2005) avec quelques modifications.

V.1.1.1.1. Premier jour :

- 1) Les échantillons congelés (1,6 g) ont été transférés dans un tube stérile (50 ml) (Annexe. 3, Photo. 1), dilués dans 10 ml de tampon PBS glacé 0,05 M (NaCl 150 mM, Na₂HPO₄ 10 mM, NaH₂PO₄ 20 mM, pH 7,4) et homogénéisés par l'ajout de dix billes de verre stériles (3 mm de diamètre), puis vortexées pendant 3 min. Ensuite, les échantillons ont été centrifugés à 400 xg pendant 2 min pour éliminer les billes de verre et les plus grosses particules.
- 2) Prendre le 1^{er} surnageant dans un nouveau tube 50 ml
- 3) Les particules les plus grosses ont été remises en suspension dans 3 ml de tampon PBS glacé, mélangées soigneusement et centrifugées à 400 xg pendant 2 min.
- 4) Ajouter le 2^{eme} surnageant au le 1^{er} surnageant dans un nouveau tube 50 ml
- 5) Toute la suspension (l'ensemble des surnageant 1+2) est mélangée avec 3 volumes de poly formaldéhyde à 4%, incubée sur de la glace pendant 1 h. (Annexe. 3, Photo. 2)
- 6) Après fixation, la suspension de cellules a été centrifugée à 8000 xg pendant 3 min ou 4000xg pendant 6 à 8 minutes
- 7) Jeter le surnageant
- 8) le culot de cellules a été remis en suspension dans 4 ml de tampon PBS, mélangé avec 4 ml d'éthanol absolu et stocké à -20 ° C pendant 20 min.

- 9) Ensuite, le culot cellulaire a été récolté par centrifugation à 8000 xg pendant 3 min et remis en suspension dans 4 ml de tampon TE (pH 8,0) pour utilisation, (Annexe. 3, photo. 3). Vortexer jusqu'à ce que ça soit homogène et conservez a -20 ° C.

V.1.1.2. La méthode (M) était une nouvelle méthode d'extraction d'ADN à partir d'échantillons fécaux de porc dans cette étude.

V.1.1.2.1. Deuxième jour :

- 1) Transférer de 350 µl d'échantillon de prétraitement dans un nouveau Tube réactionnel de 1.5 ml ;
- 2) Récolter les cellules par centrifugation à 16 000 xg pendant 10 min ;
Jeter le surnageant, (Annexe. 3, Photo. 4)
- 3) Ajouter au culot 700 µl de tampon d'extraction qui contient CTAB chaud (préchauffé à un bain d'eau à 65 ° C) [Tris-HCl 100 mM (pH 8,0), NaCl 2,0 M, EDTA 20 mM, 2% de CTAB] et 1% de PVP et 2% de β-mercaptoéthanol, vortexer complètement ;
- 4) Incuber les tubes pendant 2h dans un bain-marie à 65 ° C en agitant de temps en temps (~ 15 min) ;
- 5) Centrifuger à 16 000 xg pendant 10 min ; (Annexe. 3, Photo. 4)
- 6) Transférer le surnageant dans un nouveau tube de réaction de 1.5 ml ;
- 7) Ajouter 1 volume de chloroforme : alcool isoamylique (24: 1, v / v) ;
- 8) Centrifuger à 16 000 xg pendant 10 min ; (Annexe.3, Photo. 5)
- 9) Transférer le surnageant dans un nouveau tube de réaction de 1.5 ml ;
- 10) Ajouter 1 volume de chloroforme égal au surnageant transféré ;
- 11) Centrifuger pendant 10 min à 16 000 × g et 4 ° C ;
- 12) Transférer le surnageant dans un nouveau tube de réaction de 1.5 ml ;
- 13) Ajouter 2 volumes d'éthanol absolu glacé ;
- 14) Incuber à -20 ° C pendant 30 min ;
- 15) Centrifuger pendant 10 min à 16 000 × g ;
- 16) Retirez le surnageant complètement à l'aide d'une pipette ;
- 17) Laver le culot d'ADN avec 500 µl de l'éthanol à 70% glacé ; et Centrifuger pendant 5 min à 16 000 × g et 4 ° C ; jeter le surnageant
- 18) Séché à l'air ;
- 19) Re suspendre le culot d'ADN dans 30 µl d'eau ultra filtrée stérile avec RNase 5 µl (20 µg / ml) ;

- 20) Incuber le tube à 37 ° C pendant 30 min ;
- 21) Stocker l'ADN à -20 ° C avant utilisation.

V.1.1.2.2. Troisième jour :

Après avoir suivre toutes les étapes du protocole, l'ADN obtenu est contrôlé à l'aide d'un nanodrop, (Annexe. 3, Photo. 6)

- ◆ Le ratio A260 nm/A280 nm : qui doit être compris entre 1,8 - 2,0 pour permettre de dire que la purification est acceptable ;
- ◆ Le ratio A260 nm/A230 nm : qui est en général plus élevé que le premier, il est compris entre 2,0 - 2,2 et lorsqu'il est plus faible que ces limites, cela révèle la présence des contaminants qui absorbent à 230 nm.

VI. Etudes statistiques :

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel SPSS (version 22), nous avons commencé en premier temps par une description de la population dans laquelle les paramètres quantitatifs ont été représentés à l'aide de moyennes associées à leurs écarts-types et les paramètres qualitatifs à l'aide du pourcentage. Puis nous avons évalué la répercussion des habitudes alimentaires, exposition aux pesticides, sur le statut pondéral en suivant le test khi2.

TROISIÈME PARTIE:

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Section 01 : Caractéristiques de la population étudiée :**1. Caractéristiques sociodémographiques :****1.1 L'âge :**

l'âge moyen des femmes est de $28 \pm 3,49$ ans avec un pourcentage de 8,7% pour celles qui ont un âge compris entre 18 et 23 ans, et un taux de 52,17 % des femmes qui ont un âge entre 24 et 29 ans, alors que celles dont l'âge compris entre 30 et 35 ans ont un pourcentage de 39,13%, (Tab. 2).

Tableau. 2: Répartition des femmes selon l'âge.

Tranche d'âge	Fréquence (n)	Pourcentage (%)
[18-23]	6	8,7
[24-29]	36	52,17
[30-35]	27	39,13
Total	69	100,0

1.2. le niveau d'étude :

Dans cette étude 46,38% des femmes avaient fait des études secondaires courtes et 42,03% avaient suivis des études supérieures, tandis que celles dont le niveau est primaire représentent 5,8% de même pour celles qui ont le bac, (Fig. 7).

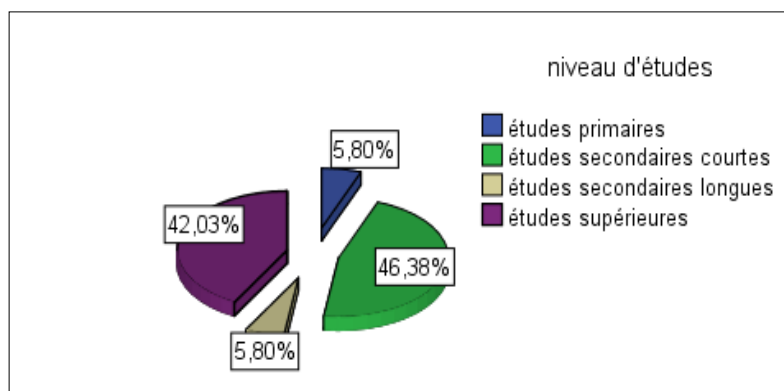


Figure. 7 : Répartition des femmes selon le niveau d'étude.

1.3. Profession :

Dans notre population les sujets n'ayant pas d'activité constituent le taux le plus élevé avec un pourcentage de 71,01%. La catégorie des infirmières était représentée avec un taux de 7,24%, alors que les laborantines, les administratives et les enseignantes occupent la même classe avec un pourcentage de 5,8%. Les étudiantes, les aides-soignants et les ingénieurs de laboratoires sont classées en dernier avec 1,45%, (Tab. 3).

Tableau. 3 : Répartition des femmes selon leur profession.

Profession	Fréquence (n)	Pourcentage (%)
Sans profession	49	71,01
Infirmière	5	7,24
Laborantine	4	5,80
Administrative	4	5,80
Enseignante	4	5,80
Etudiante	1	1,45
aide-soignant	1	1,45
ingénieur de laboratoire	1	1,45
Total	69	100,0

1.4. parité :

Plus de la moitié des femmes étaient multipares, c'est-à-dire avaient au moins deux enfants ou plus (53,62%), contre 46,38% de primipares, (Fig. 8).

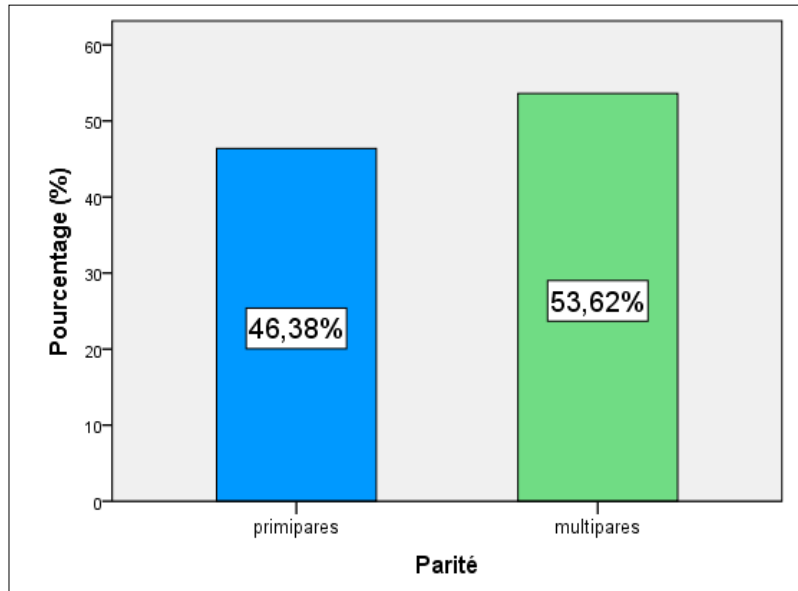


Figure. 8 : Répartition des femmes selon la parité.

2. Caractéristiques de l'habitation :

Un taux de 43,48 % des participantes ont déclaré vivre à la campagne contre 56,52 % qui vivent à la ville (Fig. 9), et plus de la moitié des femmes (59,42 %) ont estimé la distance de leur lieu de vie avec un champ de culture de plus d'un kilomètre (Fig. 10), La majorité d'entre elles vivent dans des maisons entourées des jardins (40,58 %), tandis qu'une minorité de 2,9 % n'ont pas de jardin (Fig. 11).

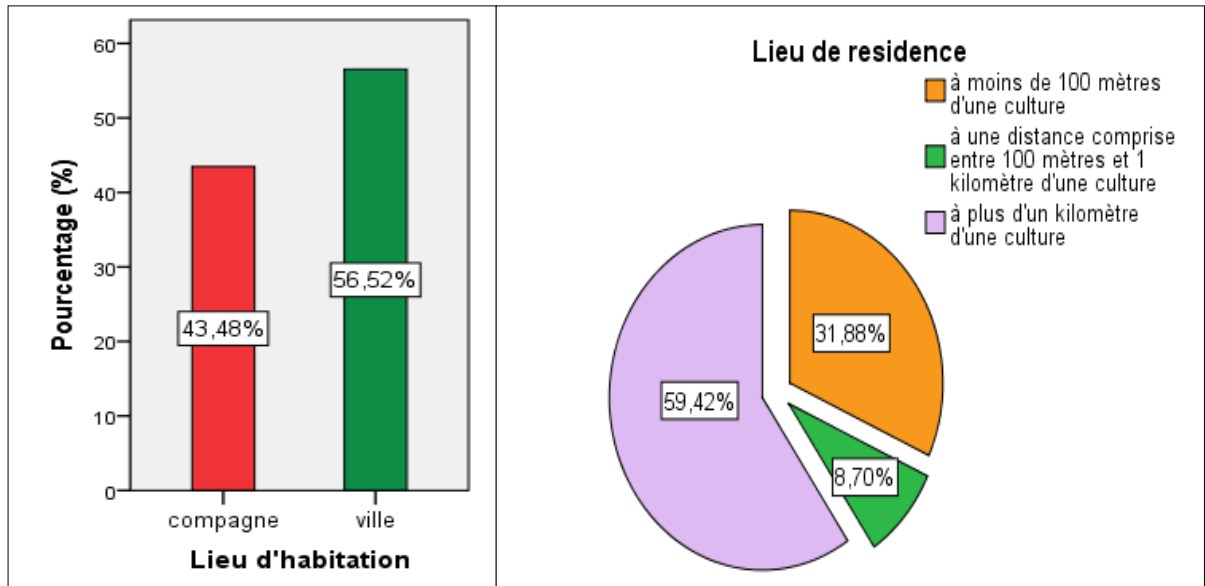


Figure. 9 : Répartition des femmes selon le lieu d'habitation.

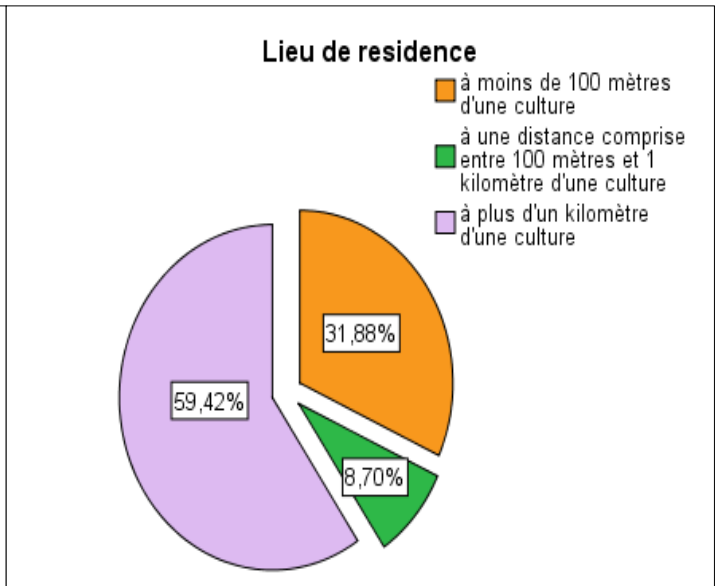


Figure. 10 : Répartition des femmes selon la distance entre le lieu de résidence et un champ de culture.

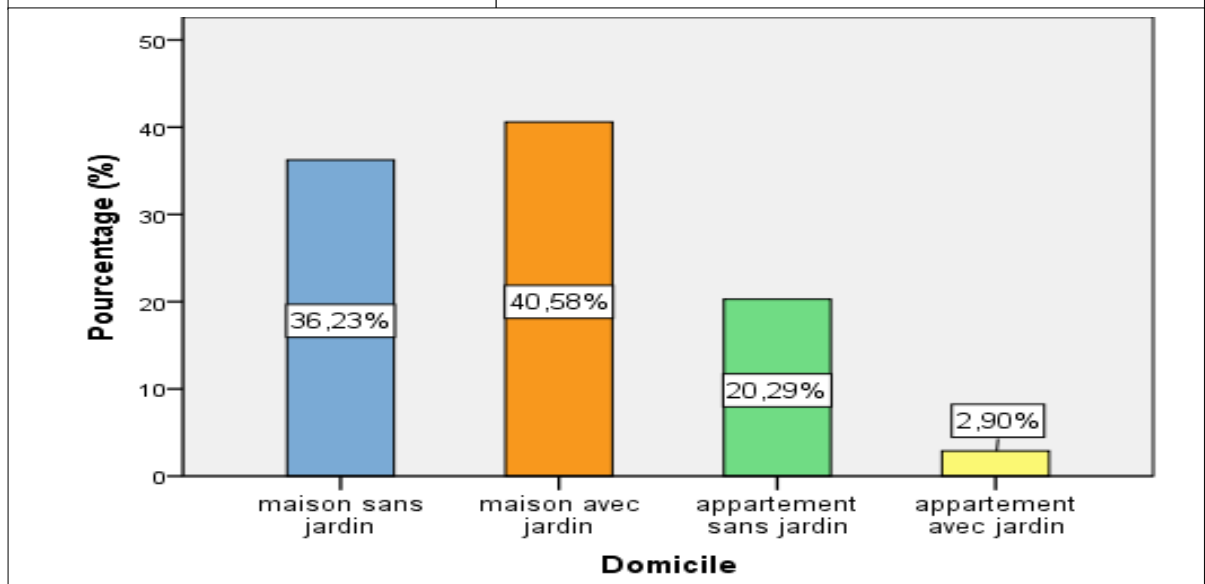


Figure. 11 : Répartition des femmes selon le type de domicile.

3. Caractéristiques du cycle menstruel et de la grossesse :

3.1 L'âge des premières règles

Plus de la moitié des femmes ont atteint leur puberté à l'âge compris entre 10 -13 ans, (59,42%), contre 40,58% qui ont subi un retard allant jusqu'à 14 – 17 ans, (Fig. 12). Avec une moyenne d'âge des 1^{ères} règles de $13,12 \pm 1,69$.

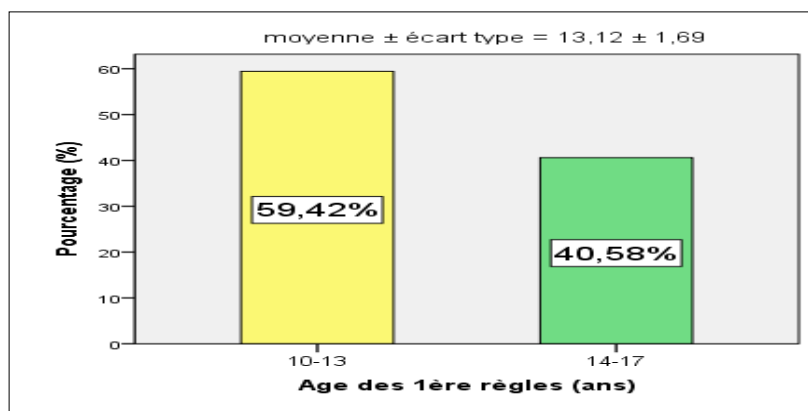


Figure. 12: Répartition des femmes selon leur âge des 1^{ères} règles.

3.2 Fréquence de la menstruation :

Dans notre population plus de la moitié des femmes ont un cycle régulier (68,12%) (Tab. 4)

Tableau. 4 : Répartition des femmes selon leur fréquence de menstruation.

Fréquence de menstruation	Fréquence (n)		Pourcentage (%)	
25 jours	1	n= 47	1,45	68,12%
26 jours	4		5,80	
28 jours	24		34,78	
29 jours	1		1,45	
30 jours	16		23,19	
35 jours	1		1,45	
de 21 à 30 jours	1	n= 22	1,45	31,88 %
de 26 à 30 jours	1		1,45	
de 26 à 35 jours	16		23,19	
de 28 à 30 jours	1		1,45	
de 29 à 30 jours	1		1,45	
de 30 à 32 jours	2		2,89	
Total	69	69	100,0	100,0

3.3 Contraception :

D'après notre étude la majorité des femmes n'utilisent pas des contraceptions (82,61%), (Fig. 13).

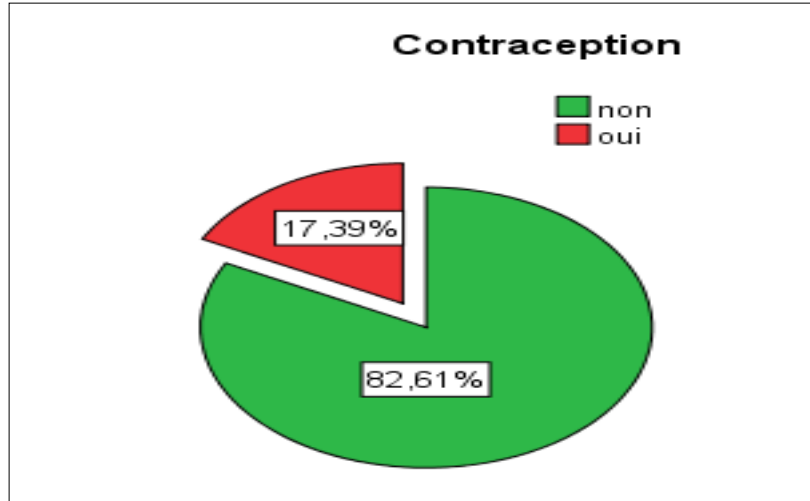


Figure. 13 : Répartition des femmes selon leur utilisation des contraceptions.

3.4 Nombre de fausses couches :

Le nombre moyen des fausses couches est de $0,35 \pm 0,68$, dans notre population presque les trois quart n'atteignent pas une fausse couche (72,46%), alors qu'un quart est réparti entre 1, 2 et 4 fausses couches soit 23,19%, 2,90% et 1,45% respectivement, (Fig. 14).

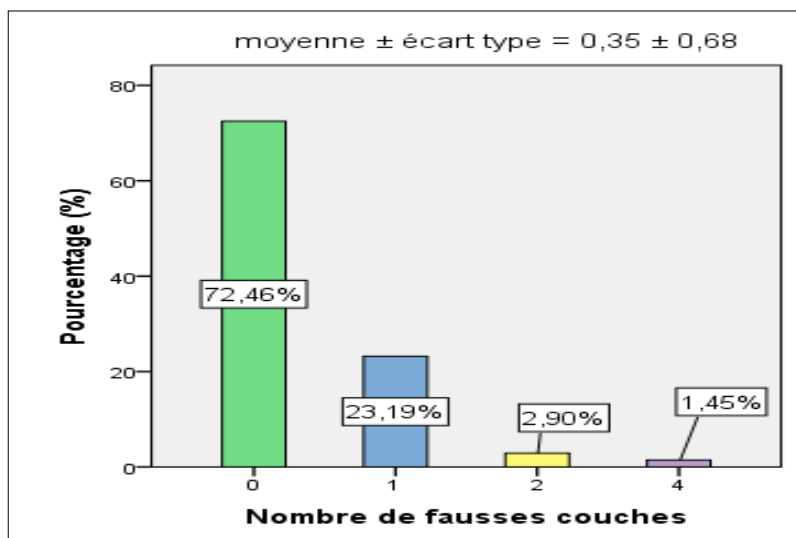


Figure. 14 : Répartition des femmes selon le nombre de fausses couches.

3.5 Nombre de grossesses :

Le nombre moyen des grossesses est de $2,00 \pm 1,13$, la majorité de la population (69,57%) représente les femmes dont le nombre de grossesses compris entre 1 à 2, alors que les femmes qui ont fait entre 3 à 5 grossesses représentent un pourcentage de 30,43%, (Fig. 15).

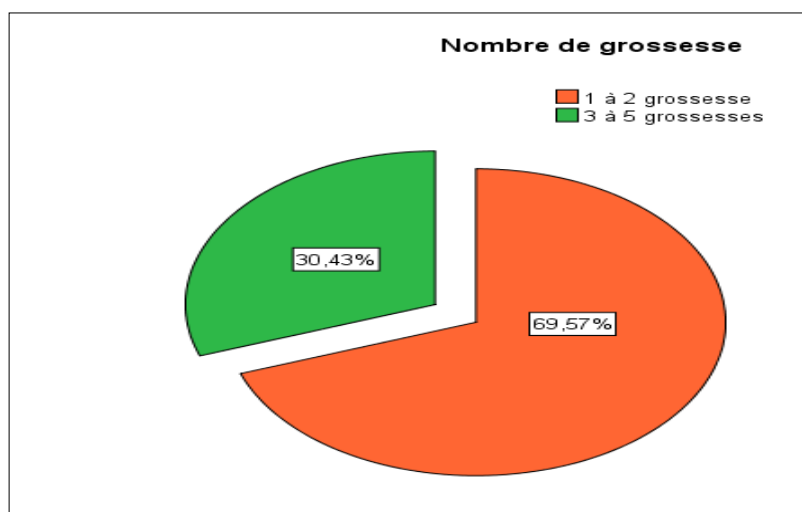


Figure. 15 : Répartition des femmes selon le nombre de grossesses.

4. Caractéristiques de l'état de santé :

Les problèmes de santé que présentent les participantes se traduisent par un taux de 8,7% dont 7,25% utilisent des médicaments, contre 91,30% femmes saines, (Tab.5).

Tableau. 5 : Répartition des femmes selon l'état de santé.

		Fréquence (n)	Pourcentage (%)
Problèmes de santé	Non	63	91,30
	Oui	6	8,7
Total		69	100,0
Médicaments	Non	64	92,75
	Oui	5	7,25
Total		69	100,0

5. Caractéristiques du statut pondéral :

La figure 16 montre un changement important du statut pondéral pendant la grossesse représenté par la disparition de l'insuffisance pondérale et l'apparition de l'obésité morbide en plus de l'élévation des taux des différents classes présentes préalablement avec une diminution de celle de l'éventail normal, on observe une augmentation remarquable du poids des participantes pendant la grossesse par rapport au statut pondéral avant la grossesse.

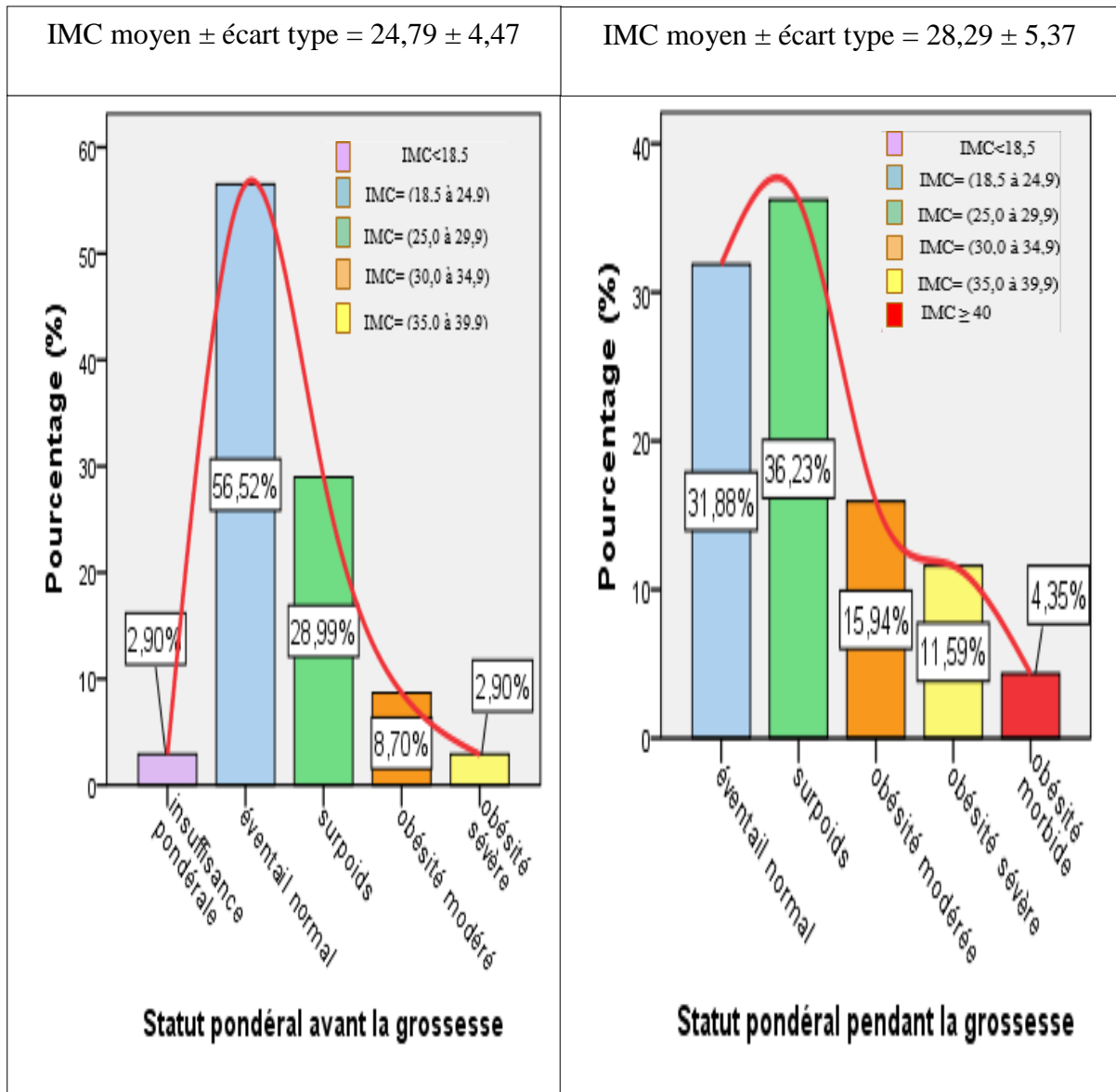


Figure. 16 : Répartition des femmes selon le statut pondéral avant et pendant la grossesse.

5.1. Prise du poids :

Plus de la moitié des femmes gagnent entre 1 à 9 kg (52,17%), alors que 5,80% atteignent un poids supérieur à 19 kg, (Fig. 17). Avec une moyenne de gain du poids de $9 \pm 7,68$.

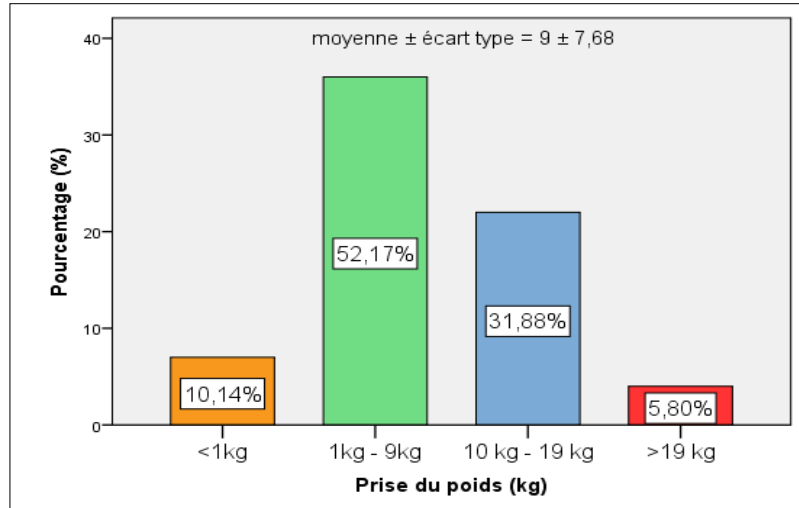


Figure. 17 : Répartition des femmes selon la prise du poids.

6. Caractéristiques sociodémographiques et le statut pondéral pendant la grossesse:

Le tableau 6 montre une répartition variable des femmes sur les différentes classes du statut pondéral, on a remarqué qu'avec l'avancement de l'âge le statut pondéral des femmes augmente significativement, c'est-à-dire se change vers un degré supérieur ($P=0,022$). Tandis que le niveau d'étude, la profession et la parité n'ont aucune corrélation avec le statut pondéral dont les valeurs de P sont 0,467, 0,702, 0,658 respectivement.

Tableau. 6 : Caractéristique sociodémographiques et le statut pondéral pendant la grossesse.

		Statut pondéral pendant la grossesse										Total		P
		éventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide				
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Tranche d'âge	[18 - 23]	5	7,25	0	0	0	0	0	0	1	1,45	6	8,7	0,022
	[24 - 29]	12	17,39	16	23,19	5	7,25	2	2,90	1	1,45	36	52,17	
	[30 - 35]	5	7,25	9	13,04	6	8,7	6	8,7	1	1,45	27	39,13	
	Total	22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,95	3	4,35	62	100,0	
Niveau d'étude	1*	2	2,9	0	0	0	0	1	1,45	1	1,45	4	5,8	0,467
	2*	8	11,59	14	20,3	4	5,8	4	5,8	1	1,45	32	46,38	
	3*	2	2,9	1	1,45	1	1,45	0	0	0	0	4	5,8	
	4*	10	14,5	10	14,5	6	8,7	3	4,35	0	0	29	42,03	
Total	22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0		
Profession	Oui	7	10,14	6	8,7	4	5,8	3	4,35	0	0	20	28,99	0,702
	Non	15	21,74	19	27,54	5	7,25	7	10,14	3	3	49	71,01	
Total	22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0		
Parité	1**	12	17,39	13	18,84	3	4,35	3	4,35	1	1,45	32	46,38	0,658
	2**	10	14,49	12	17,39	8	11,59	5	7,25	2	2,9	37	53,62	
Total	22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0		

P : P value, 1* : études primaires, 2* : études secondaires courtes, 3* : études secondaires longues, 4* : études supérieures, 1** : primipares, 2** : multipares.

7. Caractéristiques de l'habitation et le statut pondéral pendant la grossesse:

Le tableau 7 montre qu'il n'existe aucune différence significative entre le lieu de vie, lieu de résidence et le domicile par rapport au statut pondéral pendant la grossesse. ($P = 0,116$, $P = 0,921$, $P = 0,694$) respectivement.

Tableau. 7 : Caractéristiques de l'habitation et le statut pondéral pendant la grossesse.

		Statut pondéral pendant la grossesse										Total		P
		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide				
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Lieu d'habitation	Ville	12	17,39	15	21,74	3	4,35	6	8,7	3	4,35	39	56,52	0,116
	Compagne	10	14,49	10	14,5	8	11,59	2	2,90	0	1,45	30	43,48	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,95	3	4,35	62	100,0	
Lieu de résidence	1*	6	8,7	8	11,59	5	7,25	2	2,9	1	1,45	22	31,89	0,921
	2*	3	4,35	2	2,9	1	1,45	0	0	0	0	6	8,7	
	3*	13	18,84	15	21,74	5	7,25	6	8,7	2	2,9	41	59,42	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	
Domicile	1**	6	8,7	10	14,49	3	4,35	4	5,8	2	2,9	25	36,23	0,694
	2**	10	14,49	8	11,59	6	8,7	3	4,35	1	1,45	28	40,58	
	3**	4	5,8	7	10,5	2	2,9	1	1,45	0	0	14	20,29	
	4**	2	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,9	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	

P : P value, 1* : à moins de 100 mètres d'une culture, 2* : à une distance comprise entre 100 mètres et un kilomètre d'une culture, 3* : à plus d'un kilomètre d'une culture, 1** : maison sans jardin, 2** maison avec jardin, 3** : appartement sans jardin, 4** : appartement avec jardin.

8. Nombre de grossesses et le statut pondéral avant et pendant la grossesse:

Les tableaux 8 et 9 montrent que le nombre de grossesses est corrélé avec le statut pondéral avant la grossesse ($P = 0,025$), par contre aucune relation n'a été notée par rapport au statut pondéral pendant la grossesse.

Tableau. 8 : Répartition des femmes selon le nombre de grossesses et le statut pondéral pendant la grossesse.

		Statut pondéral pendant la grossesse										P value		
		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide			Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%
N ^{bre} * de grossesses	[1 – 2]	16	23,19	21	30,43	6	8,7	3	4,35	2	2,9	48	69,57	0,106
	[3 – 5]	6	8,7	4	5,8	5	7,25	5	7,25	1	1,45	21	30,43	
	Total	22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	

N^{bre} : nombre

Tableau. 9 : Répartition des femmes selon le nombre de grossesses et le statut pondéral avant la grossesse.

		Statut pondéral avant la grossesse										P value		
		Insuffisance pondéral		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère			Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%
N ^{bre} * de grossesses	[1 – 2]	0	0	31	44,93	13	18,84	4	5,8	0	0	48	69,57	0,025
	[3 – 5]	2	2,9	8	11,59	7	10,5	2	2,90	2	2,9	21	30,43	
	Total	2	2,9	39	56,52	20	28,99	6	8,7	2	2,9	69	100,0	

N^{bre} *: nombre.

9. Caractéristiques morphologiques et le statut pondéral pendant la grossesse

9.1 Tour de taille et tour de hanche :

La valeur moyenne du TT est de $97,94 \pm 8,96$ et celle du TH égale à $108 \pm 10,78$, on constate que les femmes se répartissent selon leur TT et TH sur les différentes classes du statut pondéral, plus précisément une augmentation du TT ou du TH est accompagnée d'une élévation de l'IMC avec une différence très hautement significative ($P = 0,000$) (Tab.10) (Tab.11)

Tableau. 10 : Répartition des femmes selon leur tour de taille et le statut pondéral pendant la grossesse.

			Tour de taille (cm)					Total	P value
			< 80	80 - 90	91 - 101	102 - 112	>112		
Statut pondéral pendant la grossesse	Eventail normal	(n)	1	9	12	0	0	22	0,000
		(%)	1,45	13,04	17,39	0	0	31,89	
	Surpoids	(n)	0	1	20	4	0	25	
		(%)	0	1,45	28,99	5,8	0	36,23	
	Obésité modérée	(n)	0	0	2	8	1	11	
		(%)	0	0	2,8	11,59	1,45	15,94	
	Obésité sévère	(n)	0	0	0	8	0	8	
		(%)	0	0	0	11,59	0	11,59	
	Obésité morbide	(n)	0	0	0	1	2	3	
		(%)	0	0	0	1,45	2,9	4,35	
	Total	(n)	1	10	34	21	3	69	
		(%)	1,45	14,49	49,28	30,43	4,35	100,0	

Tableau. 11 : Répartition des femmes selon leur tour des hanches et le statut pondéral pendant la grossesse.

		Tour des hanches (cm)					Total	P value	
		< 95	95 - 105	106 - 116	117 - 127	> 127			
Statut pondéral pendant la grossesse	Eventail normal	(n)	6	13	3	0	0	22	0,000
		(%)	8,7	18,84	4,35	0	0	31,89	
	Surpoids	(n)	0	10	13	2	0	25	
		(%)	0	14,49	18,84	2,9	0	36,23	
	Obésité modérée	(n)	0	0	4	7	0	11	
		(%)	0	0	5,8	10,14	0	15,94	
	Obésité sévère	(n)	0	0	1	4	3	8	
		(%)	0	0	1,45	5,8	4,35	11,59	
	Obésité morbide	(n)	0	0	0	1	2	3	
		(%)	0	0	0	1,45	2,9	4,35	
	Total	(n)	6	23	21	14	5	69	
		(%)	8,7	33,33	30,44	20,29	7,25	100,0	

9.2 Prise de poids :

Les différents intervalles de prise du poids se distribuent de façon variable sur les groupes du statut pondéral, mais les intervalles les plus élevés (10-19) et (>19 kg) caractérisent spécifiquement les groupes les plus avancés (plus la prise du poids s’augmente avec la progression de la grossesse, l’IMC se change vers un degré supérieur, c’est une corrélation significative (P value = 0,010), (Tab. 12).

Tableau. 12 : Répartition des femmes selon leur prise du poids depuis le début de la grossesse et le statut pondéral.

			Prise du poids (kg)				Total	P value
			<1	1 - 9	10 - 19	>19		
Statut pondéral pendant la grossesse	Eventail normal	(n)	4	16	2	0	22	0,010
		(%)	5,8	23,19	2,9	0	31,89	
	Surpoids	(n)	2	13	9	1	25	
		(%)	2,9	18,84	13,04	1,45	36,23	
	Obésité modérée	(n)	0	6	5	0	11	
		(%)	0	8,7	7,25	0	15,94	
	Obésité sévère	(n)	1	1	4	2	8	
		(%)	1,45	1,45	5,8	2,9	11,59	
	Obésité morbide	(n)	0	0	2	1	3	
		(%)	0	0	2,9	1,45	4,35	
	Total	(n)	6	23	21	4	69	
		(%)	8,7	33,33	30,44	5,8	100,0	

Section 02 : Résultats de l'obésité :

1. Répercussion des habitudes alimentaires sur le statut pondéral pendant la grossesse

1.1 Consommation des fruits et légumes :

Dans notre population plus de la moitié des participantes (60,87%) consomment entre 2 à 4 portions de fruits et légumes quotidiennement et cette catégorie se répartie entre les différentes classes de l'IMC, la même répartition est constatée pour celles qui mangent entre 3 à 5 portions mais le taux de celles-ci est un peu réduit (31,88%) comparativement à la première. Cette distribution n'a pas une corrélation avec le statut pondéral pendant la grossesse (P = 0,305), (Fig. 18).

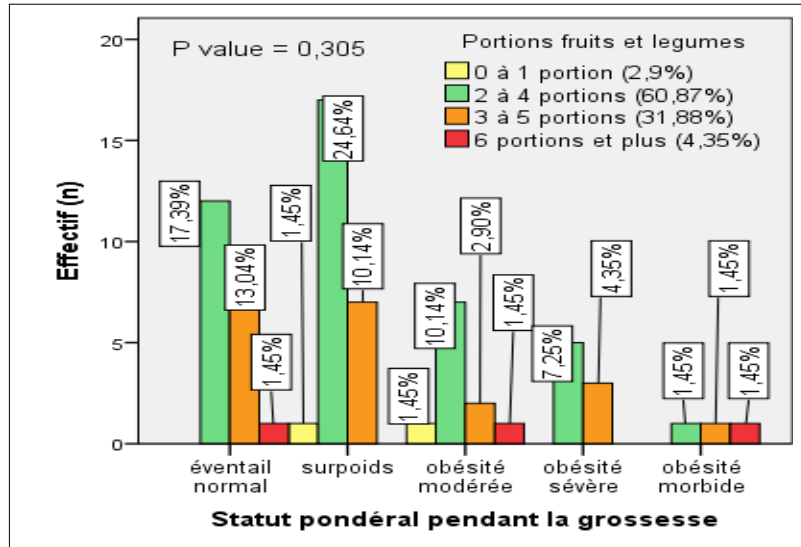


Figure. 18 : Répartition des femmes selon leur consommation quotidienne de fruits et légumes et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.2 Les collations :

Notre étude montre qu’une grande partie des participantes dont le taux égal à 43,5% ne prennent que parfois les collations, et celles qui ont toujours ce routine constituent 15,9%, alors que 27,5% n’ont pas l’habitude de se grignoter, cette variabilité n’a pas une corrélation significative avec le statut pondéral pendant la grossesse (P =0,799), (Fig. 19).

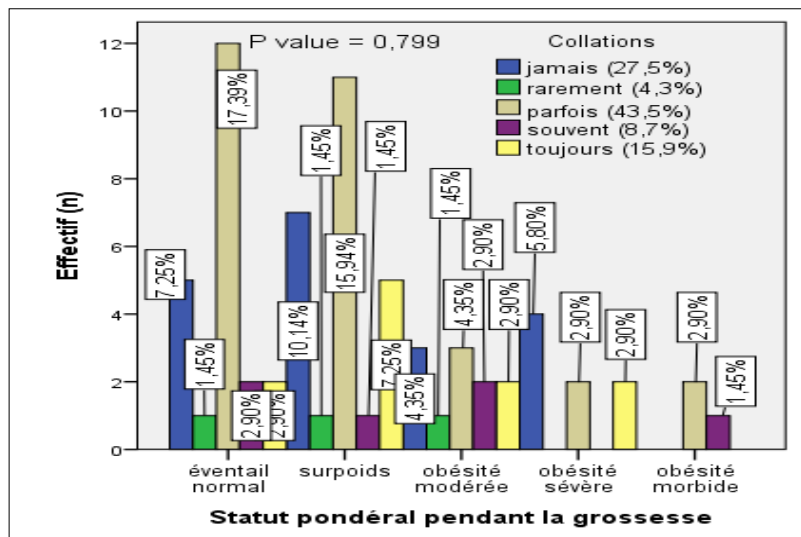


Figure. 19 : Répartition des femmes selon la consommation des collations et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.3 Fast-food et restaurant :

Plus de la moitié de notre population (65,2 %) ont l’habitude d’aller aux restaurants et / ou fast-food contre 34,8 % qui n’ont pas cette habitude, les 2 catégories se répartissent de façon variable sur le statut pondéral, sachant que la grande fraction de celles qui ont dit non caractérisent les groupes de l’IMC les plus inférieurs, avec une différence non significative ($P=0,862$), (Fig. 20).

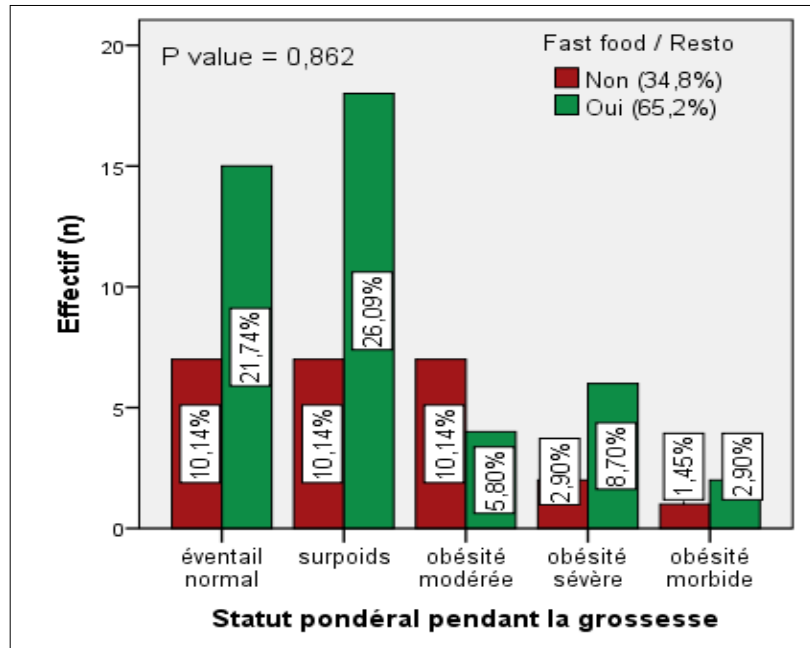


Figure. 20 : Répartition des femmes selon l’habitude d’aller aux restaurants et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.4 Fréquence de consommation des repas de type restauration rapide :

Notre population a un concept quantitatif très variable concernant les restaurations rapides mais d’après la figure 26 les catégories qui consomment ce type de repas moins d’une fois par semaine, une fois par semaine ou 2 à 3 fois par semaine ont des taux voisins : 24,6%, 21,7% et 21,7% respectivement, de même pour celles qui n’ont pas cette habitude soit 23,2%. Cette distribution se répercute de façon hautement significative sur le statut pondéral ($P\text{ value} = 0,008$) (Tab. 13).

Tableau. 13 : Répartition des femmes selon la fréquence de consommation des repas de type restauration rapide et le statut pondéral.

		Statut pondéral pendant la grossesse										Total		P value
		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide		(n)	(%)	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)			
Fréquence de consommation des repas de type restauration rapide par semaine	non	3	4,35	4	5,8	7	10,14	1	1,45	1	1,45	16	23,19	0,008
	moins d'1 fois	4	5,8	9	13,04	1	1,45	3	4,35	0	0	17	24,64	
	1 fois	8	11,6	4	5,8	0	0	1	1,45	2	2,9	15	21,74	
	2 à 3 fois	3	4,35	8	11,6	2	2,9	2	2,9	0	0	15	21,74	
	4 à 5 fois	4	5,8	0	0	1	1,45	0	0	0	0	5	7,25	
	6 fois	0	0	0	0	0	0	1	1,45	0	0	1	1,45	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	

1.5 Consommation des grains entiers :

Notre population se répartie entre celles qui n'ont jamais consommé les grains entiers (49,27%), et celles qui consomment ce type d'aliment occasionnellement (44,92%), une minorité de 5,79% le consomme la plupart du temps. Cette répartition touche les différents groupes du statut pondéral pendant la grossesse, mais n'a aucune différence significative avec celui-ci (P = 0,211), (Fig. 21).

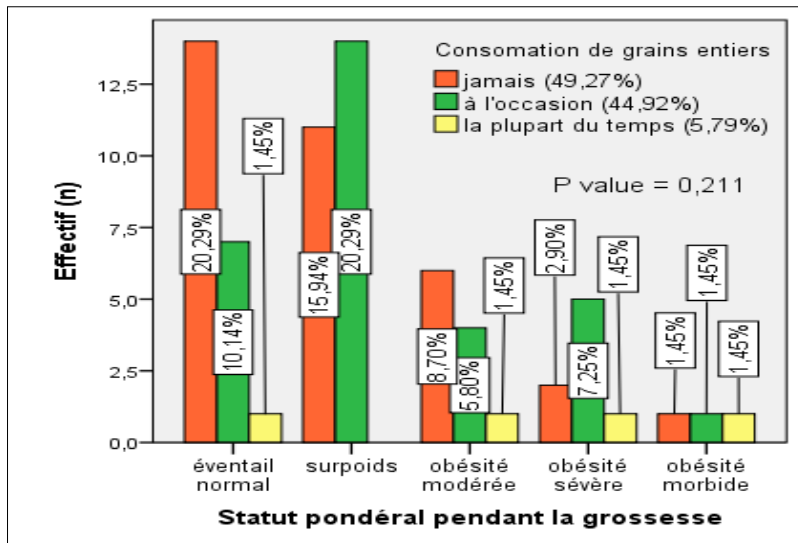


Figure. 21 : Répartition des femmes selon leur consommation des grains entiers et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.6. Substituts de viandes :

La grande partie des femmes consomme les substituts de viandes entre 1 à 2 fois par semaine (56,51%) ou bien de temps en temps (30,43%), alors qu'une minorité ne préfèrent plus les manger (4,35%), ces groupes de femmes sont répartis de façon variable entre les différentes classes de l'IMC sans aucune relation avec celui-ci (P = 0,299), (Fig. 22).

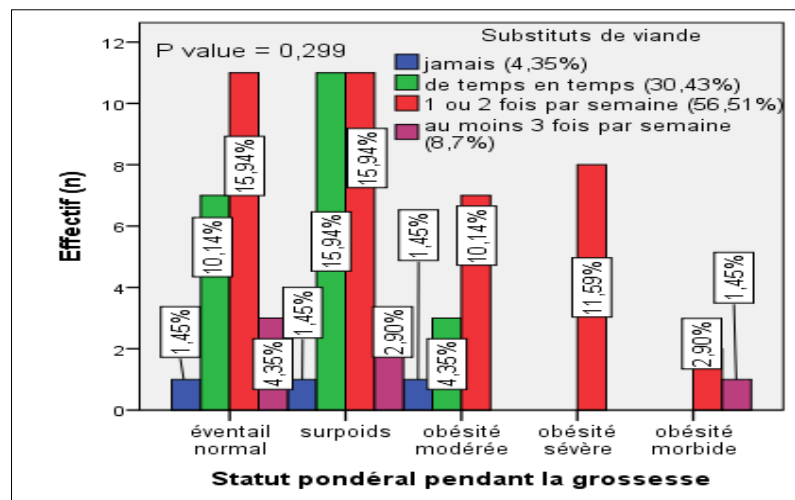


Figure. 22 : Répartition des femmes selon leur consommation des substituts de viande et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.7. Type d'huile et de matière grasse utilisés pour la préparation des aliments:

Un taux de 73,92% utilise la margarine molle et les huiles végétales pour la préparation des repas, tandis qu'une minorité de 1,45% préfèrent le beurre et la margarine dure et un taux de 24,63% choisit de mélanger entre ces 2 matières. Aucune corrélation n'a été noté en ce qui concerne le statut pondéral pendant la grossesse (P = 0,696) (Fig. 23).

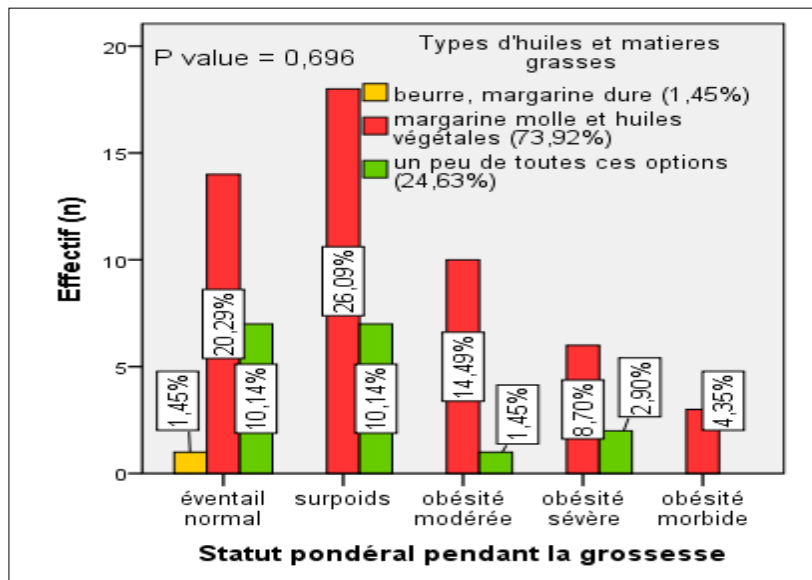


Figure. 23 : Répartition des femmes selon le type d'huiles et matières grasses utilisés pour la préparation des repas et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.8. Le gouter :

Les habitudes alimentaires des participantes en ce qui concerne le gouter se focalisent majoritairement (71,02%) loin de ce type de collation, un taux assez faible (15,95%) représente celles qui choisissent les fruits et les légumes et d'après la valeur de P obtenue le gouter n'a pas une corrélation avec le statut pondéral pendant la grossesse (P = 0,672) (Fig. 24).

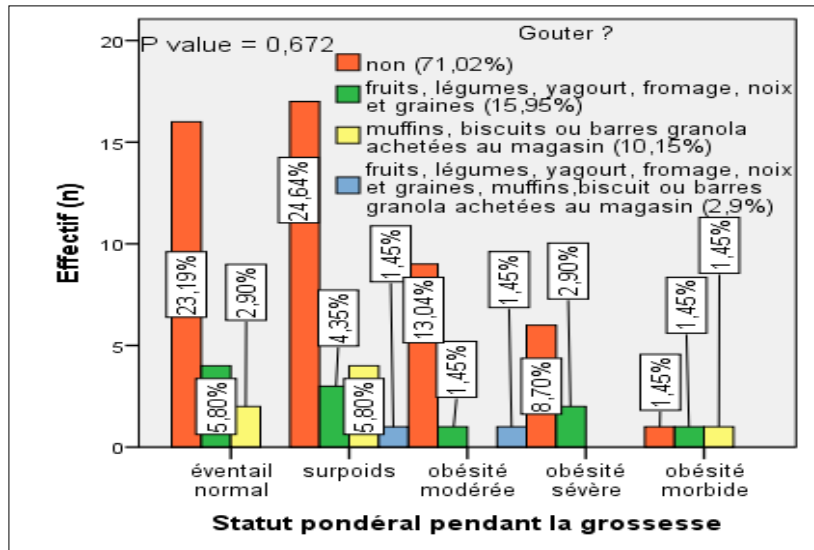


Figure. 24 : Répartition des femmes selon le type du gouter et le statut pondéral pendant la grossesse.

1.9. Nombre de repas :

Notre étude montre que la population se divise de façon majoritaire (56,52%) pour celles qui suivent un régime de 3 repas par jour, alors qu’un taux de 27,54% représente les femmes gourmandes dont le nombre des repas dépasse 3 par jour, cette distribution ne se répercute pas sur le statut pondéral (P = 0,990) (Tab. 14).

Tableau. 14 : Répartition des femmes selon le nombre de repas et le statut pondéral pendant la grossesse.

		Statut pondéral pendant grossesse										Total		P value
		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide		(n)	(%)	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)			
Nombre de repas	[0-1]	1	1,45	1	1,45	0	0	0	0	0	10	2	2,9	0,990
	2	3	4,35	3	4,35	1	1,45	2	2,9	0	0	9	13,04	
	3	12	17,39	13	18,84	7	10,5	5	7,25	2	2,9	39	56,52	
	Plus de 3	6	8,7	8	11,59	3	4,35	1	1,45	1	1,45	19	27,54	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	

2. Répercussion des habitudes alimentaires sur le statut pondéral avant la grossesse

Aucune corrélation n'a été noté en ce qui concerne ces habitudes alimentaires et le statut pondéral des femmes avant la grossesse, sauf pour la consommation des grains entiers où on a constaté une différence significative (P = 0,047) (Tab. 15) et une autre hautement significative pour le type d'huiles et de matières grasses utilisés pour la préparation des repas (P= 0,000) (Tab. 16).

Tableau. 15 : Répartition des femmes selon la consommation des grains entiers et le statut pondéral avant la grossesse.

		Statut pondéral avant la grossesse										Total		P
		Insuffisance pondérale		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		(n)	(%)	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)			
Consommation des grains entiers	1*	1	1,45	21	30,43	11	15,94	0	0	1	1,45	34	49,28	0,047
	2*	1	1,45	16	23,19	8	11,59	6	8,7	0	0	31	44,93	
	3*	0	11,6	2	5,8	1	0	0	1,45	1	2,9	4	5,8	
Total		2	2,9	39	56,52	20	28,99	6	8,7	2	2,9	69	100,0	

P : P value, 1* : jamais, 2* : à l'occasion, 3* : la plupart du temps.

Tableau. 16 : Répartition des femmes selon le type d’huiles et de matières grasses utilisés pour la préparation des aliments et le statut pondéral avant la grossesse.

		Statut pondéral avant la grossesse										Total		P
		Insuffisance pondérale		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		(n)	(%)	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)			
Type d’huiles et de matières grasses	1*	1	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,45	0,000
	2*	0	0	25	36,23	19	27,54	5	7,25	2	2,9	51	73,91	
	3*	1	1,45	14	20,29	1	1,45	1	1,45	0	0	17	24,64	
Total		2	2,9	39	56,52	20	28,99	6	8,7	2	2,9	69	100,0	

P : P value, 1* : beurre, margarine dure, 2* : margarine molle et huiles végétales,

3* : un peu de toutes ces options

3. Antécédents d’obésité familiale et infantile:

Plus de 76,81% des femmes n’ont aucun antécédent d’obésité familiale contre 23, 19% qui les possèdent, de même pour les problèmes de surpoids infantile avec un taux de 86,96% des femmes dont leur poids pendant l’enfance était dans les normes, alors que 13,04% des participantes présentent ce type de problème, aucune différence significative n’a été noté par rapport au statut pondéral pendant la grossesse (P=0,289, P=0,076) respectivement (Tab. 17).

Tableau. 17 : Répartition des femmes selon les antécédents d'obésité familiaux et infantiles et le statut pondéral

		Statut pondéral pendant la grossesse										Total		P value
		Eventail normal		Surpoids		Obésité modérée		Obésité sévère		Obésité morbide		(n)	(%)	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)			
Antécédents d'obésité familiale	Non	17	24,64	21	13,04	9	1,45	5	4,35	1	1,45	53	76,81	0,289
	Oui	5	7,25	4	5,8	2	2,9	3	4,35	2	2,9	16	23,19	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	
Problème de surpoids	Non	20	28,99	24	34,78	7	10,14	7	10,14	2	2,9	60	86,96	0,076
	Oui	2	2,9	1	1,45	4	4,35	1	1,45	1	1,45	9	13,04	
Total		22	31,89	25	36,23	11	15,94	8	11,59	3	4,35	69	100,0	

4 Perception des risques et prévention de l'obésité :

Notre étude a montré que (97,10%) (Fig. 25), n'ont jamais essayé de consulter un diététiste et que (69,57%) (Fig.26) n'ont aucun intérêt de lire les valeurs nutritives des produits alimentaires avant de les acheter en plus la pratique du sport est non désirée pour 94,20% (Fig.27), alors que celles qui suivent un régime spécial sont de (5,80%) (Fig. 28).

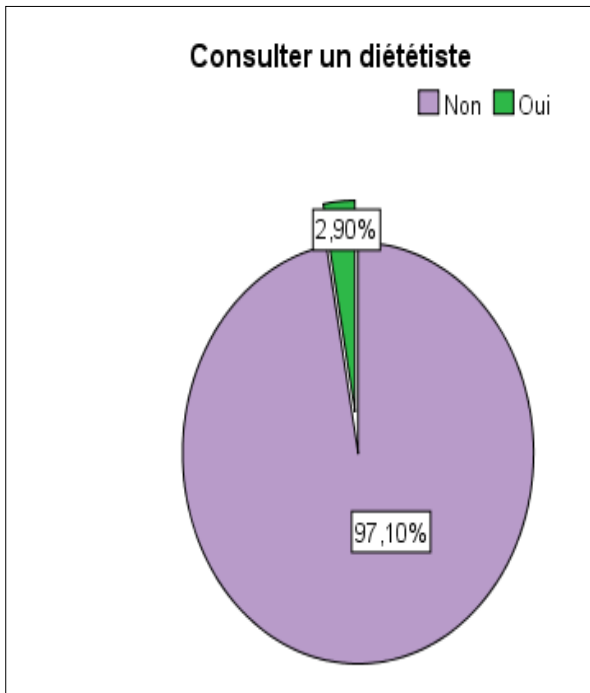


Figure. 25 : Répartition des femmes selon la consultation d'un diététiste.

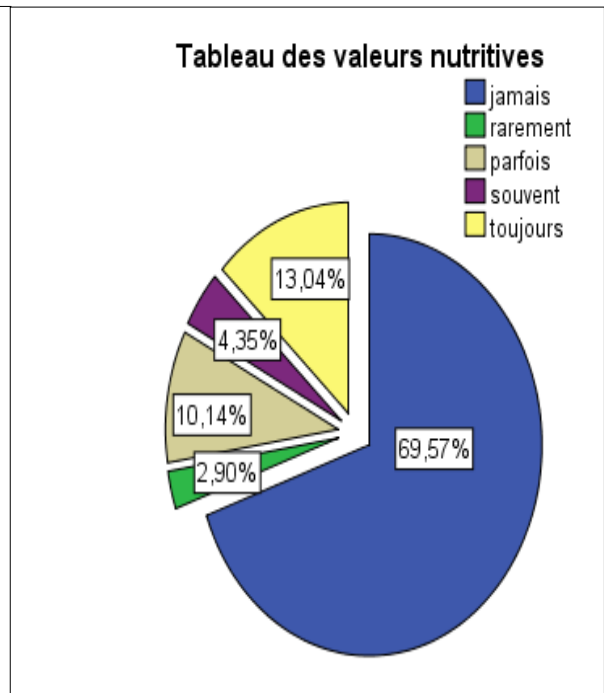


Figure. 26 : Répartition des femmes selon la connaissance du tableau des valeurs nutritives.

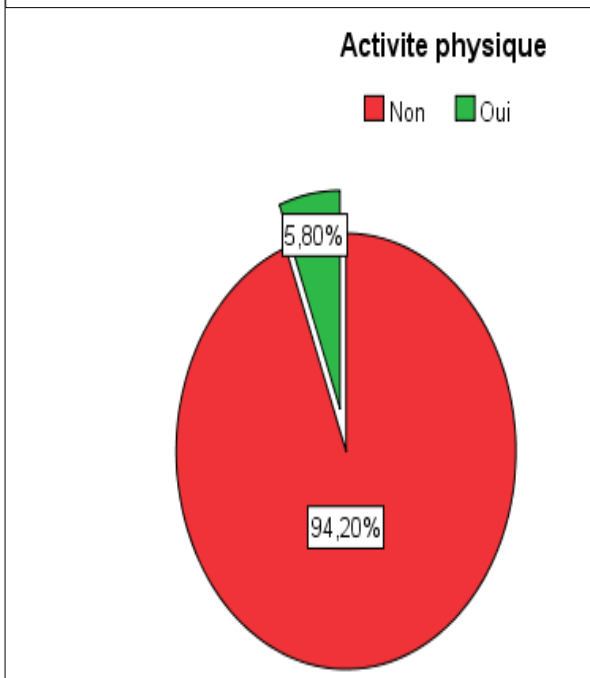


Figure. 27 : Répartition des femmes selon la pratique du sport.

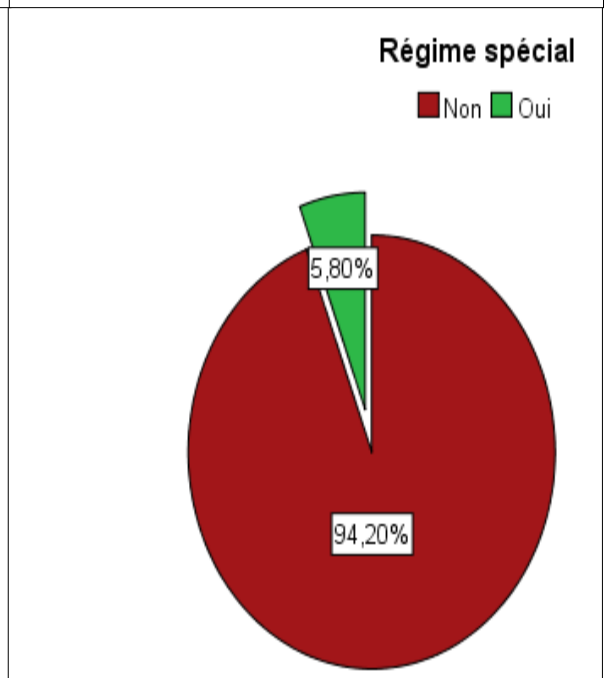


Figure. 28 : Répartition des femmes selon le suivi d'un régime spécial.

Section 03 : Résultats d'exposition aux pesticides :**1. Répercussion des expositions domiciles aux pesticides sur le statut pondéral pendant la grossesse :**

Les figures (29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36) qui englobent l'exposition directe (domicile) aux pesticides montrent que la plupart des participantes n'ont jamais utilisé ces produits pendant la grossesse, contre une minorité réparti entre celles qui ont utilisé ces produits soit : 1 seule fois, moins d'une fois par mois, plus d'une fois par mois, notant que ces classes d'exposition des femmes sont répartis de façon variable sur les différents groupes de l'IMC sans aucune corrélation, les valeurs de P obtenus sont : 0,591 - 0,733 - 0,490 - 0,482 - 0,987 - 0,969 - 0,465 - 0,969 respectivement.

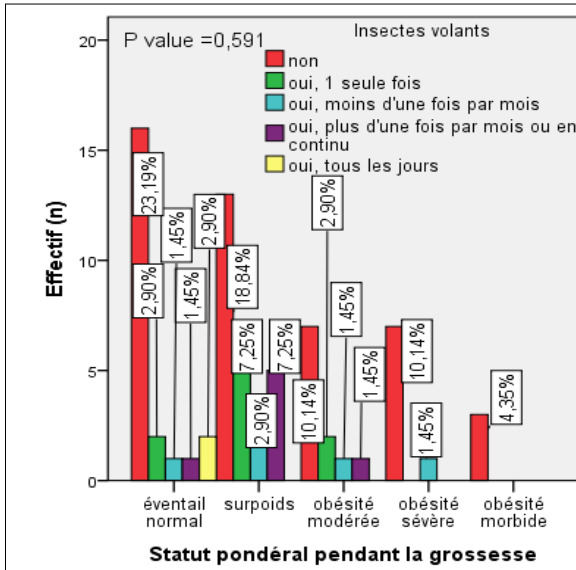


Figure. 29 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour insectes volants et le statut pondéral pendant la grossesse.

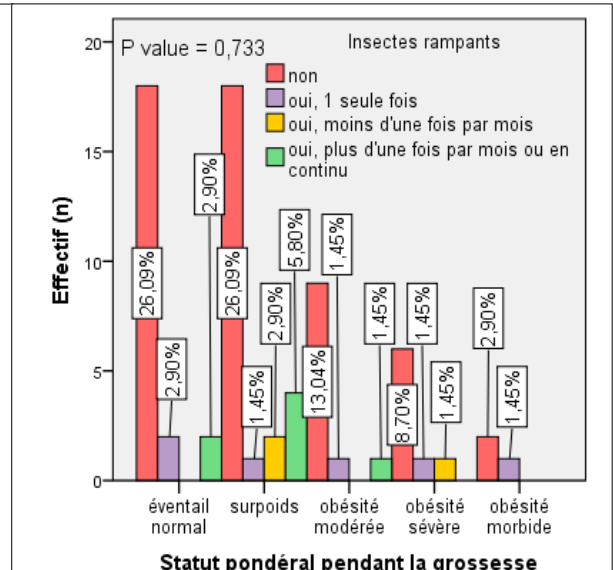


Figure. 30 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour insectes rampants et le statut pondéral pendant la grossesse.

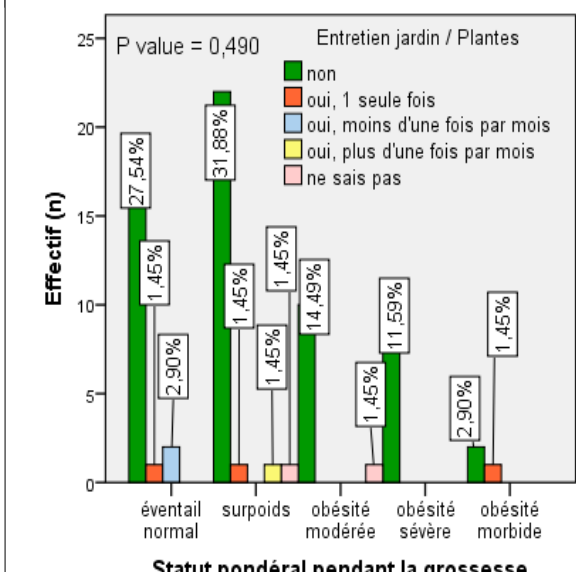


Figure. 31 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits pour entretien jardin et plantes et le statut pondéral pendant la grossesse.

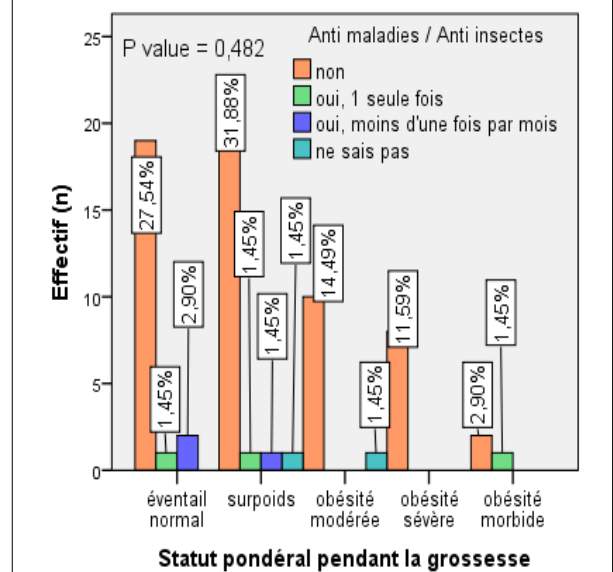


Figure. 32: Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-maladies et anti-insectes et le statut pondéral pendant la grossesse.

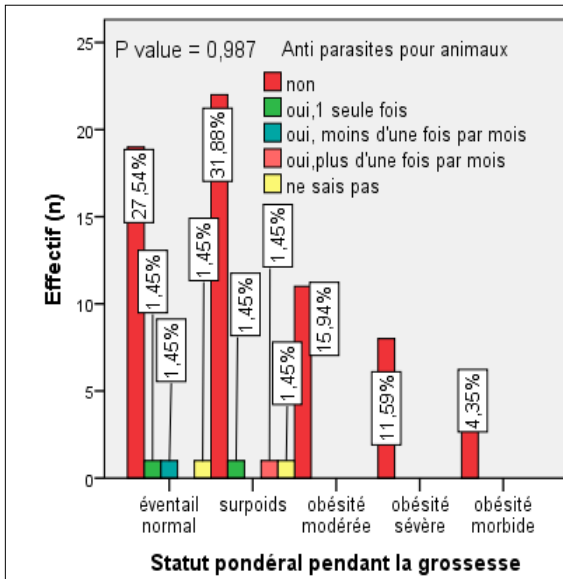


Figure. 33 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits antiparasitaire pour animaux et le statut pondéral pendant la grossesse.

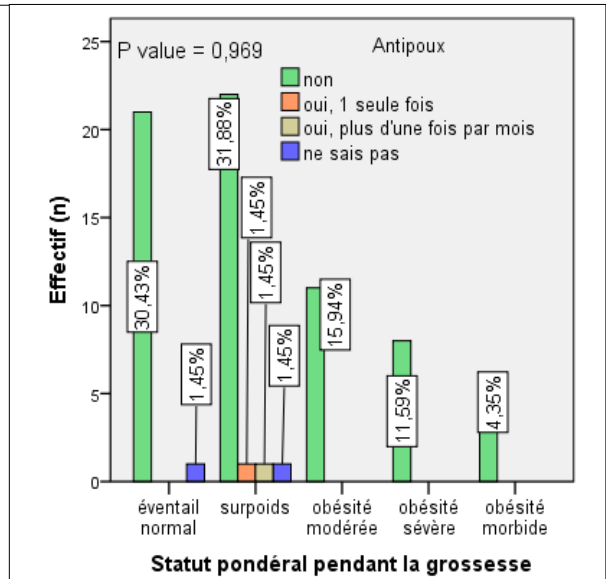


Figure. 34 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-poux et le statut pondéral pendant la grossesse.

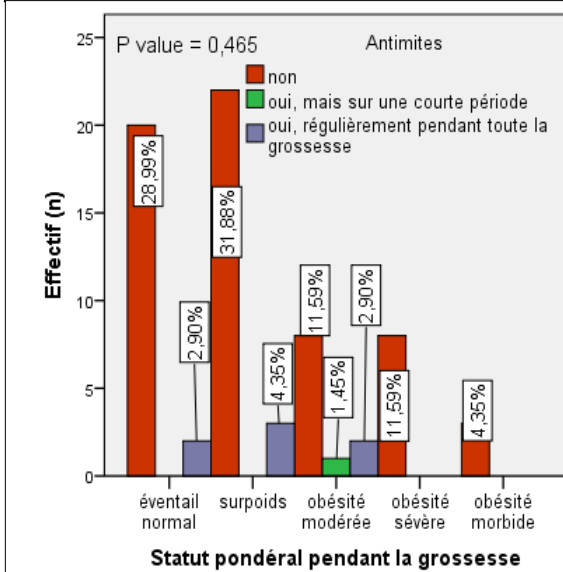


Figure. 35 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits antimites et le statut pondéral pendant la grossesse.

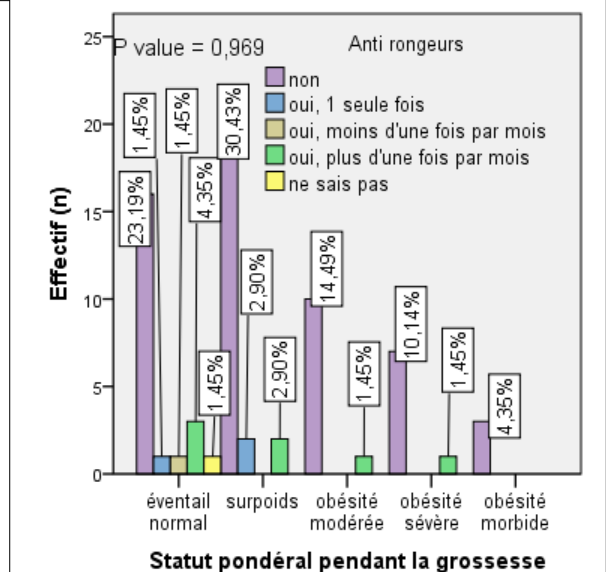


Figure. 36 : Répartition des femmes selon l'utilisation des produits anti-rongeurs et le statut pondéral pendant la grossesse.

2. Comportement des participantes comme prévention :

La figure 37 montre que seulement 18,84% des femmes utilisent des gants et des bavettes, comme sorte de protection lors de l'usage domicile de ces produits, par contre presque la totalité de la population (97,10%) prend en considération l'aération du logement pour minimiser le danger d'inhalation (Fig. 38), d'un autre coté presque la moitié de la population (43,48%) préfère lire toujours les instructions d'emploi avant l'utilisation de n'importe quel produit (Fig. 39), tandis que (39,13%), des femmes suivent la même manière, pendant ou en dehors de la grossesse lors l'utilisation de ces produits pesticides (Fig. 40).

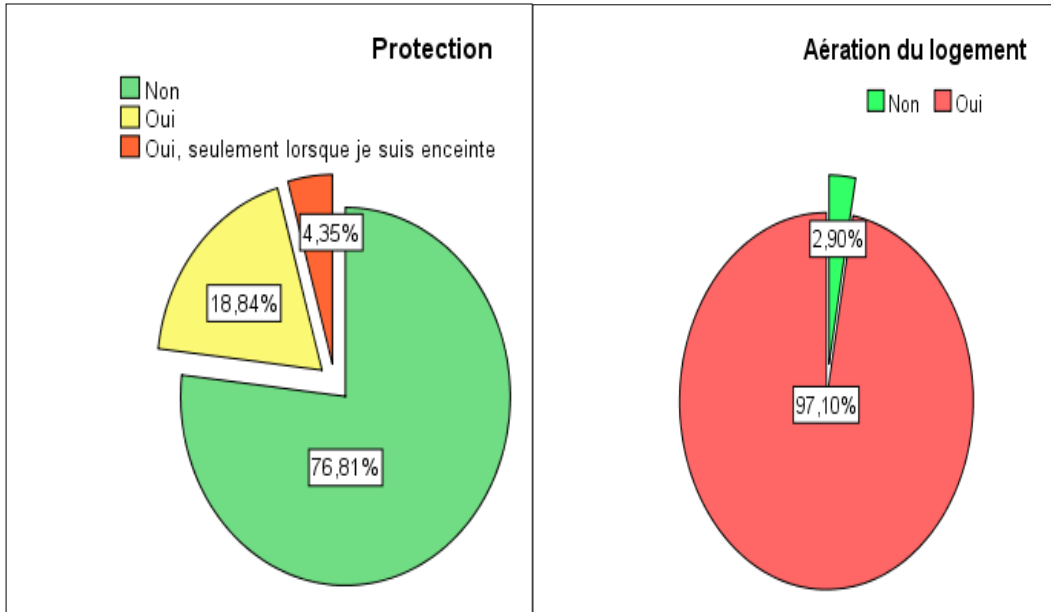


Figure. 37 : Répartition des femmes selon la protection suivie lors l'utilisation des produits pesticides.

Figure. 38 : Répartition des femmes selon l'aération du logement lors l'utilisation des produits pesticides.

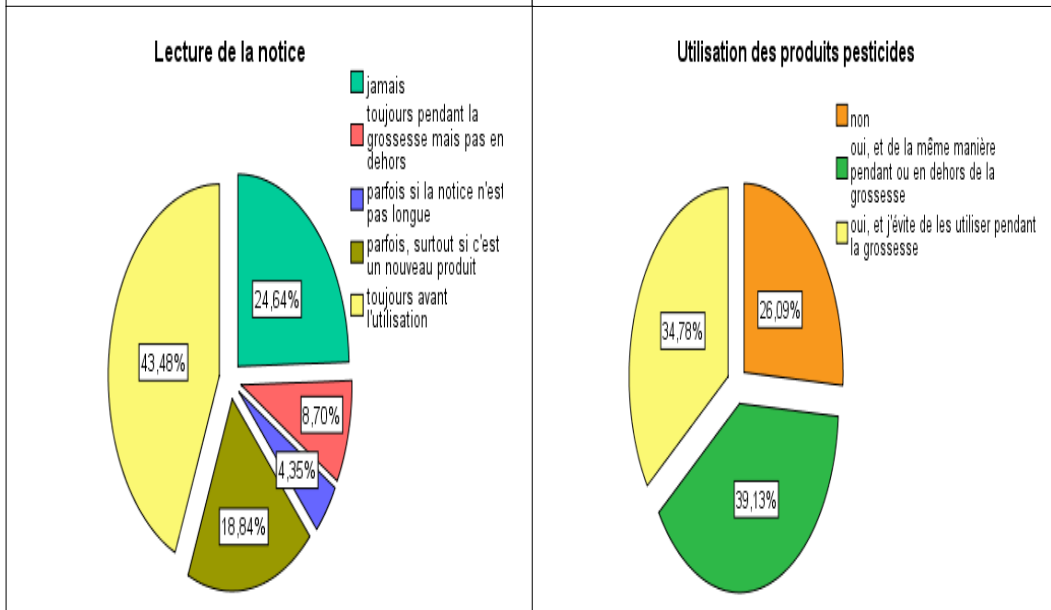


Figure. 39 : Répartition des femmes selon la lecture de la notice des produits pesticides.

Figure. 40 : Répartition des femmes selon la façon par laquelle utilisent les produits pesticides

3. Répercussion des expositions secondaires indirectes aux pesticides sur le statut pondéral avant et pendant la grossesse :

- ◆ Les figures 41 et 42 montrent un pourcentage important de notre population qui n'a pas l'habitude de consommer l'eau de robinet ni avant (53,62%) ni pendant (66,66%) la grossesse,
- ◆ Presque la totalité de la population est habituée à laver les fruits et les légumes pendant la grossesse ou en dehors de celle-ci (Fig. 43 (Fig. 44)).

Aucune différence significative n'a été notée en ce qui concerne le statut pondéral pendant ou avant la grossesse : P = 0,176 – P = 0,184 – P = 0,104 – P = 0,253.

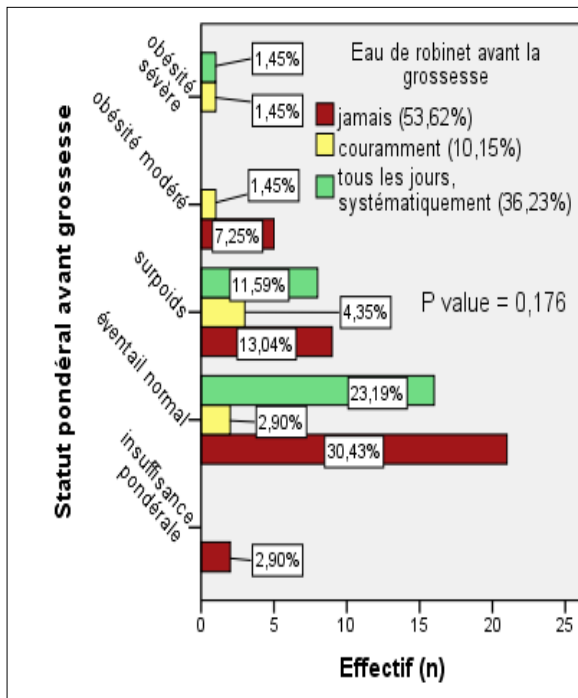


Figure. 41 : Répartition des femmes selon la consommation de l'eau de robinet avant la grossesse et le statut pondéral.

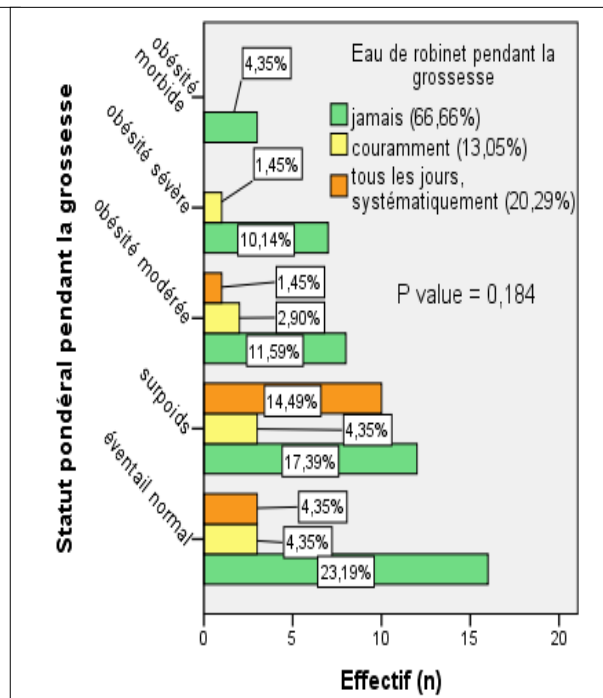


Figure. 42 : Répartition des femmes selon la consommation de l'eau de robinet pendant la grossesse et le statut pondéral.

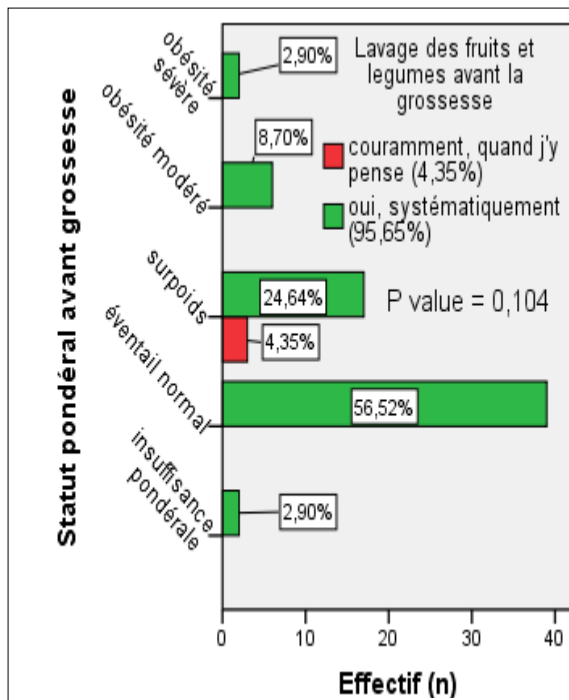


Figure. 43 : Répartition des femmes selon le lavage des fruits et légumes avant la grossesse et le statut pondéral.

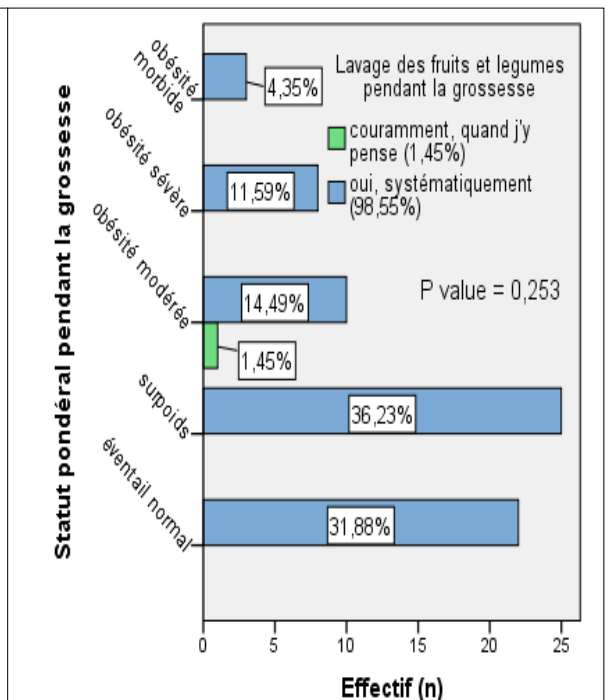


Figure. 44 : Répartition des femmes selon le lavage des fruits et légumes pendant la grossesse et le statut pondéral.

4. Perception des risques et information des femmes enceintes :

Les tableaux 18 et 19 montrent que la plupart des femmes suivent les médias comme source d'information (59,42%), et que 39,13% utilisent la même manière pendant ou en dehors de la grossesse lors de l'usage des produits pesticides. D'après ces données et les valeurs de P obtenus on constate des différences significatives entre la lecture de la notice, l'utilisation de ces produits par rapport aux informations des femmes au sujet de la grossesse et les produits chimiques (P = 0,040 – P = 0,043).

Tableau. 18 : Répartition des femmes selon leur information concernant la grossesse et les pesticides et la manière par laquelle utilisent ces produits

			Info grossesse / pesticides			Total	P value
			Aucune information reçue	Oui, par les médias	Oui, par un professionnel de santé		
utilisation des produits pesticides	Non	(n)	6	12	0	18	0,040
		(%)	8,7	17,39	0	26,09	
	Oui, et de la même manière pendant ou en dehors de la grossesse	(n)	14	13	0	27	
		(%)	20,29	18,84	0	39,13	
	Oui, et j'évite de les utiliser pendant la grossesse	(n)	5	16	3	24	
		(%)	7,25	23,19	4,35	34,78	
Total	(n)	25	41	3	69		
	(%)	36,23	59,42	4,35	100,0		

Tableau. 19 : Répartition des femmes selon leurs informations concernant la grossesse et les pesticides et ses répercussions sur la lecture de la notice de ces produits.

			Info grossesse / pesticides			Total	P value
			Aucune information reçue	Oui, par les médias	Oui, par un professionnel de santé		
Lecture de la notice	Jamais	(n)	9	8	0	17	0,043
		(%)	13,04	11,59	0	24,64	
	Toujours pendant la grossesse mais pas en dehors	(n)	0	5	1	6	
		(%)	0	7,25	1,45	8,7	
	Parfois si la notice n'est pas longue	(n)	0	3	0	3	
		(%)	0	4,35	0	4,35	
	Parfois, surtout si c'est un nouveau produit	(n)	6	5	2	13	
		(%)	8,7	7,25	2,9	18,84	
	Toujours avant l'utilisation	(n)	10	20	0	30	
		(%)	14,49	28,99	0	43,47	
	Total	(n)	25	41	3	69	
		(%)	36,23	59,42	4,35	100,0	

L'objectif principal de l'étude est de déterminer la relation entre les habitudes alimentaires et l'exposition aux pesticides par rapport au statut pondéral des femmes enceintes constantinoises habitantes dans des régions connues par ses activités agricoles, pour atteindre cet objectif, nous avons suivi une démarche basée sur des méthodes statistiques qui nous a permis d'apprécier et d'évaluer l'impact de ces 2 volets sur le poids corporel des participantes.

L'âge moyen des femmes est de $28 \pm 3,49$, alors que la tranche d'âge la plus représentative est comprise entre 24 à 29 ans avec un taux de 52,17%, nos résultats concordent avec ceux de, (Prado *et al.*, 2004), (Etcheverry, 2013), on peut conclure que l'âge de notre population est très proche des statistiques disponibles portant sur la grossesse et l'obésité.

L'utilisation de la méthode de l'indice de masse corporelle nous a permis de classifier les participantes selon le degré de l'obésité, nous avons trouvé qu'avant la grossesse l'IMC moyen était de $24,79 \pm 4,47$, ce résultat est concorde avec celui de (Touati-Mecheri, 2011) qui a réalisé une étude portant sur 2 sous population dont celle d'El-khroub a un IMC moyen égal à $24,86 \pm 3,38$ et rejoint ceux de (Kadawathagedara *et al.*, 2017) dont la grande fraction de la population a une corpulence normale ($18,5\text{kg/m}^2$ - $24,9\text{kg/m}^2$).

En ce qui concerne la prise du poids, elle n'a pas une valeur précise que la femme enceinte doit respecter (Naeye, 1990), mais d'après l'institut of medicine (USA), une femme obèse ($\text{IMC} > 29$) devrait gagner 7 kg, une valeur de 7 à 11 kg doit être acquise par une femme en surpoids (IMC entre 26- 29), dans le cas d'un éventail normal la prise du poids recommandée est de 11 à 16 kg et en présence d'une insuffisance pondérale il est bien conseillé pour la femme de gagner entre 12 à 18 kg, cependant quel que soit le degré de l'obésité il n'est jamais conseillé de maigrir ou de perdre du poids pendant la durée de la grossesse (Bringer *et al.*, 2015).

Notre étude montre que la prise du poids gestationnelle moyenne des participantes est de $9 \pm 7,68$ et tant que l'IMC moyen des femmes avant la grossesse est de $24,79 \pm 4,47$ on peut déduire que la masse grasse acquise pendant cette période est différente avec les recommandations médicales et doit être augmentée pour atteindre les normes. Nos résultats discordent avec ceux de (Prado *et al.*, 2004) où ils ont pu montrer que les femmes enceintes magrébines immigrées soit en France ou en Espagne, les espagnoles et les françaises suivent

un régime alimentaire équilibré qui leurs permette d'acquérir un gain du poids convenable, dont la prise du poids et l'IMC moyen sont (12,8 kg - 24,7 kg/m², 11,9kg – 25,6 kg/m², 12,8kg – 22,6kg/m², 14,5kg – 22,1kg/m²) respectivement. En outre nous avons marqué une différence significative entre la prise du poids et le statut pondéral pendant la grossesse (P=0,01), ce résultat est concordant à celui de (Ducarme *et al.*, 2007).

Le niveau d'instruction de notre population est variable, dont le secondaire court (46,38%) et le supérieur (42,03%) constituent la grande fraction des femmes, on a aussi constaté une proximité des taux des primipares (46,38%) et des multipares (53,62%), ces résultats sont concordants à ceux rapportés par (Etcheverry, 2013), alors que nous avons remarqué une dominance remarquable des femmes au foyer (71,01%), où elles occupent la première classe, ce qui discordé avec les résultats de (Etcheverry, 2013). En plus on a remarqué qu'il n'existe aucune différence significative concernant (le niveau d'étude P = 0,467, la profession P = 0,702, la parité P = 0,658) par rapport au statut pondéral pendant la grossesse, donc ces paramètres contribuent de façon minoritaire à l'obésité et ne constituent pas des facteurs causals directs car ses impacts ne sont pas significatifs statistiquement. Par contre on a pu montrer qu'il y a une différence significative entre les tranches d'âge et le degré de l'obésité chez les femmes enceintes enquêtées (P=0,022), donc l'âge joue un rôle déterminant au sujet de l'obésité, une relation proportionnelle entre ces 2 derniers qui existe et semble être favorisée par d'autres facteurs qui apparaissent avec l'avancement de l'âge tels que la sédentarité, les hormones qui correspondent à la grossesse et à la conception....

Le choix du secteur de Hamma bouziane où une abondance remarquable des zones d'agricultures a été notée, ce choix n'était pas au Hazard, car nous cherchons de déterminer l'impact de ces cultures sur le poids corporel des participantes. Nous avons pu conclure que le milieu de résidence n'a pas un effet sur l'obésité, et quel que soit le lieu d'habitation à la ville ou bien à la campagne n'a aucune conséquence sur le statut pondéral des participantes pendant la grossesse (P = 0,116), de même être loin ou proche d'une culture ça ne va pas influencer le poids corporel (P = 0,921) et le type de domicile n'a montré aucune différence significative par rapport au statut pondéral (P = 0,694).

D'un autre côté nous avons trouvé en concordance avec la littérature, plus la femme avait plusieurs grossesses, plus elle a tendance à devenir obèse, donc le nombre de grossesse établie une différence significative (P = 0,025) avec le poids corporel des femmes avant

d'être enceintes, ce résultat est concordant à ceux rapportés par (Aboussaleh *et al.*, 2009) et (Elhsaini *et al.*, 2013), lorsqu'ils ont évalué le lien entre le nombre d'enfant en charge et l'obésité et qui aboutit à des corrélations hautement significative ($P = 0,006$) et très hautement significative ($P = 0,0001$) respectivement. En plus d'après nos résultats le nombre de grossesse ne constitue pas un facteur déterminant de l'obésité en ce qui concerne le statut pondéral pendant la grossesse.

Concernant les caractéristiques morphologiques (TT, TH) dont ses valeurs s'augmentent avec l'âge gestationnel et la progression de la grossesse, nous avons pu déterminer qu'ils ont une différence très hautement significative ($P=0,000$) avec le statut pondéral pendant la grossesse, et toute augmentation de ses valeurs est accompagnée d'une élévation du degré de l'obésité.

Certains auteurs trouvent que le suivie d'un système nutritif strict pendant la grossesse n'est pas recommandé, car durant cette période la femme devient plus exigeante par rapport aux besoins alimentaires, de ce fait (Campbell, 1983) trouve qu'un régime sévère de 1200 calories par jours provoque des problèmes neurologiques chez le fœtus et une cétose maternelle, alors que la majorité des auteurs préfèrent établir un dépistage concernant l'obésité pour avoir une idée préconçue qui va leur permettre de proposer un régime alimentaire convenable selon les normes créés par l'institut de médecine de la National Academy of Sciences (Guessan *et al.*, 2008), en outre l'OMS et la FAO imposent sur l'apport quotidien de 5 portions de légumes et fruits par jour afin d'éviter les maladies chroniques (WHO/FAO, 2004).

Dans notre étude nous avons essayé d'évaluer la répercussion de l'ensemble des habitudes alimentaire des femmes enquêtées sur leur statut pondéral avant et pendant la grossesse afin de bien identifier les différents points déterminants de l'obésité, nous avons pu constater que la fréquence de consommation des repas de type restauration rapide constitue un facteur causal de l'obésité pour les femmes enceintes avec une différence hautement significative ($P = 0,008$), alors que la consommation des grains entiers montre une corrélation significative avec le statut pondéral des femmes avant la grossesse ($P = 0,047$), et le type d'huiles et matières grasses utilisés pour la préparation des repas constitue une relation très hautement significative avec le statut pondéral des femmes avant d'être enceintes ($P=0,000$).

L'interrogatoire que nous avons fait avec les participantes a pu révéler certains points négatifs et malheureusement déterminants sur l'obésité qui se traduisent par un comportement non préventif qui aboutit automatiquement à une déviation de leur régime de vie, on a constaté que non seulement la majorité des femmes n'ont jamais pensé de faire une consultation chez un diététiste (97,10%), sont non intéressées pas de prendre en considération les valeurs nutritives des produits alimentaires pendant leurs achats (69,57%), en plus l'activité physique est très limitée (5,8%) même à domicile malgré qu'elle est conseillée mais dans des conditions favorables qui s'adaptent à la grossesse, car elle contribue à la réduction des risques du diabète gestationnel et favorise le control glucidique (Bringer *et al.*, 2015), d'un autre coté seules les problèmes digestifs qui ramènent les femmes à faire suivre un régime spécial très restreint bien qu'un régime modéré de 1600 à 1800 calorie par jour accompagné d'un complément en fer, calcium et en vitamine D ne serait plus dangereux pour le fœtus (Campbell, 1983), mais malheureusement jusqu'à maintenant les femmes ont encore le concept traditionnel qui s'agit de la grossesse et qui leur poussent de manger pour 2 personnes en comptant le bébé.

D'après la littérature le déséquilibre graduel entre un régime alimentaire trop énergétique et une dépense dynamique non convenable et imparfaite, amplifié chez certaines personnes par des déterminismes génétiques ne sembleraient pas les seuls facteurs déclenchants, favorisants et aggravants l'obésité. Aujourd'hui il est nécessaire de prendre en importance d'autres facteurs qui s'agissent des polluants environnementaux (PE) de types pesticides, susceptibles d'imprégner le corps humain et agissent en tant que substances obésogènes en perturbant l'équilibre glucido-lipidiques (Cicolella *et al.*, 2012).

L'évaluation d'une exposition domicile aux pesticides dans la plupart des articles scientifiques était basée sur une quantification des métabolites issus de ces produits chimiques à partir des urines ou d'un prélèvement sanguin qui donne des résultats estimateurs d'une exposition à un moment donné mais ne répercute pas une exposition chronique réelle de la population (Chevalier *et al.*, 2015)

Dans notre étude nos résultats étaient basées sur un questionnaire rétrospectif dont la capacité de mémorisation des femmes enquêtées n'était pas toujours fiable, nous avons constaté que les types des pesticides que les femmes pouvaient utilisées à domicile ne présentent aucune différence significative avec le statuts pondéral pendant la grossesse (P

> 0,05), de même pour l'évaluation de l'exposition indirecte de ces produits à travers la détermination de la relation entre la consommation de l'eau de robinet et le lavage des fruits et des légumes avec le statut pondéral avant et pendant la grossesse, dont aucune différence significative n'a été notée ($P > 0,05$), alors que les recherches scientifiques ont abouti à déterminer les impacts de ces produits chimiques sur le tissu adipeux, dont *in utero* une reprogrammation de l'expression des gènes a été remarquée, en provoquant une obésité future et à l'âge adulte ces produits agissent en modifiant le maintien de l'homéostasie métabolique ou en provoquant un déséquilibre lipidique et dérèglent le contrôle de l'appétit.

Nous avons cherché aussi de savoir la répercussion du niveau d'information des femmes concernant la grossesse et les pesticides sur leurs comportements, par exemple le mode d'emploi de ces produits, et la lecture de la notice, nous avons trouvé qu'il existe des différences significatives entre la lecture de la notice, l'utilisation de ces produits par rapport aux informations des femmes au sujet de la grossesse et les produits chimiques ($P = 0,040 - P = 0,043$). en outre nous avons trouvé à travers le jugement des actes de prévention domicile que la protection ne constitue pas un élément préventif pour les femmes (76,81% des participantes n'ont jamais pensé de se protéger lors de l'utilisation directe de ces produits), en plus la comparaison du comportement de notre population vis-à-vis les pesticides avec celles de (Etcheverry, 2013) et (Steinle, 2011), nous a permis de constater qu'un taux pas mal de nos participantes lit toujours la notice avant l'utilisation (43,48%, versus 65% pour l'étude d'Etcheverry, 36% pour le travail de Steinle) et qu'un pourcentage assez faible utilise des gants et des bavettes comme sorte de protection lors leurs usage (18,84%, 43%, 35,5%) et qu'une fraction très nombreuse préfère aérer leur logement (97,10%, 77%, 73%). On peut déduire donc que notre population a un comportement variable et une moyenne perception du risque en ce qui concerne les pesticides.

CONCLUSION

Avec l'augmentation de la fréquence de l'obésité chez les femmes enceintes constantinoises et la mauvaise prise en charge des participantes obèses avant la conception et pendant la grossesse, l'obésité est devenue inévitable dans la population féminine et constitue un consensus sanitaire en tant qu'une maladie chronique, bien que les facteurs causaux de cette morbidité maternelle sont plus ou moins connus, elle reste encore un problème difficile qui nécessite de prendre des décisions sérieuses dans le but de lutter contre son aggravation.

Dans notre étude nous avons essayé de déterminer les répercussions des habitudes alimentaires et l'exposition aux pesticides des femmes enceintes sur leur statut pondéral afin de bien cibler la corrélation entre ces 2 facteurs et l'obésité.

Les caractéristiques sociodémographiques ne représentent pas des facteurs causaux directs, qui aboutissent à l'élévation du poids corporel, à l'exception des tranches d'âge où on a constaté que les femmes les plus âgées présentent plus de risque à devenir obèses, en plus le nombre de grossesse constitue un point déterminant du surpoids et favorise l'augmentation pondérale. En outre, nous avons déduit que les caractéristiques morphologiques (TT, TH) dont ses valeurs s'augmentent avec l'âge gestationnel et la progression de la grossesse ont une différence très hautement significative ($P=0,000$) avec le statut pondéral pendant la grossesse, et toute augmentation de ses valeurs est accompagnée d'une élévation du degré de l'obésité.

Les habitudes alimentaires que les femmes possèdent contribuent par une grande part à l'obésité, car elles s'appauvrissent d'une base nutritionnelle correcte et équilibrée, sans oublier leur ignorance et stratégie nutritive issue des concepts traditionnels néfastes, qui se traduisent par une augmentation quantitative des aliments pour un meilleur entretien de la santé de la mère et du bébé. La fréquence de consommation des repas de type restauration rapide tel que les repas minutes et mets congelés est l'une des habitudes malsaines gérées par les femmes, car elle constitue un facteur causal direct qui conduit à l'obésité, en outre la consommation des grains entiers et le type d'huiles et matières grasses utilisées pour la préparation des aliments influencent de façon significative le poids corporel des femmes avant la grossesse, de ce fait une sensibilisation nutritionnelle et une stimulation comportementale concernant la pratique du sport, semblent être nécessaire pour minimiser le plus possible le développement de cette épidémie.

D'après nos résultats le lien entre les pesticides et l'obésité est non significatif, mais nous avons pu démontrer que notre population n'étaient pas suffisamment informées au sujet de la grossesse et les pesticides et de ce fait, cette ignorance elle présente un comportement mi-préventif et une perception des risques imparfaite, cela peut ouvrir une possibilité et pourquoi pas une décision de poursuivre ce travail par d'autres intéressés qui peuvent choisir une méthode plus efficace comme le prélèvement sanguin ou urinaire et d'assurer une sorte de protection pour les femmes par une remise dans le bon sens des informations et données correctes en ce qui concerne l'utilisation de ces produits pesticides.

En perspective, l'étude du microbiote intestinal reste un grand volet de recherche, la réalisation de la qPCR pour l'ADN que nous avons extrait à partir des selles des femmes enceintes, reste un point de départ pour continuer la recherche et déterminer les différents phyla constitutives de la flore fécale, afin de mieux cibler l'interrelation entre l'obésité, les pesticides et le microbiote intestinal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aboussaleh, Y. and Ahami, A. O. T. (2009)** 'Transition nutritionnelle au Maroc : Coexistence de l' anémie et de l'obésité chez les femmes au Nord Ouest marocain', *Antropo*, (January).
- Backhed, F. et al. (2015)** 'Dynamics and Stabilization of the Human Gut Microbiome during the First Year of Life', *ElsevierInc, Cell Host & Microbe* 17, 690–703 ., pp. 690–703. doi: 10.1016/j.chom.2015.04.004.
- Baptiste, C. (2013)** 'Validation de méthodes de quantification du microbiote intestinal humain : effet de l' inuline sur la microflore d' un intestin artificiel', *Biotechnologies*. 2013. <hal-01864502>.
- Barouki, R. (2013)** 'Interaction entre polluants environnementaux et obésité', *Elsevier Masson SAS. Societe francaise de nutrition*, 48(3), pp. 123–128. doi: 10.1016/j.cnd.2012.12.003.
- Basdevant et al. (2003)** *Le disque de calcul de l' indice de masse corporelle chez l' adulte.*
- Basdevant, A., Laville, M. and Ziegler, O. (1998)** *recommandation pour le diagnostic la prévention et le traitement des obésité en France. Diabètes & metabolism.*
- Bernalier-Donadille, A. (2010)** 'Activités métaboliques du microbiote intestinal humain ☆ Fermentative metabolism by the human gut microbiota', *Gastroentérologie Clinique et Biologique*. Elsevier, 34(4), pp. 17–23. doi: 10.1016/S0399-8320(10)70003-8.
- Brazeau, M. (2018)** *Voici ce qui ne va pas avec une étude suggérant que le glyphosate nuit à notre santé intestinale.*
- Bringer, J. et al. (2015)** 'Interactions entre la grossesse et l' obésité', *elsevier SAS*, (February).
- Campbell, D. (1983)** 'Dietary restriction in obesity and diets effect on neonatal outcome. Nutrition in pregnancy. Londres: Royal college of obstetricians and gynecologists'.
- Campeotto, F. et al. (2007)** 'Mise en place de la flore intestinale du nouveau-né', 6, pp. 533–542.
- Cani and Patrice, D. (2010)** 'Synthèse Microbiote intestinal et obésité: la boîte de Pandore ?', *Medecine Clinique endocrinologie and diabète*, 45(Mars-avril), pp. 37–41.

- Chevalier, N. and Fénichel, P. (2015)** ‘Obésité, diabète de type 2 et perturbateurs endocriniens’, *La Presse Medicale*. Elsevier Masson SAS. doi: 10.1016/j.lpm.2015.08.008.
- Cicoella, A., Nalbone, G. and Laot-Cabon, S. (2012)** ‘Evaluation du lien entre environnement chimique, obésité et diabète (projet ECOD)’.
- Clément, K. (2011)** ‘Bariatric surgery, adipose tissue and gut microbiota’, *International Journal of Obesity*, 35(SUPPL. 3), p. 2013. doi: 10.1038/ijo.2011.141.
- Collado, M. C. et al. (2008)** ‘Distinct composition of gut microbiota during pregnancy in overweight and normal-weight women’, *American Society for Nutrition*, 88(February), pp. 894–899. doi: 10.1093/ajcn/88.4.894.
- Conlon, M. A. and Bird, A. R. (2015)** ‘The Impact of Diet and Lifestyle on Gut Microbiota and Human Health’, *Nutritiens*, pp. 17–44. doi: 10.3390/nu7010017.
- Corthier, G. (2007)** ‘Flore intestinale et santé : quels enjeux ?’, *JAND*, pp. 1–13.
- Corthier, G. and Doré, J. (2010)** ‘Une ère nouvelle dans le domaine des interactions entre le microbiote et la santé humaine ☆ A new era in gut research concerning interactions between microbiota and human health’, *Gastroentérologie Clinique et Biologique*. Elsevier, 34(4), pp. 1–6. doi: 10.1016/S0399-8320(10)70001-4.
- Defois, C. (2018)** *Etude de l ’ impact de contaminants chimiques alimentaires sur le microbiote intestinal humain* .
- Dominguez-bello, M. G. et al. (2010)** ‘Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns’, *PNAS*, 107(26), pp. 11971–11975. doi: 10.1073/pnas.1002601107.
- Ducarme, G. et al. (2007)** ‘Grossesse des patientes obèses : quels risques faut-il craindre ? Pregnancy in obese patients : which risks is it necessary to fear ?’, *Gynécologie Obstétrique & Fertilité, Elsevier Masson*, 35, pp. 19–24. doi: 10.1016/j.gyobfe.2006.10.029.
- Duncan, S. et al. (2008)** ‘Human colonic microbiota associated with diet, obesity and weight loss’, *International Journal of Obesity*, 32(11), pp. 1720–1724. doi: 10.1038/ijo.2008.155.
- Duncan, S. H. and Flint, H. J. (2013)** ‘Probiotics and prebiotics and health in ageing populations’, *Maturitas*. Elsevier Ireland Ltd, 75(1), pp. 44–50. doi:

10.1016/j.maturitas.2013.02.004.

Duverger, S. (2010) 'L'obésité sous toutes ses formes', *le poids*, pp. 1–31.

Elhsaini, H. et al. (2013) 'Coexistence de surpoids/obésité et d'anémie chez les femmes de Rabat-Salé', *biomatec journal*.

Etcheverry, C. (2013) 'Exposition des femmes enceintes aux pesticides et croissance fœtale', pp. 1–93.

Goulet, O. (2009) 'La flore intestinale : un monde vivant à préserver Intestinal flora : A living world to preserve', *journal de pédiatrie et de puériculture*, 16, pp. 102–106. doi: 10.1016/j.jpp.2009.03.007.

Grün, F. and Blumberg, B. (2009) 'Endocrine disrupters as obesogens', *Molecular and Cellular Endocrinology*, 304(2009), pp. 19–29. doi: 10.1016/j.mce.2009.02.018.

Guessan, K. N. et al. (2008) 'obésité et grossesse: une expérience africaine concernant 506 patientes', *gynéco venue d'ailleurs*, pp. 0–3.

Halimi, S. (2005) 'Obésités', *Alpes med*, pp. 1–22.

Hall, A. B., Tolonen, A. C. and Xavier, R. J. (2017) 'Human genetic variation and the gut microbiome in disease', *REVIEWS*. Nature Publishing Group, 18(11), pp. 690–699. doi: 10.1038/nrg.2017.63.

Herzine, A. (2016) *Etudes des effets neurodéveloppementaux induits par l' exposition périnatale à un pesticide , le glufosinate d' ammonium : de la neurogenèse au comportement, Neurosciences*.

Jandhyala, S. M. et al. (2015) 'role of the normal gut microbiota', *World Journal of Gastroenterology* ,Baishideng Publishing Group Inc, 21(29), pp. 8787–8803. doi: 10.3748/wjg.v21.i29.8787.

Jin, Y. et al. (2017) 'Effects of environmental pollutants on gut microbiota *', *Environmental Pollution*. Elsevier Ltd, 222, pp. 1–9. doi: 10.1016/j.envpol.2016.11.045.

Kadawathagedara, M. et al. (2017) 'Adéquation des consommations alimentaires des femmes enceintes de l' étude ELFE aux recommandations du Programme national nutrition santé Adherence to PNNS guidelines among pregnant women from the ELFE study',

Cahiers de nutrition et de diététique, Elsevier Masson. Societe francaise de nutrition, pp. 1–11. doi: 10.1016/j.cnd.2016.12.001.

Kern, P. A. et al. (2002) ‘The stimulation of tumor necrosis factor and inhibition of glucose transport and lipoprotein lipase in adipose cells by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin’, *Metabolism*, 51(1), pp. 65–68. doi: 10.1053/meta.2002.28088.

Kim, M. . et al. (2012) ‘Inflammatory pathway genes belong to major targets of persistent organic pollutants in adipose cells’, *Environmental Health Perspectives*, 120(4), pp. 508–514.

Langhendries, J. (2008) ‘Microflore de la mère et du nouveau-né : quelques aspects périnataux Microflora of the mother and her baby : Some perinatal aspects’, *journal de la pédiatrie et de puériculture*, ELSEVIER MASSON, pp. 6–10. doi: 10.1016/j.jpp.2008.09.006.

Ley, R. E. et al. (2005) ‘obésité alters gut microbial ecology’, *PNAS*, 15671. doi: 10.1073/pnas.0504978102.

Ley, R. E. et al. (2006) ‘human gut microbes associated with obésité’, *Nature*, 444(7122), pp. 1021–1022. doi: 10.1038/nature4441021a.

Mabchour, A. (2016) *Obésité abdominale et autres déterminants du risque cardiométabolique dans deux populations urbaines noires apparentées : Port-au-Prince (Haïti) et Cotonou (Bénin)*.

Manus (2011) ‘un bébé déjà immunocompétent’, *Revue Francophone Des Laboratoires*, p. 2011. doi: 10.1016/S1773-035X(11)70883-8.

Matamoros, S. et al. (2013) ‘Development of intestinal microbiota in infants and its impact on health’, *Trends in Microbiology*, 21(4), pp. 167–173. doi: 10.1016/j.tim.2012.12.001.

la Merrill, M. and Birnbaum, L. S. (2011) ‘Childhood Obesity and Environmental Chemicals Address Correspondence to ’, *Mount Sinai Journal of Medicine*, pp. 22–48. doi: 10.1002/MSJ.20229.

Moore, W. e. . and Holdeman, L. . . (1974) ‘Human Fecal Flora : The Normal Flora of 20’, *Applied Microbiology*, 27(5), pp. 961–979.

Moreau, M. et al. (1986) ‘Cinétique digestive’, *Report. Nutr. Dévelop.*

Naeye, R. L. (1990) ‘Maternal body weight and pregnancy outcome’, *American Society for Clinical Nutrition Nutr*, (May).

Newbold, R. R., Padilla-banks, E. and Jefferson, W. N. (2009) ‘Environmental estrogens and obesity’, *Molecular and Cellular Endocrinology*, 304, pp. 84–89. doi: 10.1016/j.mce.2009.02.024.

OMS (2003) *Obésité : prévention et prise en charge de l’ épidémie mondiale*, OMS, Série de rapports techniques. Available at: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894_fre.pdf.

PESTICIDES, RISQUES & SECURITE ALIMENTAIRE (2004) comité sécurité alimentaire d’Aprifel.

Porta, M. and Duk-Hee, L. (2012) *Résumé et Conclusions Panorama scientifique des liens entre exposition chimique et risques d’ obésité et de diabète*.

Prado, C. and Acevedo, P. (2004) ‘État nutritionnel des femmes enceintes d’ origine maghrébine et de leurs nourrissons : la situation en France et en Espagne’, pp. 139–144.

Primas, S., Bonnefoy, N. and Alquier, J. (2013) *les pesticides et leur impact sur la santé et l’environnement*.

Remillard, R. B. J. and Bunce, N. J. (2002) ‘Linking dioxins to diabetes: Epidemiology and biologic plausibility’, *Environmental Health Perspectives*, 110(9), pp. 853–858. doi: 10.1289/ehp.02110853.

Rojo, D. et al. (2016) ‘Exploring the human microbiome from multiple perspectives : factors altering its composition and function’, *FEMS Microbiology Reviews*, (August 2016), pp. 1–26. doi: 10.1093/femsre/fuw046.

Sonnenburg, J. L. and Bäckhed, F. (2016) ‘Diet – microbiota interactions as moderators of human metabolism’, *INSIGH REVIEW*. doi: 10.1038/nature18846.

Stappenbeck, T. S., Hooper, L. V and Gordon, J. I. (2002) ‘Developmental regulation of intestinal angiogenesis by indigenous microbes via Paneth cells’, *PNAS*, 2002(22), pp. 22–26.

Stark, P. L. and Lee, A. (1982) ‘the microbial ecology of the large bowel of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life.’, *MED. MICROBIOL*, 15, pp. 189–203.

Steinle, C. (2011) *EXPOSITION DES GESTANTES AUX PESTICIDES EN MILIEU DOMESTIQUE Existe-t-il des facteurs influençant cette exposition ? Ecole de Sages-femmes de Reims;*

Teculescu, D. and Mayeux, L. (1998) ‘Étude épidémiologique des troubles respiratoires du sommeil dans une population masculine lorraine : résultats préliminaires’, *Santé publique*, 10(1), pp. 177–190.

Touati-Mecheri, D. (2011) *THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES ALIMENTAIRES Spécialité : Nutrition Humaine STATUT NUTRITIONNEL ET SOCIODEMOGRAPHIQUE D ' UNE COHORTE DE FEMMES ENCEINTES D ' EL KHROUB (CONSTANTINE , ALGERIE). REPERCUSSIONS SUR LE POIDS.*

Zivkovic, A. M. et al. (2011) ‘Human milk glyco-biome and its impact on the infant gastrointestinal microbiota’, *PNAS*, 108, pp. 4653–4658. doi: 10.1073/pnas.1000083107.

Site web :

<http://obesite.ulaval.ca/obesite/abdominale/traitement.php>.

ANNEXES

Annexe. 1 : Questionnaire de l'étude.**GENERALITES**

- 1- Nom et prénom :
- 2- Age :
- 3- État civil :
- 4- Wilaya :
- 5- Commune :
- 6- Votre niveau d'études (une seule réponse possible) :
 - Pas d'études
 - Etudes primaires
 - Etudes secondaires courtes
 - Etudes secondaires longues (niveau bac)
 - Etudes supérieures
- 7- Votre profession :

PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

- 8- Poids minimal : kg
 - à quel âge ;
- 9- Poids maximal :kg
 - à quel âge ;
- 10- Poids avant la grossesse :
- 11- Poids actuellement : kg
- 12- Prise de poids depuis le début de la grossesse :
- 13- Taille : cm
- 14- IMC :
- 15- Périmètre abdominal (tour de taille): cm
- 16- Tour de hanche : Cm
- 17- RTH (rapport taille hanches) :

ETAT DE SANTE

18- Avez-vous des problèmes de santé ?

Oui Non

- Si oui, lesquels ?

19- Dans votre famille, existe-t-il d'autres personnes obèses ?

20- Avez-vous des problèmes de santé dans votre famille ?

Oui Non

- Votre père :

- Votre mère :

21- Avez-vous eu dans l'enfance des problèmes de surpoids ?

Oui Non

22- avez-vous une contraception ?

Oui Non

- Laquelle :

23- A quel âge avez-vous eu vos premières règles ? _____ ans

24- Quelle est la fréquence de vos menstruations ? _____

Exemple : moyenne de 28 jours / varie de 26 à 35 jours

25- Quelle est la durée de vos règles ? _____ jours

26- Avez-vous des règles douloureuses ?

Oui Non

27- Quelle est la date de nos dernières règles ?

28- Quelle est la date du terme ?

29- La grossesse actuelle est-elle votre première grossesse ?

Oui Non

30- Combien de fois avez-vous été enceinte ?

31- Combien de fois avez- vous fais de fausses couches ?

32- Combien d'enfants avez-vous ?

33- Prenez-vous des médicaments ?

Oui Non

- Lesquels :

34- Avez-vous du diabète ?

Oui Non

- Quel type :
- Depuis combien de temps ?

35- Avez-vous du diabète gestationnel ?

36- Avez-vous du HTA gravidique ?

37- Etes-vous immunisée contre la toxoplasmose ?

38- Etes-vous immunisée contre le cytomégalovirus ?

39- Prenez-vous des compléments en vitamines (gélules, ampoules, comprimés,...)

Oui Non

- Lesquels ? ;

40- Prenez-vous des compléments en fer, iode,... (gélules, ampoules, comprimés,...)

Oui Non

- Lesquels ? ;

41- Prenez-vous des compléments en vitamine B9 ou acide folique (gélules, ampoules, comprimés,...) ?

42- Vous trouvez-vous...

- Beaucoup trop maigre
- Un peu trop maigre
- A peu près du bon poids
- Un peu trop grosse
- Beaucoup trop grosse
- Ne sait pas

43- Avez-vous déjà consulté une diététiste ou un spécialiste pour contrôler votre alimentation durant votre grossesse

Oui Non

HABIT UDES ALIMENTAIRES

44- Mangez-vous de façon saine ?

- Toujours
- Souvent
- Parfois

- Rarement
- Jamais

45- Mangez-vous plus depuis que vous êtes enceinte ?

Oui Non

- Pourquoi ? ;

46- Combien de repas mangez-vous en moyenne chaque jour ?

- De 0 à 1 repas
- 2 repas
- 3 repas
- Plus de 3 repas

47- Avez-vous des envies particulières depuis que vous êtes enceinte ?

Oui Non

- Lesquelles ? :

48- Prenez vous généralement des collations entre les repas ?

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

49- Suivez-vous un régime spécial ? :

Oui Non

- Pourquoi ? ;
- Qui vous l'a conseillé ?

50- Consommez-vous des aliments en quantités différentes depuis le début de votre grossesse ?

51- Préparez-vous vous même les repas ?

Oui Non

- Si non, qui cuisine (famille, traiteur, fast food)

52- Combien de portions de fruits et légumes consommez-vous en moyenne chaque jour ? (Une portion est soit un fruit ou légume moyen ou encore une demi tasse de jus de fruits ou de légumes)

- 0 à 1 portion
- 2 à 4 portions
- 3 à 5 portions
- 6 portions et plus

53- Lorsque vous consommez un aliment, est ce que vous consultez habituellement le tableau des valeurs nutritives ?

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

54- Allez-vous au fast food, au restaurant,...?

Oui Non

55- À quelle fréquence consommez-vous des aliments de type restauration rapide ?
(Restauration rapide, mets congelés, repas minute, etc)

- Moins d'une fois par semaine
- 1 fois par semaine
- 2-3 fois par semaine
- 4-5 fois par semaine
- 6 fois par semaine et plus

56- Présentez-vous des troubles liés à votre grossesse ?

Oui Non

- Si oui, de quels types ?

57- Désirez-vous allaiter votre enfant ?

Oui Non

58- Fumez-vous ?

Oui Non

59- Pratiquez-vous une activité physique ?

- Oui Non

60- De quels types (marche, natation,...) ? :

61- Combien d'heures par semaine ? :

62- Sur une échelle de 0 à 10, à combien évaluez-vous votre niveau de stress ?

63- Mangez-vous des aliments de grains entiers comme le pain de grain entier, le riz brun, les pâtes de blé entier, du gruau ou des céréales de son ?

- Jamais
- À l'occasion
- La plupart du temps

64- Quel type de lait buvez-vous ?

- Écrémé
- Parfumé
- Entier ou homogénéisé
- Je ne bois pas de lait

65- Buvez-vous des substituts du lait plus faibles en gras comme le yogourt et/ou du fromage

- Jamais
- À l'occasion
- La plupart du temps

66- À quelle fréquence mangez- vous des substituts de la viande comme les haricots, les lentilles et le tofu ?

- Jamais
- De temps en temps
- Une ou deux fois par semaine
- Au moins trois fois par semaine.

67- À quelle fréquence mangez- vous du poisson grillé, cuit au four, poché ou en conserve ?

- Jamais
- De temps en temps
- Une ou deux fois par semaine

- Au moins trois fois par semaine

68- Quelle est votre portion habituelle de viande ou de volaille ?

- Environ (225 g cuite)
- Environ (150 g cuite)
- Environ (75 g cuite)

69- Quel type d'huiles et de matières grasses ajoutez-vous aux aliments pour les préparer ?

- Beurre, margarine dure,
- Margarine molle et huiles végétales
- Un peu de toutes ces options.

70- Quel type de boissons buvez-vous le plus souvent ?

- Eau
- Jus à 100 %
- Lait
- Café ou thé
- Boissons gazeuses diètes ou autres boissons diètes
- Boissons gazeuses régulières ou boissons aux fruits
- Boissons chaudes sucrées (cappuccino, latte, etc.)
- Boissons énergisantes

71- Que prenez-vous le plus souvent comme goûter ?

- Fruit, légumes, yogourt, fromage, noix et graines,
- Croustilles, amuse-gueule au fromage ou chips
- Muffins, biscuits ou barres granola achetés au magasin
- Je ne prends pas de goûter

72- Vous préférez manger salé ou sucré ?

- Salé
- Sucré
- Pas de préférence

73- Est-ce que votre gout a changé pendant votre grossesse ?

- Oui Non

PESTICIDES

74- Vous vivez :

- A la ville
- A la campagne

75- Votre domicile se trouve :

- A moins de 100 mètres d'une culture
- A une distance comprise entre 100 mètres et 1 kilomètre
- A plus d'un kilomètre

76- Vous habitez :

- En maison sans jardin
- En maison avec jardin
- En appartement sans jardin
- En appartement avec jardin
- Sur une exploitation agricole

77- Avez-vous utilisé des produits destinés à lutter contre les insectes volants (mouches, guêpes, moustiques...) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois ou en continu (plaquettes se branchant sur le courant par exemple)
- Oui, tous les jours
- Non
- Ne sais pas

78- Avez-vous utilisé des produits destinés à lutter contre les insectes rampants (cafards, fourmis, araignées...) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois ou en continu (pièges, plaquettes)
- Non
- Ne sais pas

79- Avez-vous utilisé les produits suivants pour l'entretien de votre jardin ou plantes pendant votre grossesse ?

- Des désherbants (pour jardins, allées, souches...)
- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois
- Non
- Ne sais pas

80- Des anti-maladies / anti-insectes / traitement total (par exemple contre cochenilles, mildiou, oïdium, tâches, rouille ...)

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois
- Non
- Ne sais pas

81- Avez-vous utilisé des produits antiparasitaires pour animaux (colliers, sprays anti-puces, tiques,...) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois
- Non
- Ne sais pas

82- Avez-vous utilisé des produits anti-poux (pour vous-mêmes ou d'autres personnes) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois
- Non
- Ne sais pas

83- Avez-vous utilisé des produits antimites (boules de naphthaline, plaquettes, etc.) pendant votre grossesse ?

- Oui, régulièrement (pendant toute la grossesse)
- Oui, mais sur une courte période
- Non
- Ne sais pas

84- Avez-vous utilisé des produits destinés à lutter contre les rongeurs (rats, souris, taupes...) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, moins d'une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois
- Non
- Ne sais pas

85- Avez-vous utilisé des produits pour le traitement de la charpente (contre les termites ou contre d'autres xylophages = insectes se nourrissant du bois) pendant votre grossesse ?

- Oui, une seule fois
- Oui, plusieurs fois
- Non
- Ne sais pas

86- Avez-vous utilisé ces produits (insecticides, désherbants...) en dehors de la grossesse ?

- Oui, et de la même manière pendant ou en dehors de la grossesse
- Oui, et j'évite de les utiliser pendant la grossesse
- Oui, et je les utilise encore plus pendant la grossesse
- Non

87- Quand avez-vous utilisé ces produits durant votre grossesse ? (vous pouvez cocher jusqu'à 3 cases)

- Au premier trimestre (du 1er au 3ème mois)
- Au deuxième trimestre (du 4ème au 6ème mois)
- Au troisième trimestre (du 7ème au 9ème mois)

88- Lisez-vous les notices d'utilisations de ces produits ?

- Toujours avant l'utilisation

- Toujours pendant la grossesse, mais pas en dehors
- Parfois si la notice n'est pas longue
- Parfois, surtout si c'est un nouveau produit
- Jamais

89- Mettez-vous des protections quand vous utilisez ces produits (gants, masques...) ?

- Oui
- Oui, seulement lorsque je suis enceinte
- Non

90- Après l'utilisation de ce type de produits (insecticides, désherbants, anti-maladies des plantes,...) en aérosols ou en pulvérisation, aérez-vous votre logement ?

- Oui
- Oui, seulement lorsque je suis enceinte
- Non

91- Consommez-vous l'eau du robinet ?

- En dehors de la grossesse :
- Tous les jours, systématiquement.
- Couramment
- L'eau que je consomme est filtrée
- Jamais

- Pendant la grossesse

- Tous les jours, systématiquement.
- Couramment
- L'eau que je consomme est filtrée
- jamais

92- Lavez-vous les fruits et légumes ?

- En dehors de la grossesse :
- Oui, systématiquement
- Couramment, quand j'y pense
- Jamais
- Jamais, mais je les épluche.

- Pendant la grossesse :

- Oui, systématiquement
- Couramment, quand j'y pense
- Jamais
- jamais, mais je les épiluche.

93- Avez-vous reçu des informations sur les pesticides et la grossesse ?

- Oui, par les médias (télévision, revues, internet...)
- Oui, par un professionnel de santé (sage-femme, médecin....)
- Aucune information reçue

94- Pensez-vous être suffisamment informée sur les pesticides et la grossesse ?

- Oui
- Pas suffisamment

95- Avez-vous un animal de compagnie (chien ou chat) ?

- Non
- Oui

Maintenant, nous allons vous poser quelques questions sur votre activité professionnelle.

96- Quelle est l'activité de l'entreprise où vous travaillez / avez travaillé pendant votre grossesse (en clair) : _____

97- Quel est votre emploi précis dans cette entreprise (en clair) : _____

98- Avez-vous, dans le cadre de votre profession, pratiqué des traitements pesticides pendant votre grossesse (insecticides, désherbants, anti-parasitaires, anti-maladies de plantes...)?

- Oui
- Non
- Si oui, pouvez-vous préciser :

99- La culture traitée : _____

100- Le nuisible traité : _____

101- Combien de fois :

- Oui, une seule fois
- Oui, au moins une fois par mois
- Oui, plus d'une fois par mois

- Ne sais pas
- 102- A quelle période de la grossesse (plusieurs réponses possibles) :
- Au premier trimestre (du 1er au 3ème mois)
 - Au deuxième trimestre (du 4ème au 6ème mois)
 - Au troisième trimestre (du 7ème au 9ème mois)
- Avez-vous effectué les tâches suivantes pendant votre grossesse :
- Ré-entrée
 - Moissons
 - Récoltes
 - Vendanges
- 103- Taille
- 104- Autres, précisez : _____

Concernant votre conjoint,

- 105- Quelle est l'activité de l'entreprise où travaille votre conjoint :

.....

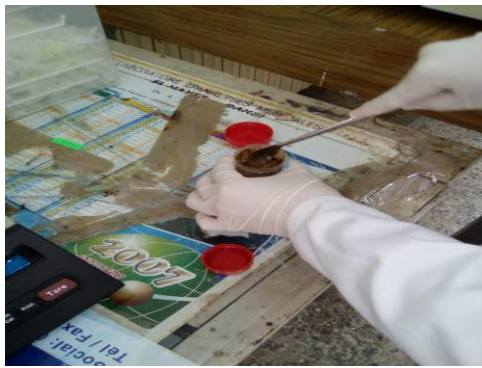
- 106- Quel est son emploi précis dans cette entreprise :

.....

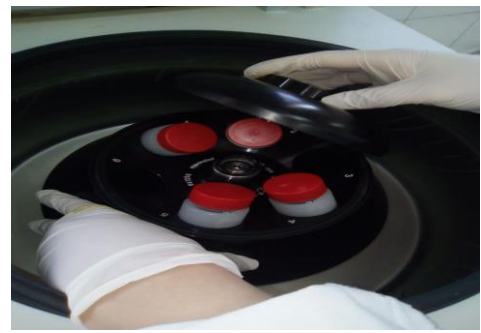
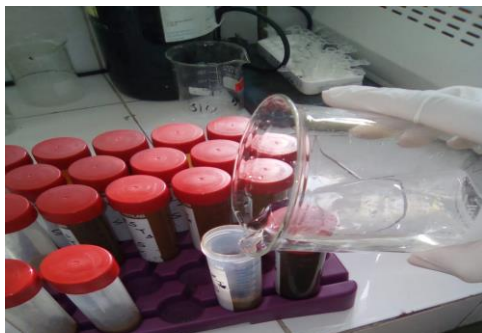
Annexe. 2 : Bilan des participantes et l'effectif de l'étude.

		Selles		Urines		Questionnaires
		Non	Oui	Non	Oui	
		(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
PMI	Zouitna	3	4	2	5	7
	Didouche Mourad	4	18	4	18	22
	Iben ziad	12	11	5	18	23
	Bekira	7	10	5	12	17
Total		26	43	16	53	69

Annexe. 3 : Ensemble des photos prises lors de la réalisation du protocole d'extraction d'ADN à partir des selles des femmes enceintes



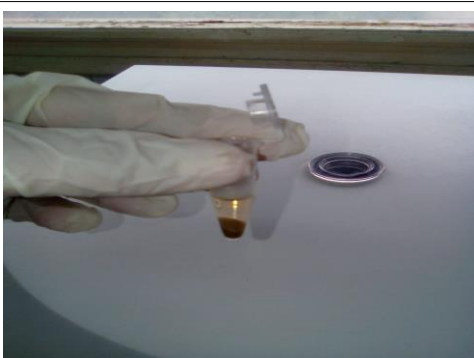
Photos. 1 : Pesé des échantillons des selles (le 30/04/2019).



Photos. 2 : L'ajout du poly formaldéhyde et centrifugation du mélange (le 30/04/2019).



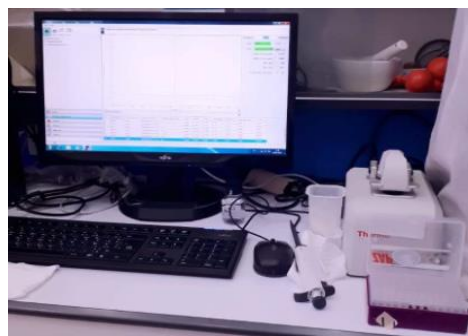
Photos. 3 : L'ajout du tampon d'extraction (le 30/04/2019).



Photos. 4 : Récupération des cellules à partir des échantillons de prétraitement et l'aspect du mélange culot + CTAB après la centrifugation (le 04/05/2019).



Photos. 5 : Centrifugation des échantillons à $16\,000 \times g$, 4°C (le 04/05/2019).



Photos. 6: Contrôle de la pureté de l'ADN à l'aide du nanodrop (le 05/05/2019).

Obésité, Microbiote intestinal et Pesticides : Quelle relation ?

Résumé :

Contexte et objectif : La fréquence de l'obésité dans la population féminine constantinoise ne cesse de croître au cours de la grossesse, ce qui nous laisse prendre de plus en considération cette épidémie, afin de mieux gérer ses causes et ses conséquences sur la santé des femmes, dont l'exposition aux pesticides et la perturbation du microbiote intestinal établissent un lien avec elle scientifiquement approuvé par les professionnels. De ce fait, nous cherchons à déterminer la relation entre les habitudes alimentaires et l'exposition aux pesticides par rapport au statut pondéral des femmes enceintes.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude prospective transversale portant sur un nombre de 69 femmes enceintes qui a été déroulée dans 4 PMI du secteur sanitaire de Hamma Bouziane de la wilaya de Constantine et à travers un questionnaire qui regroupe, des paramètres sociodémographiques, anthropométriques, état de santé, habitudes alimentaires et exposition aux pesticides.

Résultats : L'âge moyen des femmes est de $28 \pm 3,49$ et l'indice de masse corporelle moyen avant la grossesse est de $24,79 \pm 4,47$ et celui pendant la grossesse est de $28,29 \pm 5,37$, la fréquence de l'obésité pendant la grossesse est fortement liée avec l'âge, ainsi les femmes les plus âgées présentent plus de risques notamment si elles ont un nombre de grossesse élevé. On note des différences très hautement significatives et significatives respectivement entre le TT, le TH et la prise du poids par rapport au statut pondéral. Les habitudes alimentaires et particulièrement la fréquence de consommation des repas de type restauration rapide favorise et aggrave le degré de l'obésité pendant la grossesse, alors que la consommation des grains entiers et le type d'huiles et la matière grasse utilisée pour la préparation des aliments influencent le poids corporel des femmes en dehors de la grossesse de façon significative et très hautement significative respectivement. D'un autre côté, notre enquête n'a pas pu prouver statistiquement un lien entre l'exposition direct ou indirect aux pesticides et le poids corporel des participantes pendant la grossesse, cependant, on a déduit que notre population présente un comportement mi-préventif et une perception des risques imparfaite vis-à-vis l'utilisation des produits pesticides.

Conclusion : Notre étude confirme qu'une mauvaise gestion des habitudes alimentaires contribue à l'apparition et l'aggravation de l'obésité, dans l'espoir qu'il y aura une intention de créer des recherches scientifiques plus développées pour déterminer l'interrelation entre l'obésité, les pesticides et le microbiote intestinal.

Mots clés : Obésité, grossesse, habitudes alimentaires, pesticides, microbiote intestinal.

Jury d'évaluation :

Président : ROUABEH Leila (Professeur - Université des Frères Mentouri, Constantine 1)

Encadreur : OUNIS Leyla (MCB - Université des Frères Mentouri, Constantine 1)

Examineur : BELAOUED Mohamed (MCB - Université des Frères Mentouri, Constantine 1)

