

MHST-810-168
02

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



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE,
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

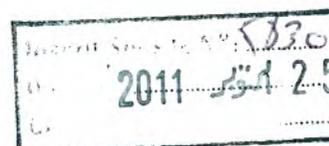


MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME

DE MASTER EN BIOLOGIE ET SANTE

Option : Physiologie cellulaire et physiopathologie

Thème



**Enquête Nutritionnelle
et Dosage des Paramètres Sériques Chez les Femmes
Enceintes Hypertendues dans la Région de Tlemcen**

Présentée et soutenue publiquement par

BENZERDJEB Insaf



Le 28 Septembre 2011, département de Biologie, devant le jury composé de :

| | | |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| Président : | Mme H. MERZOUK | Professeur Université de Tlemcen. |
| Encadreur : | Mme B. LOUKIDI | Maître de Conférences, Université de Tlemcen. |
| Examinatrice : | Mme N. MOKHTARI | Maître de Conférences, Université de Tlemcen. |
| | Mme FZ. BABA AHMED | Maître de Conférences, Université de Tlemcen. |



Remerciements



Je remercie tout d'abord, **Dieu Le Tout Puissant** de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science et de la connaissance.

Je témoigne ma sincère reconnaissance à Mme **B. LOUKIDI** Maître de conférence à l'université Abou Bekr Belkaid, pour m'avoir proposé un sujet intéressant et pour ses discussions fructueuses et ses encouragements tout au long de ce mémoire. Je la remercie plus spécialement pour la confiance dont elle a fait part à mon égard et pour la liberté qu'elle m'a accordée d'éprouver mes idées et de mener à bien ma recherche en m'aidant de ses conseils judicieux et de sa précieuse relecture.

Ma reconnaissance va également aux différents membres de jury qui ont bien voulu consacrer du temps à la lecture et à l'examen de ce travail et en particulier à Mme **MERZOUK. H** qui m'a fait l'honneur de présider mon jury, ainsi, qu'à Mme **MOKHTARI. N** et Mme **BABA AHMED. F.Z** pour avoir accepté le rôle d'examinatrice.

Mes chaleureux remerciements vont à toute ma famille, et en particulier à mes **Parents**, mon frère **Mouaàdh** et mes sœurs **Hadjar** et **Sarra** qui m'ont soutenu sans faille dans les moments difficiles.

Mes plus vifs remerciements s'adressent aussi, aux **Sages Femmes** du service de Gynécologie Obstétrique de l'Etablissement Hospitalier spécialisé Mère et Enfant du centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen. Je leurs exprime ma plus profonde gratitude.

J'insiste aussi à présenter mes grands remerciements à Melle **K. YOUNES** pour sa collaboration et ses sincère sentiments

Enfin, je remercie du fond du cœur Amina, Meriem, Salima, et pour leurs soutiens

Merci à Tous





Dédicaces

*J'ai reçu sans le savoir ,
Comme l'herbe qui pousse ;
Le matin, le jour, le soir...*

*Et voilà que ce jour après tant d'années de travail et de labour ,
Je vais enfin cueillir la rose de mon jardin ,*

Je dédie ce travail

*A l'être exceptionnel et irremplaçable, à la plus douce et affectueuse personne,
que le destin m'a offert « comme un sublime cadeau », dans ma plus tendre enfance ;*

*À ma merveilleuse grand-mère
Que Dieu l'accueille en son vaste paradis ;*

*A mes plus belles étoiles qui puissent exister dans l'univers,
Ma très chère mère, celle à qui je souhaite une longue vie ;*

*A mon cher père, qui n'a pas cessé de m'encourager
pour que je puisse franchir tous les obstacles durant toutes mes années d'études,
Que Dieux me le garde en très bonne santé ;*

A mes très chères sœurs que j'aime beaucoup Sarra et Hadjer ;

A mon frère adoré Mouaàdh ;

A toute ma famille ;

A toutes mes camarades de la promo

A tous qui m'aiment ;



SOMMAIRE

Remerciements

Résumé

Abstract

Tables des matières

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Introduction.....</i> | 01 |
| <i>l'état actuel du sujet</i> | |
| I. Hypertension et grossesses | 03 |
| I.1 Définition de l'hypertension artérielle | 03 |
| I.2. Classification de l'HTA de grossesse | 03 |
| I.2.1. Hypertension chronique..... | 03 |
| I.2.2. L'Hypertension gestationnelle..... | 03 |
| I.2.3. La pré- éclampsie, ou la toxémie gravidique..... | 05 |
| I.2.4. L'éclampsie | 05 |
| I.2.5. Pré-éclampsie surajoutée..... | 06 |
| I.3. Les facteurs de risques de l'hypertension artérielle pendant la grossesse..... | 06 |
| I.3.1. La parité..... | 06 |
| I.3.2. L'âge maternel..... | 06 |
| I.3.3. Le poids..... | 08 |
| I.3.4. Le stress | 08 |
| I.3.5. Le tabac | 08 |
| I.3.6. L'alcool | 09 |
| I.3.7. Les apports en sel excessifs | 09 |
| I.3.8. Autres facteurs..... | 09 |
| I.4. Les complications de l'HTA pendant la grossesse..... | 09 |
| I.4.1. Syndrome de HELLP | 08 |
| I.4.2. Hématome rétro placentaire..... | 11 |
| I.4.3. Œdème aigu pulmonaire | 11 |
| II. Hypertension et la nutrition..... | 11 |
| II.1 Les besoins en macronutriments chez la femme enceinte..... | 11 |
| II.1.1. Les glucides..... | 12 |
| II.1.2. Les lipides | 12 |
| II.1.3. Les protides..... | 12 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------|----|
| II.2 | Les besoins en micronutriments chez la femme enceinte..... | 12 |
| II.2.1. | Le calcium..... | 13 |
| II.2.2. | Le potassium | 13 |
| II.2.3. | Le cuivre..... | 13 |
| II.2.4. | Le fer..... | 13 |
| II.2.5. | Le zinc..... | 14 |
| II.2.6. | Le magnésium..... | 14 |
| II.2.7. | Les vitamines..... | 14 |
| III. | Enquête alimentaire | 16 |
| III.1 | Le cadre de l'enquête..... | 16 |
| III.2 | Interprétation de l'enquête alimentation..... | 17 |
| III.2.1 | Erreurs liées au répondant | 17 |
| III.2.2 | Erreurs liées à l'enquêteur | 17 |
| III.3 | Les grands types de recueil des données alimentaires | 17 |
| III.3.1 | L'histoire alimentaire | 17 |
| III.3.2 | Le rappel alimentaire de 24 heures | 17 |
| 3.3.1.1. | Le questionnaire de fréquence alimentaire | 18 |

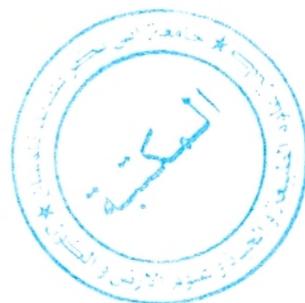
Matériels et méthodes

| | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----|
| I. | Populations étudiées..... | 19 |
| I.1. | Populations étudiées | 19 |
| I.2. | Enquête socioéconomique..... | 19 |
| I.3. | Enquêtes nutritionnelles..... | 19 |
| II. | Etude biochimique | 20 |
| II.1. | Les prélèvements sanguins et préparations des échantillons..... | 20 |
| II.2. | Descriptions des méthodes utilisées..... | 21 |
| II.2.1 | Dosage du cholestérol total | 21 |
| II.2.2. | Détermination des protéines totales | 21 |
| II.2.3. | Dosage de la vitamine C | 22 |
| III. | Analyse statistiques | 22 |

Résultats et interprétation

| | | |
|----|-------------------------------------------------|----|
| I. | Etude épidémiologique | 23 |
| 1. | Caractéristiques de la population étudiée | 23 |
| 2. | Conditions socio-économiques | 23 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>II. Etude nutritionnelle</i> | 24 |
| 1. <i>Consommations journalière moyenne en nutriments chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins</i> | 24 |
| 2. <i>Apport journalier en micronutriments chez les femmes enceintes hypertendues et des femmes témoins</i> | 24 |
| 3. <i>Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins</i> | 30 |
| 4. <i>Proportion des nutriments consommés chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins</i> | 30 |
| 5. <i>Proportion des glucides simples et des glucides complexes des femmes enceintes hypertendues et des femmes témoins</i> | 30 |
| 6. <i>Proportion des AG consommés et rapport acides gras polyinsaturés / saturés chez les femmes hypertendues et les femmes témoins</i> | 30 |
| <i>III. Etude biochimique</i> | |
| 1. <i>Les teneurs sériques en protéines totales et cholestérol total chez les mères témoins et hypertendues</i> | 39 |
| 2. <i>Les teneurs sériques en vitamine C chez les mères témoins et hypertendues</i> | 39 |
| <i>Discussion</i> | 41 |
| <i>Conclusion</i> | 49 |
| <i>Références bibliographiques</i> | 50 |
| <i>Annexes</i> | 57 |



Listes des figures

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 01 : Classification de l'hypertension lors de la grossesse..... | 04 |
| Fig. 02 : Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceinte témoins et hypertendues..... | 32 |
| Fig.03: Secteurs représentant les proportions des nutriments consommés chez les femmes enceinte témoins et hypertendues..... | 33 |
| Fig.04 : Proportions des glucides simples et des glucides complexes par rapport aux glucides totaux chez les femmes hypertendues et les témoins | 34 |
| Fig.05 : Proportions des acides gras consommés et le rapport P/S chez les femmes enceinte hypertendues et témoins | 35 |
| Fig.06: La teneur en cholestérol chez les mères témoins et hypertendues..... | 36 |
| Fig.07: La répartition des fibres chez les femmes témoins et hypertendues..... | 36 |
| Fig.08 : La répartition des micronutriments consommés chez les mères témoins et hypertendues..... | 37 |
| Fig.09 : La teneur en fer chez les mères hypertendues comparées aux témoins..... | 37 |
| Fig.10 : La répartition des Vitamines consommés chez les mères témoins et hypertendues | 38 |
| Fig.11 : La teneur en protéines totales et cholestérol total chez les mères témoins et hypertendues..... | 40 |
| Fig.12 : Teneur plasmatiques en Vitamine C chez les mères témoins et hypertendues..... | 40 |

Liste des tableaux

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau I : les principaux facteurs de risque de Pré-éclampsie | 07 |
| Tableau II : Les principales complications de l'HTA en cas de pré-éclampsie.... | 10 |
| Tableau III : Les caractéristiques de la population étudiée..... | 26 |
| Tableau IV : Conditions socio-économiques..... | 27 |
| Tableau V : Consommation journalière moyenne des nutriments chez les femmes enceintes témoins et hypertendues..... | 28 |
| Tableau VI : Apports journaliers en micronutriments chez les femmes enceintes témoins et hypertendues..... | 29 |

Listes des tableaux en annexes

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau A1 : Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceintes témoins et hypertendues..... | 63 |
| Tableau A2 : proportion des nutriments consommés chez les femmes témoins et hypertendues..... | 63 |
| Tableau A3 : Proportion des glucides simples et des glucides complexes par rapport aux glucides totaux chez les femmes enceintes hypertendues et témoin..... | 64 |
| Tableau A4 : proportion des nutriments consommés chez les femmes enceintes témoins et hypertendues | 64 |
| Tableau A5 : Teneur sériques en protéines totales, cholestérol total et vitamines C chez les mères hypertendues comparées aux témoins | 65 |

Liste des Abréviations

AET Apport énergétique total

AGMI Acide gras mono insaturés.

AGPI acide gras poly insaturés

AGS Acides gras saturés

CHU Centre hospitalo universitaire.

ES Erreurs standard

HRP hématome Rétroplacentaire

HTA hypertension artérielle

HTAG hypertension artérielle gravidique

IMC Indice de masse corporel

OE Oligoéléments

OMS organisation mondiale de santé.

PA pression artérielle

PAD pression artérielle diastolique

PAS pression artérielle systolique

PE Pré-éclampsie.

P/S Rapport Acides gras poly insaturés sur acides gras saturés

RCIU Retard de croissance intra utérin

TCA tri chloro acétique

VIT A Vitamine A

VIT B Vitamine B

VIT C Vitamine C

VIT D Vitamine D

VIT E Vitamine E

La grossesse et l'accouchement sont des processus naturels considérés comme un événement heureux par la plupart des couples du monde. Parfois cette grossesse se complique de pathologies dont certaines peuvent mettre en jeu le pronostic maternel et fœtal. L'hypertension artérielle (HTA) au cours de la grossesse constitue une pathologie préoccupante pour l'obstétricien bien que des efforts considérables ont été effectués pour améliorer la santé maternelle et infantile. Elle pose également un problème de définition et son mécanisme physiopathologique demeure encore imprécis entraînant ainsi une diversité d'approche thérapeutique (Seydou z, 2005 ; Aust, 2010).

Chez la femme enceinte, l'HTA est une cause majeure de mortalité et morbidité maternelle et fœtale (Gabbe et al., 2002). L'HTA au cours de la grossesse est un problème d'actualité dont l'importance épidémiologique va croissant au point où, pour l'OMS, 8,10 % de ces troubles tensionnels de la grossesse constituent un problème de santé capital d'ampleur mondiale (Beaufils, 2002 ; Aust, 2010).

La pression artérielle des femmes normotendues diminue ainsi jusqu'à la 21^{ème} semaine puis remonte à son niveau initial au cours du troisième trimestre. Les femmes hypertendues ont au contraire, dans la majorité des cas, des valeurs de la pression artérielle relativement constantes mais anormalement hautes en début de grossesse qui s'élèvent ensuite linéairement à partir de la 21^{ème} semaine de gestation jusqu'à l'accouchement (Kyle et al., 1993 ; Randriambololona et al., 2009).

C'est une affection redoutable par ses complications conséquences materno-fœtales surtout lorsqu'elle est associée à une protéinurie significative et éventuellement à des œdèmes (pré -éclampsie). Elles sont responsables d'une morbidité et d'une mortalité maternelle et fœtale très élevées. Il peut s'agir pour la mère d'éclampsie, et hématome rétro placentaire...etc (Seydou, 2005).

Dans plus de 80% des cas, l'HTA apparaît lors de la première grossesse, de nombreux facteurs de risque ont été retrouvés : âge inférieur à 15ans et supérieure à 35ans, mauvaises conditions socio-économique, diabète, alimentation de la mère, grossesse multiples et une prédisposition familiale et génétique (Goffinet, 2010). Il est actuellement bien admis que les

facteurs nutritionnels jouent un rôle dans la genèse de nombreuses maladies (Emmanuelle, 2011).

Les troubles hypertensifs ont été signalés comme étant la cause de 16% de la mortalité maternelle dans les pays développés, 9% en Afrique, 9% en Asie et 26% en Amérique latine et dans les caraïbes (Khan, 2006).

L'Algérie, pays en voie de développement n'échappe pas de cette affection, 14% des décès maternels proviennent des complications liées à l'hypertension gravidique et si l'on ajoute les sujets présentant une hypertension artérielle essentielle, le niveau de mortalité atteindrait les 18%. Les décès par l'hypertension artérielle sont observés essentiellement dans les 42 jours qui suivent l'accouchement (60.5%) et au cours de la grossesse (35.6%) (Lebane et al., 2006).

Au cours de la grossesse, les besoins nutritionnels sont en raison de la synthèse de nouveaux tissus, des besoins énergétiques liés à cette croissance et des variations de divers nutriments (Glenville, 2006). L'importance d'un apport nutritionnel correct en nutriments dans la grossesse n'est plus à démontrer, que ce soit dans ces débuts, au moment crucial de la formation initiale de l'embryon (embryogénèse) et des différents tissus et organes (organogénèse) ou par la suite, lors de la période d'intense développement et de la grande croissance du fœtus (Owens, 1991 ; Berkane, 2010).

Les besoins ne sont pas les mêmes chez toutes les femmes enceintes, et dépendent de l'état nutritionnel préexistant à la grossesse ainsi que des capacités d'adaptations de chaque femme. En effet, du fait des variations de leur état nutritionnel avant la conception, et des variations interindividuelles dans l'adaptation à ce nouvel état, il n'est pas possible de définir un modèle unique idéal pour toutes les femmes enceintes. C'est à partir de l'évaluation de l'état nutritionnel de chaque femme et de l'évolution de sa grossesse que l'on peut, en pratique, conseiller au mieux (Glenville, 2006 ; Deruelle, 2010)

En Algérie, les changements opérés dans le régime alimentaire et l'hygiène de vie, combinés au stress de la vie moderne, exposent de plus en plus la population locale aux risques de l'HTA, ce qui nous a motivés à choisir ce thème dans l'objectif d'enquêter sur la consommation alimentaire des femmes enceintes pré-éclampsiques dans la wilaya de Tlemcen.

L'état Actuel Du Sujet



I. Hypertension et grossesse:

I.1 Définition de l'hypertension artérielle :

L'hypertension se définit au cours de la grossesse par des chiffres de pression artérielle supérieure ou égale à 140 mm Hg pour la PAS et/ou 90mmHg pour la PAD et ce au moins à 2 prises séparées d'au moins 4 heures chez une femme assise aussi détendue que possible (à distance de l'examen gynécologique, après 15 mn de repos), le bras à la hauteur du cœur avec un appareil adapté. (Berkane, 2010).

Cette maladie est encore fréquente puisqu'elle concerne environ 5 à 15% des grossesses, associés dans 10% de ces cas à une pré-éclampsie (Duley et al., 2006 ; Mounier et Delsart,2009). Ces élévations tensionnelles présentent des risques pour la mère et l'enfant. Le risque principal est celui de la survenue d'une pré-éclampsie (Beaufils, 2010).

I.2 Classification de l'HTA de grossesse :

Les femmes avec une hypertension en cour de grossesse se divisent en (4) catégories différentes (**Figure 1**). Ainsi on distingue l'hypertension gestationnelle (HTA-G), la pré-éclampsie (PE), l'éclampsie et la pré-éclampsie superposé à l'hypertension chronique (Walker, 2000).

I.2.1. Hypertension chronique:

Il s'agit d'hypertension artérielle qui est diagnostiqué avant la grossesse ou avant la 20^{ème} semaine de grossesse et elle ne disparaît pas après l'accouchement. (Beaufils, 2010). L'HTA chronique complique 3 à 5% des grossesses, en particulier les grossesses après 30 et 40 ans (Parant, 2010).

I.2.2. L'Hypertension gestationnelle:

Cette forme d'hypertension artérielle se développe après la 20^{ème} semaine de grossesse et disparaît après l'accouchement. Les femmes atteintes d'HTA-G n'ont pas de protéines dans les urines .Toutefois, certaines femmes souffrant d'hypertension gestationnelle, développent une pré-éclampsie tard dans la grossesse (Roberts et al., 2003). Elle concerne environ 6% des femmes enceintes (Beaufils, 2010).

HYPERTENSION ET GROSSESSE

HTA CHRONIQUE PREEXISTANTE (3-5% DES GROSSESSES)

Hypertension précédant la grossesse ou découverte avant la 20^{ième} semaine d'aménorrhée ou persistant après l'accouchement. La plupart de ces patients ont une Hypertension essentielle, mais certaines ont une maladie rénale sous – jacente ou une autre atteinte médicale.

HTA INDUITE PAR LA GROSSESSE (7 A 10% DES GROSSESSES)

HTA de novo après la 20^{ième} Semaine de grossesse et disparaissant à l'intérieur de 6 semaines post partum. Cette catégorie est subdivisée en deux groupes :

HTA gestationnelle (4 à 5%) : HTA seul sans signes et symptômes associés.

Pré-éclampsie (3 à 5%) : HTA avec protéinurie de plus de 0,3 g/l dans les urines de 24 heures.

PREECLAMPSIE SUPERPOSEE (25% AVEC HTA PREEXISTANTE)

Signes et symptômes de Pré-éclampsie apparaissant chez une femme enceinte avec HTA préexistante.

ECLAMPSIE (0,05-0,2% DES GROSSESSES)

Convulsions chez toute femme qui présente de l'HTA de toute cause lors 'une grossesse.

Figure 01. : Classification de l'hypertension lors de la grossesse (Walker, 2000)



I.2.3. La pré- éclampsie, ou la toxémie gravidique:

La pré-éclampsie (PE), tout comme sa complication l'éclampsie, constitue une atteinte spécifique de la femme enceinte qui survient généralement après la 20ème semaine de grossesse. Ce syndrome se caractérise par une élévation de la pression artérielle telle que définie ci haut accompagnée d'une protéinurie $>0.3g$ dans une collecte des urines des 24heures. (Abalos et al., 2007 ; Beaufils, 2007 ; NHBPEP, 2000).

La pré-éclampsie est essentiellement maladie de la première grossesse.les femmes enceintes pour la première fois courent un risque de développer une pré-éclampsie presque trois fois supérieur aux femmes dont les grossesses antérieures se sont terminées au-delà du 5ème mois (Beaufils, 2010).

Elle touche environ 20-40% des femmes souffrant d'une hypertension chronique, ou d'une atteinte rénale même modérée comme une néphropathie diabétique (Sibai et al., 2007).

I.2.4. L'éclampsie :

L'éclampsie, complication majeure de la pré-éclampsie, est définie par une manifestation convulsive et/ou des troubles de conscience survenant typiquement au cours du troisième trimestre de la grossesse ou du post -partum, dans un contexte de pré-éclampsie et ne pouvant être rapportés à un problème neurologique préexistant (Berkane, 2010).

L'éclampsie reste aujourd'hui une pathologie obstétricale, dont les mécanismes physiopathologiques restent mal connus, associée à une forte morbidité et mortalité maternofoetales (Sibai, 2005). La mortalité maternelle varie entre 0 et 1,8% dans les pays développés et entre 14 et 15,6% dans les pays en voie de développement (Beye et al., 2003). On considère au niveau mondial, l'éclampsie est responsable annuellement de 50 000 décès maternels, en particulier dans les pays en voie de développement (Beye et al., 2003 ; Collange et al., 2010). Même dans les pays où le suivi des grossesses s'effectue dans de bonnes condition, l'éclampsie n'est pas une pathologie en voie de disparition : son incidence est d'environ 2,5 à 3.10^{-5} en Suède ou en Grande - Bretagne (Knight, 2007) et plus élevée aux Etas-Unis (Berkane, 2010). Si en Grande - Bretagne son incidence a diminué de moitié en 15ans en Suède l'incidence est paradoxalement en augmentation (Collange et al., 2010).

I.2.5. Pré-éclampsie surajoutée :

C'est l'apparition d'une protéinurie significative au 3ème trimestre chez une femme atteinte d'une HTA chronique ou avant la 20^{ème} SA. Le pronostic de la grossesse rejoint ainsi celui de la pré-éclampsie. La signification à long terme serait la même que pour la toxémie gravidique (NHBPEP, 2000 ; Berkane, 2010).

I.3. Les facteurs de risques de l'hypertension artérielle pendant la grossesse Tableau I

Les études épidémiologiques ont identifié de nombreux facteurs de risques de survenue d'une pré-éclampsie (Duckitt et Harrington, 2005).c'est la complication obstétricale la plus fréquente et une maladie potentiellement mortelle, principalement dans les pays en voie de développement (Bah et al., 2000). Elle s'observe chez 10 à 15 % des femmes primipares et chez 2 à 5% des multipares. La pré-éclampsie est essentiellement une maladie de la première grossesse (Beaufils, 2010).

I.3.1. La parité :

Certaines femmes enceintes sont plus à risque de PE. Parmi les facteurs de risque on compte la nulliparité (Gabbe et al., 2002), la prévalence de la PE est de l'ordre de 6 à 7% lors de la première grossesse. Moins de 1% lors de la seconde grossesse (Duckitt et Harrington, 2005). En effet 75% de tous les cas de PE surviennent lors d'une première grossesse (Marviel et al., 2008 ; Quinn, 2005). La PE est à 5 fois plus fréquente chez les nullipares que chez les multipares (Ibrahim et Imourou, 2001).

I.3.2. L'âge maternel :

Des données épidémiologiques pointent un risque accru chez les femmes enceintes qui sont plus âgées (Biswas et al., 2005). Le risque de développer une pré-éclampsie est multiplié par 2 à 4 pour les femmes plus de 35 ans (Goffinet, 2010).

Une élévation de la pression artérielle avant la conception (HTA chronique), les âges extrêmes (<18 ans ou > 40 ans) ou un long intervalle entre les grossesses (plus que 10ans) sont aussi des facteurs de risques (Duckitt et Harrington, 2005 ; Gabbe et al., 2002).



Tableau I : les principaux facteurs de risque de Pré-éclampsie (Goffinet, 2010)

| <i>Type de facteur</i> | <i>Facteurs</i> |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Facteurs génétiques</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Histoire Familiale |
| <i>Facteurs physiologiques</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Nulliparité, primiparité • Changement de partenaire • Sperm exposure courte • Insémination avec donneur |
| <i>Facteurs immunologiques</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Age maternel élevé • index pondéral élevé • origine ethnique • poids et terme de naissance de la femme |
| <i>Pathologies maternelles</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Obésité et insulino-résistance • HTA chronique • Maladie rénale chronique • thrombophilie |
| <i>Facteurs environnementaux</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Effet « protecteur » du tabac • Altitude • Mois de conception (été) / d'accouchement (hiver) • Stress, travail • pauvreté |
| <i>Facteurs associées à la grossesse</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Antécédent personnel de PE ou HTG • Intervalle long entre deux grossesses • Grossesse multiples • Anomalies congénitales • Anomalies chromosomiques • Infection urinaire |

I.3.3. Le poids :

L'indice de masse corporelle (IMC) de la mère serait également un facteur de risque (Gabbe et al., 2002). Selon une méta-analyse réalisée en 2002 qui a recensé 13 études ayant évalué l'impact de l'IMC prégravide sur le risque de pré-éclampsie, il ya une relation quasi directe significative entre l'augmentation de l'IMC et le risque de pré-éclampsie, Plus le poids est élevé, plus le risque d'augmentation de la tension artérielle et d'hypertension avérée est important (Jackson et al., 2004 ; Duckitt et Harrington, 2005 ; Reddy et al., 2007).

I.3.4. Le stress :

La grossesse constitue un stress physiologique majeur pour la mère, suffisant pour révéler des anomalies qui serait autrement demeurées silencieuses pour une longue période (Mounier Vehier et Delsart, 2009). Une majorité d'études montrent une relation entre travaille stressant et une augmentation du risque de pré- éclampsie (Goffinet, 2010)

Le stress peut favoriser l'HTA. Ainsi une étude a démontré que le risque d'HTA est plus élevé chez les employés devant répondre à de fortes exigences en ayant un pouvoir de décision limité (Ambrosi, 2006).

I.3.5. Le tabac :

Le tabac est associée en général à des complications chez les femmes enceintes, le risque de PE est diminué chez les femmes tabagiques, indépendamment des autres facteurs de risque, en particulier l'obésité (Stone et al., 2007).

Une analyse multivariée dans une étude suédoise sur près de 130 000 grossesses confirme que les fumeuses modérées présentent une réduction importante du risque de PE par rapport aux non fumeuses. Le rôle protecteur de la nicotine, qui inhiberait la production de thromboxane A₂, a été évoqué mais le mécanisme exact reste à démontré (Goffinet, 2010).

Cependant le tabac a d'autre effets, adverses ceux-là, comme une augmentation significative des retards de croissance intra-utérine (RCIU), des hématomes rétro-placentaires et des ruptures prématurées des membranes (RPM). Dans une méta-analyse réalisée à partir de 13 études observationnelles portant sur plus de 1 350 000 grossesses, le risque d'hématome rétro-placentaire est augmenté de 90% chez les fumeuses (Goffinet, 2010).

Tableau II. Les principales complications de l'HTA en cas de pré-éclampsie (Berkane, 2010)

| <i>Type de complication</i> | <i>Complications</i> |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Complications maternelles</i> | <ul style="list-style-type: none">❖ Eclampsie❖ HELLP syndrome❖ Hématome rétro placentaire (HRP)❖ CIVD❖ Œdème aigue pulmonaire❖ Insuffisance rénale aigue,❖ Hémorragie cérébro-méningé à l'occasion d'une poussée hypertensive❖ Rétinopathie hypertensive |
| <i>Complications fœtale</i> | <ul style="list-style-type: none">❖ Retard de croissance intra-utérin (RCIU)❖ Mort fœtal in utéro (MFIU)❖ Prématurité induite pour sauvetage maternel ou fœtale❖ Séquelles néonatales |

I.4.2. Hématome rétro placentaire

Il s'agit d'un accident brutal des derniers mois de la grossesse ou du traitement avec formation d'un hématome plus ou moins important entre l'utérus et le placenta. Sa fréquence est élevée environ 0,25-1% des grossesses, 50% des métrorragies du 3ème trimestre (Beaufils, 2007 ; Aust, 2010).

I.4.3. Œdème aigu pulmonaire :

Il se traduit par une dyspnée très intense angoissante à type polypnée contraignant le malade à s'asseoir (Brichant et al., 2010). Un œdème pulmonaire complique environ 3-8% des PE. Il survient dans 70-80% des cas du post partum, En général dans les trois premiers jours (Sibai et Barton, 2007 ; Beucher et al., 2010). Les œdèmes pulmonaires peuvent survenir avant, pendant et après l'accouchement (Brichant et al., 2010).

II. Hypertension et la nutrition

La grossesse est un état physiologique exigeant en éléments nutritionnels puisque la santé du fœtus en dépend. Trois conditions sont nécessaires au bon déroulement de la grossesse :

- ❖ Une mère bien nourrie peut subvenir aux besoins du fœtus, à ses propres besoins et pour préparer son organisme à l'allaitement.
- ❖ Une circulation maternelle efficace pour une bonne transmission des nutriments.
- ❖ Un fœtus capable d'utiliser les nutriments reçus. (PUTET, 1997).

La grossesse a donc des exigences, variables selon les périodes et le respect des apports nutritionnels recommandés est essentiel. « Manger pour deux » n'est que symbolique, il faut seulement se nourrir mieux (Frederick, 2005).

II.1 Les besoins en macronutriments chez la femme enceinte :

En moyenne, les besoins énergétiques d'une femme de 20 à 40 ans présentant une activité habituelle sont de 2200Kcal /jours. Le coût d'une grossesse peut être estimé à 100Kcal/jour pendant le premier trimestre et 200-250Kcal/jour pendant le troisième trimestre (Butte et al., 2004 ; Kennedy et al., 2003).

II.1.1. Les glucides

Le fœtus utilise le glucose comme la principale source d'énergie. Les réserves glucidiques de la mère étant peu importants il est donc nécessaire d'avoir un apport quotidien en glucides mais il faut faire attention; une surconsommation des glucides peut entraîner un poids élevé du bébé à la naissance et le prédisposer au surpoids (Glenville, 2006). Le régime doit apporter de 50 à 55% des calories sous forme de glucides, soit de 250 à 300g/jour (Campeotto et Revel, 2002).

II.1.2. Les lipides

Les lipides sont considérés comme source d'énergie nécessaire à la formation du fœtus et notamment de son système nerveux (Glenville, 2006). Les apports quotidiens doivent être d'environ 80g pour une femme enceinte. Les lipides fournissent des acides gras essentiels ce sont l'acide α -linoléique (ou oméga 3) et l'acide linoléique ou (oméga 6), fournis par certaines huiles végétales, comme l'huile de colza ou de soja par exemple (Sacco et al., 2003).

II.1.3. Les protides

Les protides, ce sont des éléments constructeurs de l'organisme. Ils servent à l'entretien des cellules, la croissance de l'utérus, l'augmentation de la masse sanguines et l'édification des tissus du fœtus (Glenville, 2006). Ce sont des éléments essentiels de l'organisme, il est nécessaire d'assurer un bon équilibre entre les protéines d'origine animales et végétales (Fredot, 2006).

L'apport conseillé pour une femme enceinte de 60Kg est de 70g par jour au lieu de 60g pour une femme en âge de procréer (Costello et Orsin., 2004). Le coût protidique de la grossesse croît à mesure que l'on s'approche au terme. On estime les besoins à 9g /mois au 1er mois, 9g/semaine au 3ième mois, 9g/jour au 9ième mois. La quantité globale des protéines consommées représentera 20% de la ration énergétique totale (Campeotto et Revel., 2002).

II.2. Les besoins en micronutriments chez la femme enceinte :

Les micronutriments sont les vitamines et les minéraux essentiels pour stimuler la croissance et le métabolisme de l'être humain. Ainsi ils sont impliqués dans le développement physique et mental, le fonctionnement du système immunitaire et divers processus métaboliques. Des études récentes ont démontré que la plus part des micronutriments peuvent être des facteurs limitant de la croissance fœtale. Certaines sont essentiels à la formation des tissus corporels,

tandis que d'autres sont indispensables au métabolisme énergétique et à la transcription des gènes par exemple.(Fredot, 2006)

II.2.1. Le calcium

Le calcium permet la minéralisation osseuse du fœtus. Les recommandations concernant l'apport calcique au cours de la grossesse varient entre 1000 et 1200mg par jour, soit 100mg d'augmentation par rapport aux besoins normaux d'une femme adulte (Butte et al.; 2004). Le calcium permet de prévenir l'HTA chez les femmes enceintes et ses complications, les crises d'éclampsie (Kennedy et al., 2003).

Les apports calciques des femmes à risques doivent être particulièrement surveillés. Celles qui ne peuvent pas ou qui refusent de consommer suffisamment de produits laitiers peuvent prendre des suppléments calcique de l'ordre de 1g/j (Hofmeyr et al., 2003).

II.2.2. Le potassium

Une supplémentation potassique pourrait avoir à la fois un effet hypotenseur de l'ordre de 5mmHg, et une action protectrice contre les surcharges sodées (Alain et Monique, 1991).

II.2.3. Le cuivre

C'est un des minéraux les plus importants de l'organisme. Il participe à la lutte contre les infections et au bon fonctionnement du cœur, il est nécessaire à la synthèse du collagène, de l'élastine, de la myéline et à l'immunité cellulaire (Costello et Orsin, 2004).

Les besoins se situent entre 1 à 3 mg/j soit 0,5mg d'augmentation par rapport à ceux d'une femme adulte. Les aliments riches en cuivres sont les noix, le chocolat, le foie, les crustacées et les huiles. Cet oligoéléments a retrouvé une actualité car ces déficiences pourrait constituer un facteur de risque des maladies cardiovasculaires (Costello et Orsin, 2004).

II.2.4. Le fer

Une grossesse normale nécessite un apport de 40 mg de fer avec les besoins les plus élevés durant la seconde moitié. Le fer est nécessaire pour le placenta, le développement de l'utérus, l'augmentation de la masse érythrocytaire et le fœtus. Les besoins journaliers en fer durant la deuxième moitié de la grossesse sont estimés à 6.7 mg par jour, allant même jusqu'à 10-12 mg dans le dernier mois de la grossesse (Aubert, 2000 ; Beard, 2000).

Au cours du troisième trimestre de la grossesse, le fœtus emmagasine les réserves de fer dont il aura besoin pendant les six premiers mois de sa vie (Glenville, 2006).

II.2.5. Le zinc

Le zinc est un élément essentiel, il intervient dans le métabolisme des glucides, Lipides, protéines, acides nucléiques, vitamines en particulier le rétinol, la vitamine B6 et les folates. (Glenville, 2006). On estime que 3000 des centaines de milliers de protéines dans le corps humain contiennent le zinc (groupes prosthétiques) (Hershinkel et al., 2007).

Les apports nutritionnels conseillés sont 10-12mg. Ces besoins sont accrus chez la femme enceinte ou la femme qui allaite (Fredot, 2006). La carence en zinc est associée à des complications qui surviennent durant la grossesse et l'accouchement ainsi qu'un retard de croissance et développement du fœtus (Glenville, 2006).

La supplémentation en zinc des femmes enceintes peut empêcher une mauvaise évolution de la grossesse, contribue à accroître le poids de l'enfant après la naissance et réduire les risques d'infection (Aubert, 2000).

Le zinc est le principal oligoélément du lait, du fromage, viandes, céréales légumes secs (Fredot, 2006).

II.2.6. Le magnésium

Le magnésium est indispensable à l'ossification, à l'intégrité cellulaire et le fonctionnement de plusieurs enzymes (Durlach, 2004).

La carence en l'un ou plusieurs de ces OE et minéraux peut favoriser l'apparition de certaines pathologies telles que la prématurité et le retard de croissance intra-utérin (Glenville, 2006).

II.2.7. Les vitamines

Les vitamines sont des substances organiques, sans valeur énergétique propre, nécessaire à l'organisme. Elles doivent donc être fournies par l'alimentation.

❖ Vitamine A :

Le taux de rétinol dans le sang est un indicateur du taux de vitamine A d'un individu. La vitamine A est la vitamine de croissance par excellence, indispensable à l'élaboration des tissus

du fœtus. La grossesse demande un apport quotidien en vitamine A de 700 µg soit 100 µg d'augmentation par rapport à un état normal. Toutefois, un excès de vitamine A pendant la grossesse étant tératogène, il faut veiller à ne pas supplémenter les femmes enceintes d'une manière excessive. Les principales sources de vitamine A sont des produits d'origine animale comme le beurre cru ou le lait frais. Le précurseur de la vitamine A, ou β-carotène, se trouve dans les fruits et les légumes jaunes (Kennedy et al., 2003).

❖ **Vitamine C :**

La vitamine C, ou acide ascorbique est une vitamine qui, par son rôle dans la stabilisation des membranes et des propriétés antioxydantes, peut jouer un rôle sur le poids à la naissance mais les effets sont surtout démontrés dans les pays développés (Ramakrishnan, 2004). Les fruits et les légumes constituent la principale source alimentaire de vitamine C (Fredot, 2006). L'apport conseillé pour la femme enceinte 90mg (Fredot, 2006)

❖ **Vitamine D :**

La vitamine D joue un rôle majeur dans la minéralisation du squelette fœtal en augmentant la capacité de l'intestin maternel à absorber le calcium. De plus c'est à partir des réserves maternelles en vitamine D que se constituent les réserves du nouveau-né, qui lui permettront de contrôler son métabolisme calcique et la minéralisation de son squelette (Specker, 2004).

❖ **Vitamine E :**

C'est une vitamine anti-oxydante. La vitamine E diminuera significativement quand la tension artérielle diastolique chez les femmes pré-éclamptiques augmente (Akyold et al, 2002) les apports quotidiens conseillés sont de 12 mg et ne sont pas augmentés par l'état de grossesse (Ramakrishnan, 2004).



III. Enquête alimentaire :

Une enquête alimentaire a pour but de recueillir des renseignements sur l'état nutritionnel d'une population donnée. La réalisation de l'enquête alimentaire nécessite l'application d'un protocole spécifique défini au préalable en fonction des objectifs. Elle nécessite à chiffrer la consommation alimentaire d'un individu. Très souvent, il est nécessaire d'inclure des questions sur la situation socio économique de la personne pour pouvoir bien décrire la population interrogée. Le choix de la technique d'enquête dépend de la personnalité du patient et des informations que l'on souhaite mettre en évidence. Par ailleurs, l'enquête alimentaire ne se limitera pas à l'aspect quantitatif ou qualitatif mais apportera une vision globale de la manière dont le patient se nourrit, parfois plus importante que les données chiffrées.

III.1. Le cadre de l'enquête :

L'enquête doit tenir compte du mode de vie du patient, de son activité physique, de son contexte familial et culturel, de son statut socio économique, des facteurs environnementaux (nombre de repas, heure et lieu de prise, goût et dégoûts alimentaires, intolérance ou allergie alimentaire, croyances religieuses, consommation hors des repas, qui cuisine, le nombre de personne à table).

La durée de l'enquête est très variable suivant les objectifs de l'étude.

L'enquête peut être descriptive ou bien elle peut être couplée à un objectif bien précis :

- ❖ Comparer l'effet d'une intervention quelconque sur la consommation alimentaire.
- ❖ Relier la consommation alimentaire avec des données cliniques.

L'enquête doit décrire son comportement alimentaire : grignotage, ingestion trop rapide.....

L'enquête aboutira sur le conseil nutritionnel par évaluation des pratiques alimentaires du sujet, elle permettra de dépister d'éventuelles troubles du comportement alimentaire, permettra de sensibiliser le patient à son alimentation.

Les conseils généraux ont peu de chance d'être suivis et la prescription nutritionnel doit être personnalisé. Changer sa façon de manger c'est aussi changer sa façon de vivre et il faut nécessairement tenir compte des nombreux facteurs qui influencent le comportement alimentaire.

III.2. Interprétation de l'enquête alimentation

III.2.1 Erreurs liées au répondant :

Sous estimation de l'apport alimentaire car difficultés d'estimation des portions alimentaires, manque de mémoire, lassitude des sujets qui ne note plus tous les aliments consommés, culpabilisation par rapport à certains aliments consommés, dissimulation, sur estimation de l'apport alimentaire par surenchère.

III.2.2 Erreurs liées à l'enquêteur :

Erreurs liées à l'estimation des quantités lorsqu'il y a pas de pesée (les photos et les modèles peuvent aider à l'estimation mais aussi biaiser les réponses du sujet.

III.3. Les grands types de recueil des données alimentaires :

III.3.1 L'histoire alimentaire :

Citée ici pour mémoire puisqu'elle a pour objet d'apprécier le type d'alimentation sur une période ancienne plus ou moins longue ; en général elle porte sur une vaste période de temps ; elle est surtout utilisée dans des enquêtes rétrospectives concernant la liaison entre le type d'aliments consommés et une maladie chronique.

En surveillance elle a donc à priori peu d'intérêt ; en outre elle nécessite une interview très lourde et un personnel très spécialisé et expérimenté.

III.3.2 Le rappel alimentaire de 24 heures :

Le rappel alimentaire de 24 heures est fréquemment utilisé pour estimer l'apport alimentaire d'un groupe d'individus. L'intervieweur formé demande au participant d'indiquer en détail les aliments consommés au cours des 24 heures précédant l'entrevue. L'intervieweur note la description détaillée de tous les aliments et boissons consommés de même que les quantités. Il note aussi le type de repas, les modes de préparation et de cuisson des aliments, les marques de commerce et le lieu de préparation des repas.

Il existe d'autres méthodes pour réaliser une enquête alimentaire. Parmi ces méthodes, on cite :

III.3.3. Le questionnaire de fréquence alimentaire :

A l'origine de nature qualitative, il s'agit d'estimer directement la fréquence de consommation en divers aliments pour chaque individu enquêté.

Il est possible d'apprécier les quantités consommées en faisant appel à des tailles standards de portions consommées (on postule que la taille des portions ne varie pas ou peu).

Comme pour le rappel des 24 heures, les avantages sont la simplicité, la rapidité, l'existence d'un questionnaire pré-codé.

Pour passer au niveau quantitatif, les inconvénients sont l'appel à la mémoire des enquêtes ; la préparation du questionnaire nécessite en outre un travail long et fastidieux.

Cette méthode paraît très intéressante pour mesurer la consommation d'un nombre limité d'aliments (ce qui peut être l'objectif d'un certain type de surveillance). Elle pose davantage de problèmes s'il s'agit de mesurer l'ensemble de la consommation. Son aptitude à classer des individus dans quelques grandes catégories sur une échelle mérite néanmoins d'être étudiée.



Matériels Et Méthodes

I. Populations étudiées :

I.1 Populations étudiées :

Notre travail est réalisé dans le laboratoire de Physiologie et Biochimie de la Nutrition au sein du département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des sciences, Université ABOU-BAKR BELKAID, TLEMEN. Les enquêtes et les prélèvements sanguins sont effectués sur une population de femme enceinte hypertendues (pré-éclampsiques) venant consulter au service de gynécologie obstétrique de l'établissement Hospitalier Spécialisé Mère-enfant du centre hospitalo-universitaire (CHU) de Tlemcen sur une période de six mois.

Nous avons étudié 67 femmes enceintes hypertendues ayant un âge entre 19 et 44 ans, Parallèlement 67 femmes enceintes témoins de même âge exemptes de toutes pathologies recrutées au service de maternité.

I.2 Enquête socioéconomique :

L'objectif de cette enquête est de contribuer à la connaissance des conditions socioéconomiques et les caractéristiques de toutes les familles des femmes hypertendues et des femmes témoins en examinant le niveau scolaire, l'activité professionnelle des parturientes, et les conditions de logements (typologie de l'habitat, équipement sanitaire.....). Les détails concernant l'enquête socioéconomique est donné en annexe.

I.1 Enquêtes nutritionnelles :

L'objectif de cette enquête est de contribuer à la connaissance de l'alimentation des femmes enceintes hypertendues ou témoins, de leurs comportements alimentaires de leurs habitudes et de leurs goûts. Elle est réalisée par la technique du rappel des 24h (ci-joint questionnaire alimentaire en annexe).

Les femmes enceintes témoins et hypertendues remplissent repas par repas le questionnaire alimentaire en mentionnant la quantité, la composition et le mode de préparation des aliments et des boissons consommées.

Après récupération du questionnaire, les données manquantes (recette, quantités de l'aliment consommé.....) ont été complétées par un autre contact avec les sujets, a fin de permette une parfaite exploitation des résultats.

En suite, les aliments consommés sont convertis en énergie et en nutriment par l'utilisation d'un logiciel intégrant la composition des aliments consommés (REGAL PLUS). Ce logiciel permettra de connaitre :

- ❖ L'apport énergétique quotidien ;
- ❖ La consommation journalière globale de protéines, de lipides et de glucides et leur répartition en glucides lents et rapides ;
- ❖ La répartition des acides gras saturés, mono insaturés, poly insaturés, et la détermination du rapport des acides gras insaturés /saturés ;
- ❖ La consommation journalière globale de cholestérol.
- ❖ L'apport en vitamine liposolubles (A, D, E) et hydrosolubles (C, B9) et en minéraux (sodium, magnésium; phosphores, potassium, calcium, fer) ;
- ❖ La consommation des fibres alimentaires.

II. Etude biochimique

II.1 Les prélèvements sanguins Préparation des échantillons :

- ❖ Les prélèvements sanguins sont effectués sur les femmes avant l'accouchement, par ponction de la veine du pli du coude, à jeûne. Une quantité de sang prélevé est récupérée dans des tubes EDTA et l'autre partie est recueillie dans des tubes secs.
- ❖ Les échantillons prélevés (sur tube EDTA et/ou tubes secs) sont centrifugés à 3000tours / min. pendant 15min. Le plasma et le sérum sont conservés à -20⁰Cen vue de différentes dosages.
- ❖ Le plasma est séparé du culot ; ce plasma sert à la détermination des paramètres lipidiques et des marqueurs du stress oxydatif plasmatiques. Le culot restant est lavé avec l'eau physiologique, les érythrocytes sont lysées par addition d'eau distillée glacée.

Remarque :

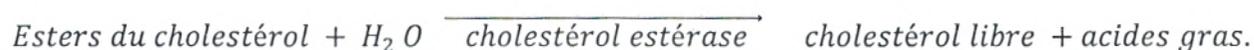
Le dosage de la vitamine C se fait le jour même du prélèvement.

Les échantillons ont été stockés dans le congélateur pendant une période assez courte (Inferieur à un mois) afin d'éviter la dénaturation des protéines et des lipides.

II.2 Descriptions des méthodes utilisées :

II.2.1. Dosage du cholestérol total :

Le cholestérol du plasma est dosé par une méthode colorimétrique enzymatique (Kit BIO CON). Les esters de cholestérol sont hydrolysés par la cholestérol ester hydrolase en cholestérol libre et acides gras. Le cholestérol libre produit et celui préexistant est oxydé par une enzyme cholestérol oxydase en Δ^4 cholestérone et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier en présence de peroxydase, oxyde le chromogène en un composé coloré en rouge. La concentration quinonéimine colorée mesurée à 505nm est directement proportionnelle à la quantité de cholestérol contenu dans le plasma et est exprimé en g/l. le schéma réactionnel est le suivant :



II.2.2. Détermination des protéines totales :

La détermination des teneurs en protéines totales sur le sérum est réalisée selon la méthode colorimétrique de Biuret (Kits QUIMICA CLININICA APLICADA S. A, Espagne).

II.2.3. Dosage de la vitamine C :

Les concentrations en vitamine C plasmatiques sont déterminées selon la méthode de Jacota et Dana. (1989) utilisant le réactif de folin ciocalteau et une gamme d'étalon d'acide ascorbique.

Après précipitation des protéines plasmatiques par l'acide trichloroacétique (10%) et centrifugation, le surnageant est incubé en présence du réactif de coloration folin ciocalteau dilué pendant 15min à 37°C. La vitamine C présente dans le plasma réduit le réactif de folin donnant une coloration jaune. La lecture de l'absorbance est réalisée à une longueur d'onde de 769nm. L'intensité de la coloration obtenue est proportionnelle à la concentration en vitamine C présente dans l'échantillon. La concentration exprimé en $\mu\text{g} / \text{ml}$ est déterminée à partir de la courbe d'étalon obtenue grâce à une solution d'acide ascorbique.

III. Analyse statistiques :

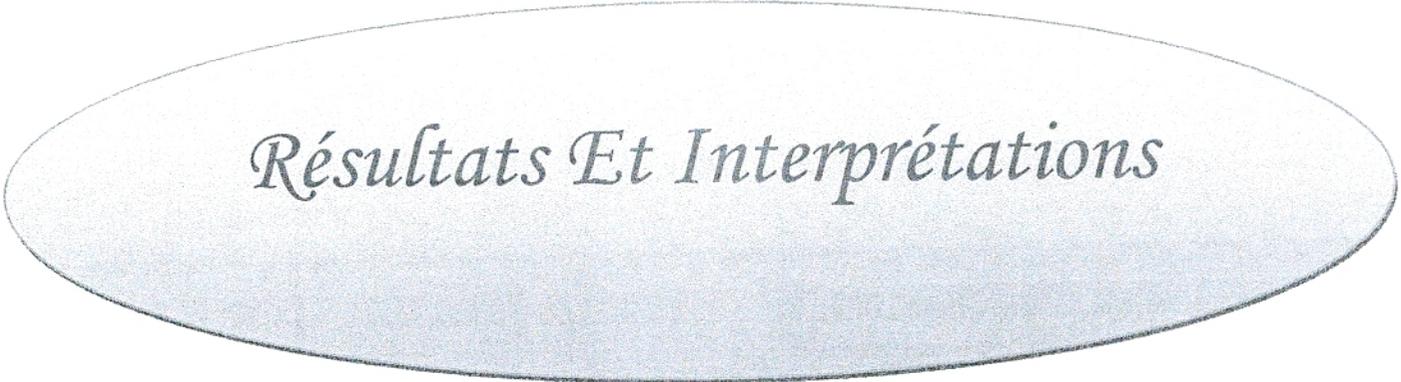
Les résultats sont présentés sous forme de moyenne \pm écart type. Après analyse de la variance, la comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes pré-éclamptiques est effectuée par le test « t » de Student pour les différentes paramètres. Les différences sont considérées :

* $p < 0.05$ Différence significative

** $p < 0.01$ Différence très significative.

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

Des corrélations sont réalisées entre les différents paramètres étudiés. Tous les calculs sont réalisés à l'aide d'un logiciel STATISTICA, version 4.1 (STATSOFT, TULSA, OK).



Résultats Et Interprétations

I. Etude épidémiologique :

I.1 Caractéristiques de la population étudiée :

Les Caractéristiques de la population étudiée sont représentées dans le **Tableau III**. Les résultats obtenus montrent qu'il n'existe aucune différence significative concernant l'âge et la taille, le poids avant et pendant la grossesse, l'indice de masse corporel avant et pendant la grossesse, l'âge gestationnel et la parité entre les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins. Par contre la pression artérielle aussi bien diastolique que systolique est significativement augmentée chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux témoins.

I.2 Conditions socio-économiques :

Les variables socio-économiques de la population étudiée sont déterminées à partir des enquêtes et les résultats sont donnés dans le **Tableau IV**.

Dans la majorité des cas, le niveau scolaire des femmes témoins et hypertendues est primaire ou secondaire. De plus 18,43% des femmes témoins et 20,90% des hypertendues sont des analphabètes. Chez les témoins, 34,50% habitent des immeubles, 32,50% des maisons semi-collectives, 29,8% habitent des villas, 2% des maisons en ruine et 1,2% des baraques. En ce qui concerne les hypertendues, 31,34% habitent des immeubles, 44,78% des semi-collectives, 16,42% des villas, 5,97% des maisons ruines et 1,49% des baraques. L'équipement sanitaire reste adéquat pour les deux groupes étudiés. La taille des ménages est dans la majorité des cas supérieure à 4 personnes par familles.

L'emploi des personnes participant à notre étude est très variable regroupant différentes fonctions publiques et privée (**Tableau IV**). Le revenu global des deux groupes témoins et hypertendues est moyen dans la majorité des cas (41,54% vs 71,64%). Cependant, 39,76% des femmes témoins appartiennent à des familles dont le revenu global est faible contre 13,43% des femmes hypertendues. 18,70% des témoins ont un revenu global élevé contre 14,93% des hypertendues.

II. Etude nutritionnelle :

II.1 Consommations journalière moyenne en nutriments chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins (Tableau V)

L'estimation de la ration alimentaire chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins est réalisée grâce aux enquêtes nutritionnelles basées sur la technique du rappel des 24 heures.

L'apport calorique total (exprimé en Kcal/jour) est diminuée significativement chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux témoins ($p < 0,05$), cela s'explique par la diminution des apports protéiques, glucidiques et lipidique. En effet, une diminution très significative des apports protidiques et glucidiques (exprimés en g) est notée chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins ($p < 0,01$).

Par ailleurs, la diminution très significatives de l'apport journalier glucidique (exprimé en g) est dû essentiellement à la diminution hautement significatives des glucides complexes ($p < 0,001$) chez les femmes enceintes hypertendues comparés aux femmes témoins.

L'apport journalier en lipides (exprimé en g) présente une diminution très significative ($p < 0,01$) chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes enceintes témoins. Ceci est dû à une diminution significative de la consommation des acides gras saturés et polyinsaturés. Par contre, aucune différence significative n'est notée pour les acides gras monoinsaturés chez les hypertendues comparées aux témoins.

D'autre part, on note une diminution très significative de l'apport journalier en cholestérol (exprimé en mg) chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins ($p < 0,01$).

L'apport journalier en fibres (exprimé en g) est aussi significativement diminué chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes enceintes témoins ($p < 0,05$).

II.2 Apport journalier en micronutriments chez les femmes enceintes hypertendues et des femmes témoins (Tableau VI)

L'apport en sodium ne présente aucune différence significative chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux témoins. Une diminution très significative de la

consommation alimentaire en magnésium (mg^{2+}), phosphore (p), potassium (K^+), et calcium (Ca^{2+}) exprimés en (mg) est observée chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux témoins ($p < 0,01$). L'apport en fer est aussi significativement diminué chez les femmes enceintes hypertendues comparés aux témoins ($p < 0,05$).

De plus on note une diminution hautement significative ($p < 0,001$) dans l'apport journalière en vitamine C et significative ($p < 0,05$) pour la vitamine A chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins. Concernant la vitamine E, on remarque une diminution très significative ($p < 0,01$) chez les femmes hypertendues en comparaison aux témoins. La consommation alimentaire en vitamine B et vitamine D ne varie pas entre les deux populations étudiées.



Tableau III : Les caractéristiques de la population étudiée

| <i>Paramètres</i> | <i>Sujets</i> | <i>Femmes Témoins</i> | <i>Femmes Hypertendues</i> |
|-----------------------------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| Nombre | | 67 | 67 |
| Age (ans) | | 29 ± 5,57 | 29,67 ± 5,31 |
| Poids avant la grossesse (kg) | | 61,57 ± 9,71 | 58,4 ± 7,61 |
| Poids pendant la grossesse (kg) | | 68,28 ± 11,52 | 67,99 ± 7,97 |
| Parité | | 3 | 3 |
| Taille (cm) | | 161 ± 4,05 | 163 ± 7,20 |
| IMC avant la grossesse (kg/m ²) | | 26,31 ± 1,48 | 26,24 ± 4,71 |
| IMC pendant la grossesse (kg/m ²) | | 26,55 ± 4,91 | 26,56 ± 5,44 |
| PAS (mm Hg) | | 110 ± 2 | 180 ± 5* |
| PAD (mm Hg) | | 80 ± 3 | 110 ± 5* |
| Age gestationnel (semaine) | | 38,4 ± 0,60 | 37,20 ± 0,50 |
| Traitement | | aucun | Catapressant |

Chaque valeur représente la moyenne ± Ecart type.

IMC=indice de masse corporelle poids (kg) / [taille (m)]² ;

PAS = pression artérielle systolique ;

PAD = pression artérielle diastolique.

La comparaison des moyennes entre la population témoin et hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance

* P < 0,05 Différence significative.

Tableau IV : Conditions socio-économiques

| <i>Conditions socio-économiques</i> | <i>Femmes Témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1. Niveau scolaire (%) | | |
| Primaire | 39,42 | 35,82 |
| Secondaire | 31,54 | 29,85 |
| Supérieur | 10,61 | 13,43* |
| Analphabète | 18,43 | 20,90 |
| 2. Habitat (%) | | |
| Immeuble | 34,50 | 31,34 |
| Maison semi-collective | 32,50 | 44,78* |
| Villa | 29,8 | 16,42* |
| Maison ruine | 2 | 5,97* |
| Baraque | 1,2 | 1,49 |
| 3. Equipement sanitaire (%) | | |
| Cuisine | 100 | 100 |
| Salle de bain | 95,00 | 95,52 |
| Eau courante | 85,00 | 94,02 |
| 4. Taille de ménage (%) | | |
| ≤3 | 20,00 | 25,37 |
| ≥4 | 80,00 | 74,63 |
| 5. Emploi (%) | | |
| Enseignante | 20,00 | 16,42* |
| Artisane | 7,50 | 20,89* |
| commerçante | 12,50 | 16,42 |
| Sans emploi | 30,00 | 28,36 |
| Etudiante | 12,5 | 7,46* |
| Secrétaire | 12,5 | 7,46* |
| Autre | 5 | 2,99* |
| 6. Revue globale (%) | | |
| Faible | 39,76 | 13,43** |
| Moyen | 41,54 | 71,64** |
| Elevé | 18,70 | 14,93 |

Chaque valeur représente le pourcentage des variables socioéconomiques au sein des femmes témoins et des femmes hypertendues.

Tableau V : Consommation journalière moyenne des nutriments chez les femmes enceintes témoins et hypertendues.

| <i>Nutriments</i> | <i>Femmes Témoins</i> | <i>Femmes Hypertendues</i> |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Apport calorique total (Kcal/j) | 2035±127.09 | 1671,20 ± 158,33* |
| Protéines totales (g) | 64,23 ±10,71 | 48,55 ± 9,42** |
| Glucides totaux (g) | 316,75± 60,05 | 268,18 ± 56,36** |
| Glucides simples(g) | 66,80 ±10,52 | 72,86 ± 22,49* |
| Glucides complexes (g) | 249,95± 33,27 | 195,32 ± 27,04*** |
| Lipides totaux (g) | 56,8 ±3,50 | 44,92 ± 2,23** |
| AG saturés (g) | 23,42± 6,21 | 19,34 ± 3,05* |
| AG mono insaturés (g) | 23,40 ±3,01 | 20,11 ± 3,63 |
| AG polyinsaturés (g) | 9,98 ±1,19 | 5,47± 1,04* |
| Cholestérols (mg) | 234,50 ±30,05 | 165,73 ± 25,63** |
| Fibres (g) | 27,71± 2,81 | 21,58 ± 3,24* |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- * $P < 0,05$ différence significative.
- ** $P < 0,01$ différence très significative.
- *** $P < 0,001$ différence hautement significative.



Tableau VI: Apports journaliers en micronutriments chez les femmes enceintes témoins et hypertendues.

| <i>Micronutriments</i> | <i>Femmes Témoins</i> | <i>Femmes Hypertendues</i> |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Sodium, Na ⁺ (mg) | 3496,11 ± 139,40 | 3421 ± 87,43 |
| Magnésium, Mg ²⁺ (mg) | 207,35 ± 22,09 | 156,52 ± 13,07* |
| Phosphore, P (mg) | 773,01 ± 31,74 | 519,77 ± 27,97** |
| Potassium, K ⁺ (mg) | 1965,62 ± 45,56 | 1473,21 ± 44,57** |
| Calcium, Ca ²⁺ (mg) | 643,50 ± 58,01 | 372,46 ± 27,09** |
| Fer, Fe (mg) | 9,94 ± 1,07 | 6,01 ± 0,98* |
| Vitamine A (µg) | 408,54 ± 52,50 | 342,27 ± 31,43** |
| Vitamine B (mg) | 1,40 ± 0,47 | 1,22 ± 0,36 |
| Vitamine C (mg) | 82,27 ± 11,22 | 31,09 ± 3,97*** |
| Vitamine E (mg) | 15,40 ± 0,74 | 10,88, ± 0,98** |
| Vitamine D (µg) | 1,12 ± 0,47 | 1,15 ± 0,27 |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- * $P < 0,05$ différence significative.
- ** $P < 0,01$ différence très significative.
- *** $P < 0,001$ différence hautement significative.

II.3 Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins (figure 02 et Tableau A1 en annexe).

La répartition de l'apport calorique journalier selon les différents nutriments montre que les calories glucidiques sont diminuées de manière hautement significative ($p < 0,001$) et que les calories lipidiques et protéiques sont diminuées très significativement ($p < 0,01$) chez les femmes enceintes hypertendues comparés aux femmes témoins.

II.4 Proportion des nutriments consommés chez les femmes enceintes hypertendues et les femmes témoins (Figure 03 et Tableau A2 en annexe).

La consommation journalière relative (%) des principaux nutriments montre que le pourcentage des glucides ingérés est significativement augmenté alors que celui des protéines est significativement diminué ($p < 0,05$) chez les femmes enceintes hypertendues comparés aux femmes témoins. Cependant le pourcentage en lipides ingérées ne varie entre les deux populations étudiées.

II.5 Proportion des glucides simples et des glucides complexes des femmes enceintes hypertendues et des femmes témoins (Figure 04 et Tableau A3 en annexe).

Les apports relatifs (%) en glucides simples sont significativement plus élevés chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins ($p < 0,01$).

D'autre part, une diminution très significative des proportions en glucides complexe est notée chez les femmes hypertendues comparées aux valeurs témoins ($p < 0,01$).

II.1 Proportion des AG consommés et rapport acides gras polyinsaturés / saturés chez les femmes hypertendues et les femmes témoins (Figure 05 et Tableau A4 en annexe).

Le pourcentage des acides gras saturés et monoinsaturés est significativement augmenté ($p < 0,05$) dans la ration lipidique consommé chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins. Ce pendant le pourcentage des acides gras polyinsaturés est

diminué de manière significative ($p < 0,05$) chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins.

Le rapport acides gras polyinsaturés / acides gras saturés est diminué significativement ($p < 0,05$) chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins.

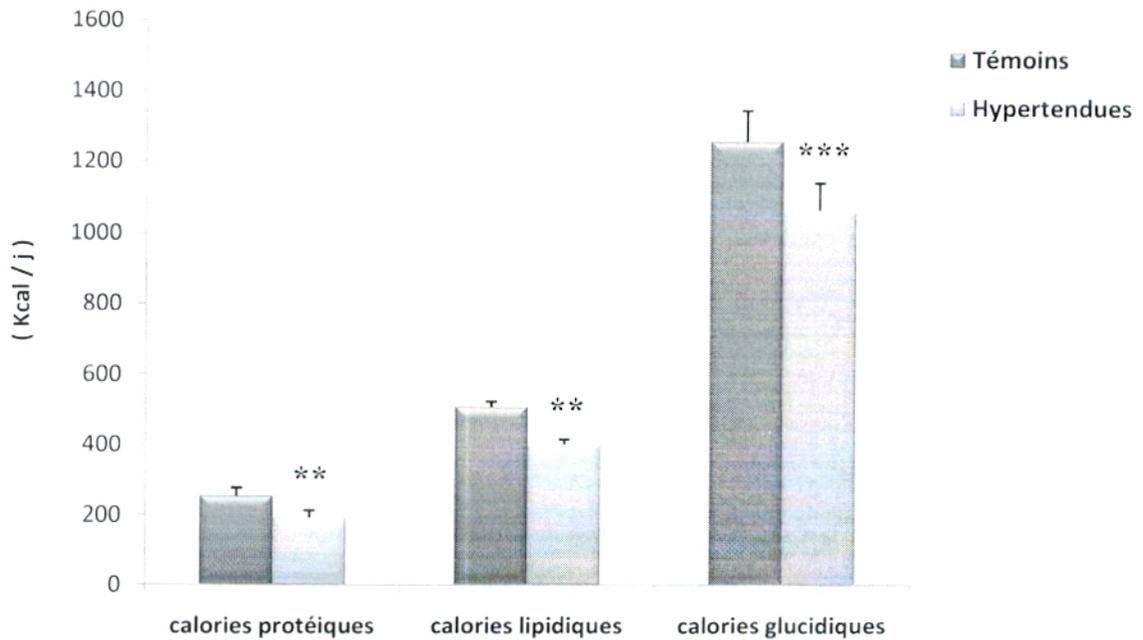
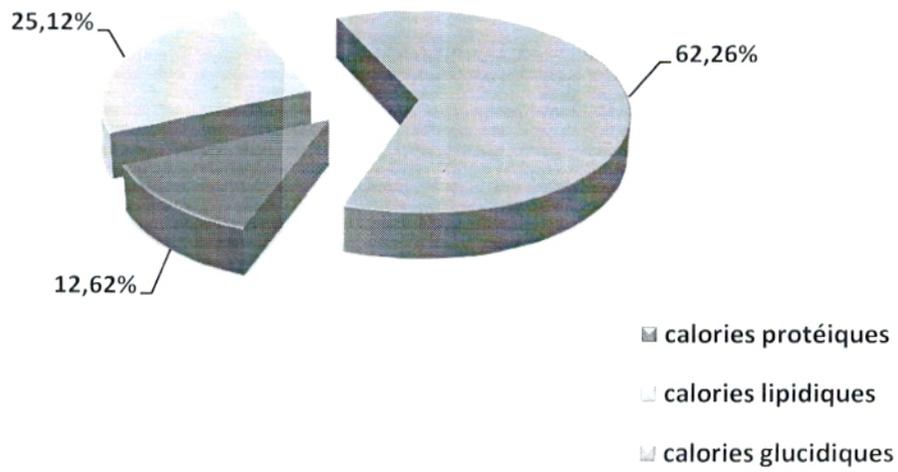


Figure 02. Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceintes témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- ** $P < 0,01$ différence très significative.
- *** $P < 0,001$ différence hautement significative.

Témoins



Hypertendues

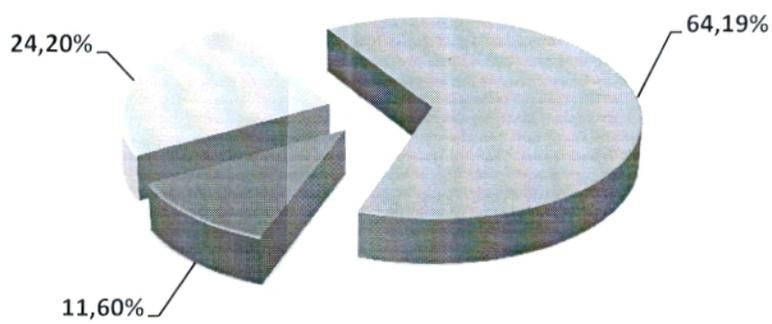


Figure 03. Secteurs représentant les proportions des nutriments consommées chez femmes enceintes témoins et hypertendues

Chaque valeur représente le pourcentage

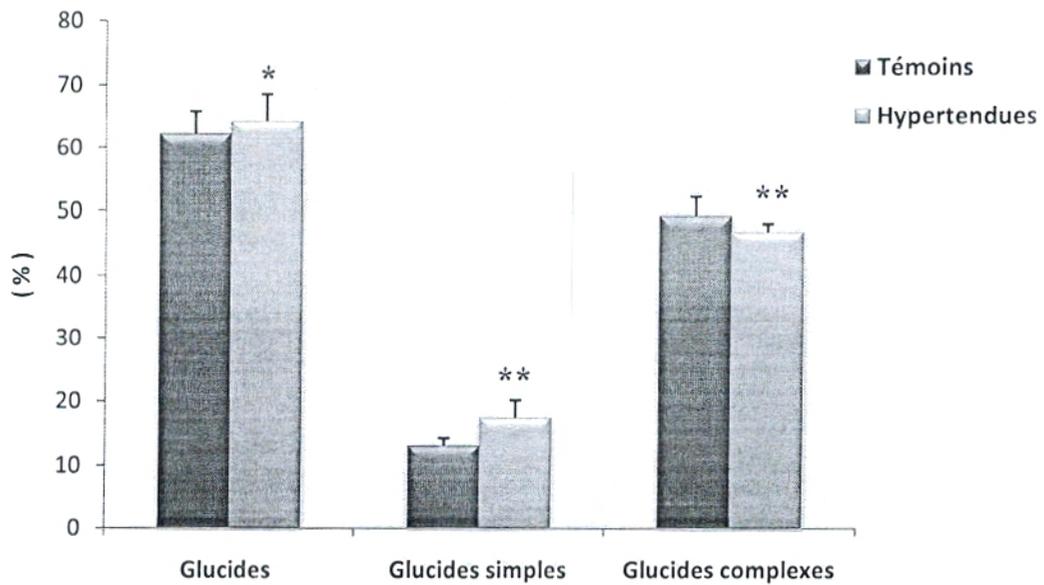


Figure 04. Proportions des glucides simples et des glucides complexes consommés par rapport aux glucides totaux chez les hypertendues et les témoins.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student

- * $P < 0,05$ différence significative.
- ** $P < 0,01$ différence très significative.

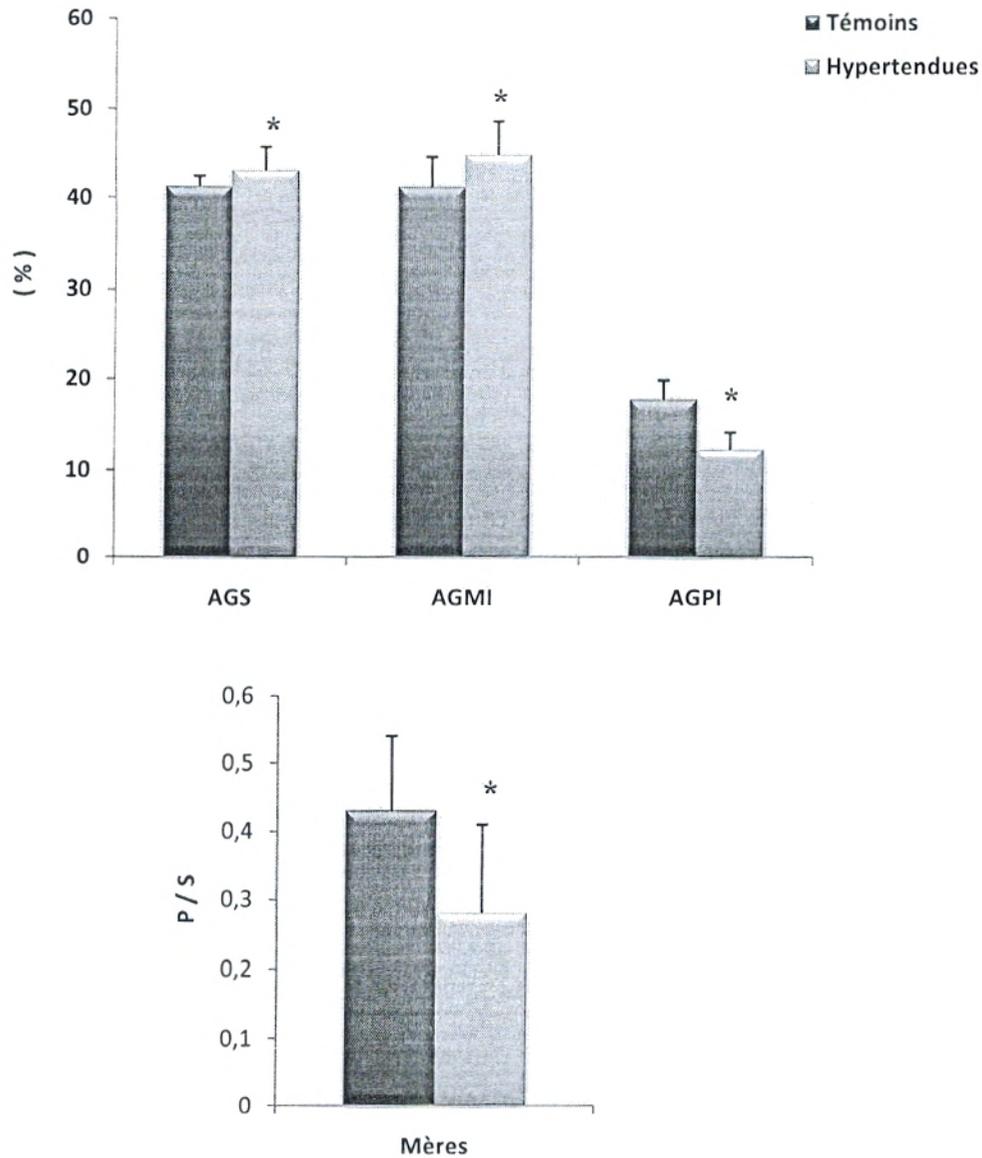


Figure 05. Proportions des acides gras consommés et rapport P/S chez les femmes enceintes hypertendues et témoins.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. AGS : acides gras saturés, AGMI : acides gras monoinsaturés, AGPI : acides gras polyinsaturés et P/S : acide gras polyinsaturés sur acides gras saturés. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

➤ * $P < 0,05$ différence significative.



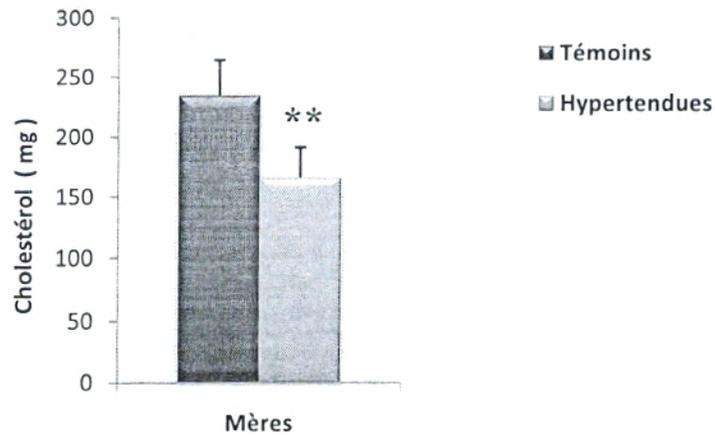


Figure 06. La teneur en cholestérol chez les Mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre mères témoins et hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

➤ $** P < 0,01$ différence très significative.

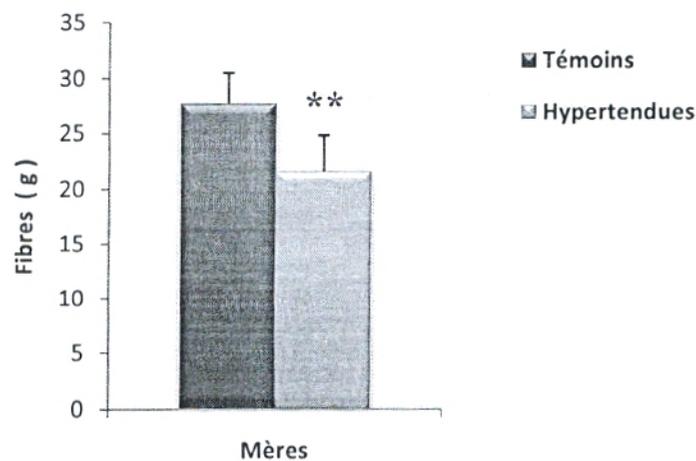


Figure 07. La répartition des fibres chez les Mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre mères témoins et hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

➤ $** P < 0,01$ différence très significative.

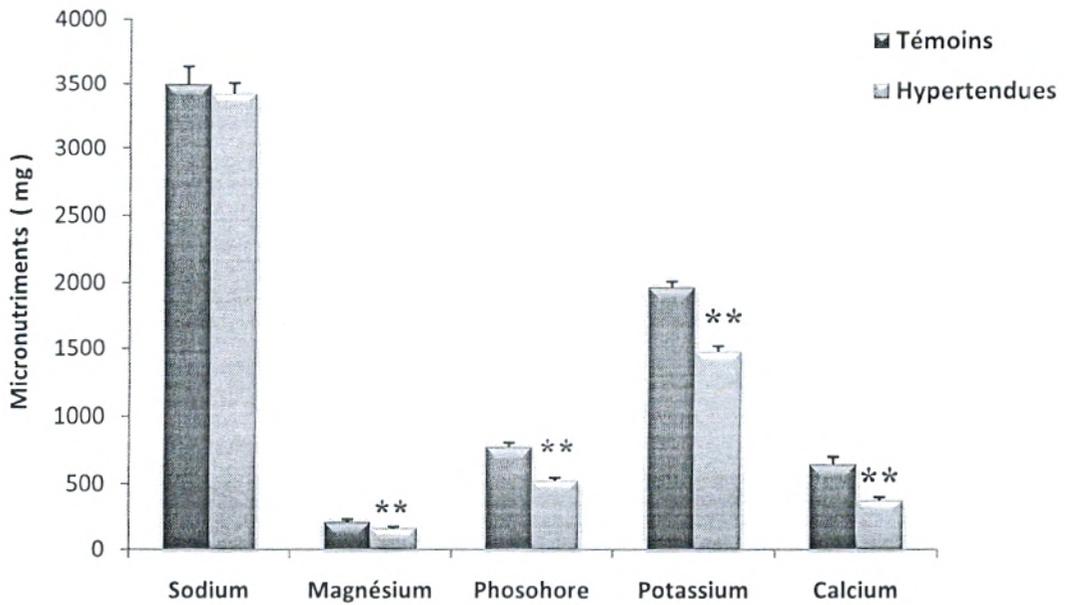


Figure 08. La répartition des micronutriments consommés chez les mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre mères témoins et hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

➤ ** $P < 0,01$ différence très significative.

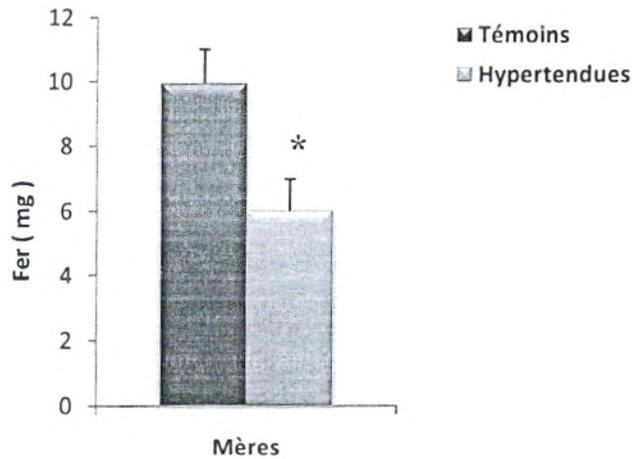


Figure 09. La teneur en fer chez les mères hypertendues comparées aux témoins.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre mères témoins et hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

➤ * $P < 0,05$ différence très significative.



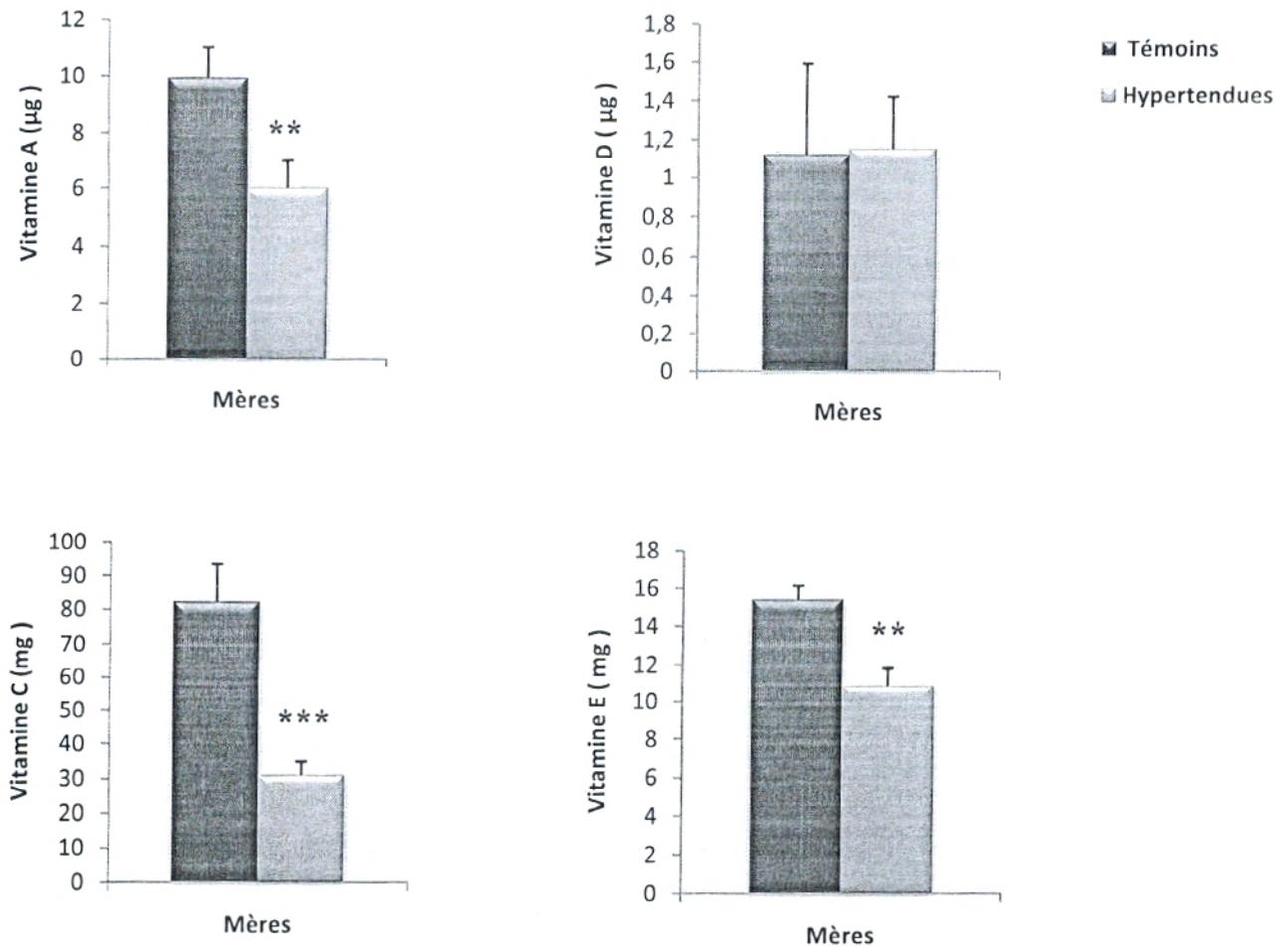


Figure 10. Répartition des vitamines consommées chez les mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- ** $P < 0,01$ différence très significative.
- *** $P < 0,001$ différence hautement significative.

III. Etude biochimiques :

III.1 Les teneurs sériques en protéines totales et cholestérol total chez les mères témoins et hypertendues (figure 11 et Tableau A5)

Les teneurs sériques en protéines totales ne présentent aucune différence significative entre les deux populations.

Cependant, Les teneurs sériques en cholestérol total sont augmentés de manière significatives ($p < 0.05$) chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins.

III.2 Les teneurs sériques en vitamine C chez les mères témoins et hypertendues (figure12 et Tableau A5)

Chez les mères Hypertendues, les teneurs plasmatiques en vitamine C sont très significativement diminuées ($p < 0.01$) comparées aux mères témoins.

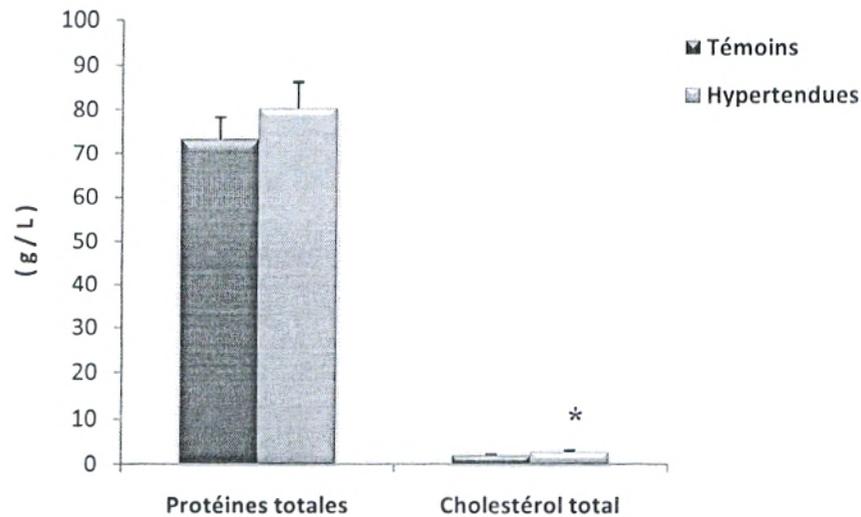


Figure 11. Teneurs sériques en protéines totales et cholestérol total chez les mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student. Aucune différence significative n'est observée entre les deux groupes.

➤ * $P < 0,05$ différence significative.

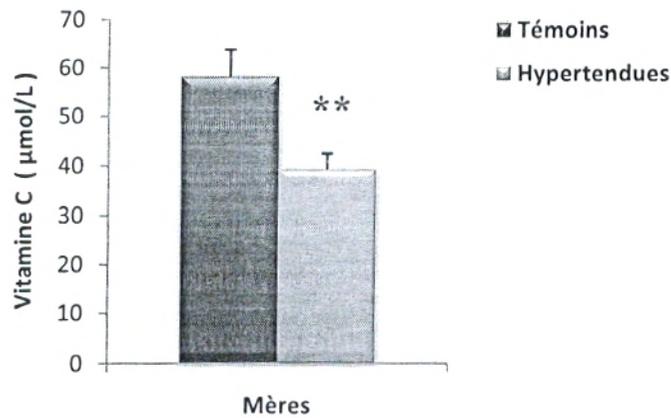
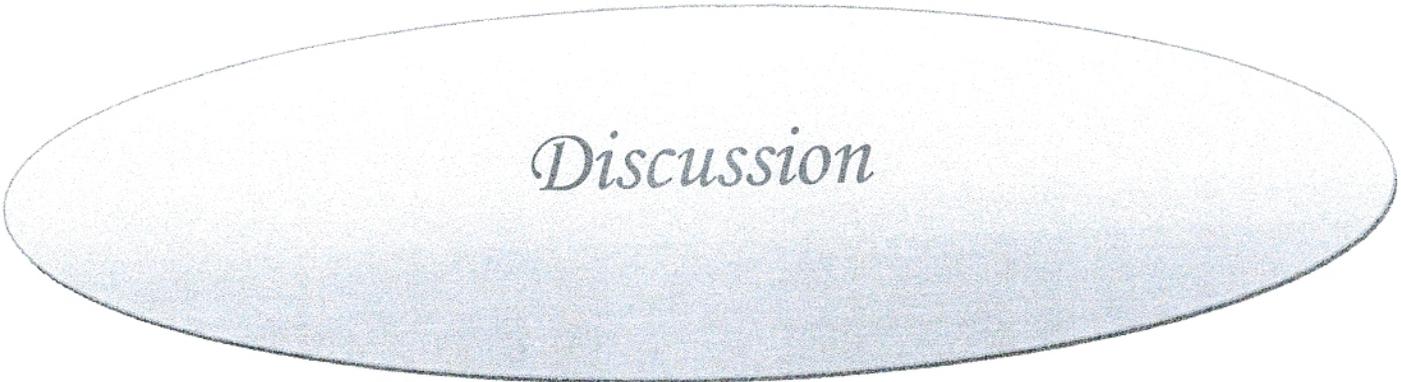


Figure 12. Teneurs plasmatiques en vitamine C chez les mères témoins et hypertendues.

Chaque valeur représente la moyenne \pm écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student.

➤ ** $P < 0,01$ différence très significative.





Discussion

L'hypertension artérielle complique environ 8% des grossesses dans les pays développés. Pour un quart de ces jeunes femmes il s'agit d'une pré-éclampsie, dont la gravité peut être extrême. Les hypertensions de la grossesse sont ainsi la première cause de mortalité fœtale, et la deuxième ou troisième cause directe de mortalité maternelle à travers le monde. (Beaufils, 2010).

L'hypertension artérielle associée à la grossesse est définie par des chiffres de pression artérielle supérieure ou égale à 140 mm Hg pour la PAS et/ou 90mmHg pour la PAD et ce au moins à 2 prises séparées d'au moins 4 heures chez une femme assise aussi détendue que possible (à distance de l'examen gynécologique, après 15 mn de repos), le bras à la hauteur du cœur avec un appareil adapté. (Berkane, 2010).

Notre étude est réalisée dans un centre de référence (service de gynécologie obstétrique de l'établissement Hospitalier Spécialisé Mère-enfant du centre hospitalo-universitaire (CHU) de Tlemcen) pour les grossesses à risques sur une période de six mois.

L'effectif de l'échantillon est de 67 femmes enceintes pathologiques au troisième trimestre de gestation (32-39 semaines d'aménorrhées) comparés à 67 femmes témoins exemptes de toutes pathologies métabolique. Les deux groupes de femmes enceintes, appartiennent la même tranche d'âge et ont un indice de masse corporelle (IMC) similaire.

L'âge des parturientes étudiées compris entre 19 et 44 ans constitue pour certain auteurs un facteur de mauvais pronostic fœtale (Duckitt et Harrington, 2005 ; Reddy et al., 2007) . Les études de Goffinet, (2010) ont rapporté un risque de PE multiplié 2 à 4 fois pour les femmes de plus de 35ans.

La première partie de ce travail aborde l'estimation de la consommation journalière en macronutriments et micronutriments et la variation quantitative et qualitative de régime alimentaire chez les femmes enceintes hypertendues réalisé grâce aux enquêtes nutritionnelles.

Nous avons interrogé les patientes sur leur consommation alimentaire et sur le niveau socio-économique qui a une influence sur l'apparition de cette maladie.

En ce qui concerne le niveau socio-économique, nos résultats indiquent que le niveau scolaire, l'équipement sanitaire et la taille des ménages ne sont pas significativement différents entre les femmes hypertendues et témoins.

Dans notre étude les femmes sans emploi représente 28,56% des femmes enceintes hypertendues. Badwi et al., (1998) et Bah et al., (2002) retrouvent une augmentation du risque lorsque la mère est sans emploi, fait un travail manuel ou est femme de ménage comparés aux enfants dont la mère est commerçante ou employeur. Bah et al., (2000) trouvent que les conditions socio-économiques défavorables constitue un facteurs de risques de prématurité. A partir d'une enquête cas témoins européenne, Ancel, (2002) a observé un excès de risque de grandes prématurité lorsque les femmes vivaient en couple non marié comparées à des femmes vivant en couple mariée ; le risque était supérieur pour les femmes qui ne vivaient pas avec le père de l'enfant (Dawson et al., 2002).

Nos résultats sont en accord avec ceux de Goffinet, 2010 qui trouve que parmi les femmes de bas niveau socio-économique, le risque de PE était significativement associé à un travail peu complexe avec peu de responsabilités. En revanche parmi les femmes ayant un travail à niveau socioéconomique élevé, le risque de PE était multiplié par 3,1 lorsqu'il existait des responsabilités importantes ou un stress important. Ainsi, des données récentes canadiennes retrouvent après une analyse multivariées, une association entre un travail stressant et difficile physiquement et la survenue d'une pré-éclampsie (Haelterman et al., 2007).

Dans notre population, la durée de grossesse chez les femmes pré-éclamptiques était diminuée comparée à la durée moyenne de la grossesse des témoins de l'étude, mais ne présentent pas statistiquement une signification. Ainsi, les cas en tendance à accoucher plus précocement que les témoins. L'accouchement étant le traitement principal de la PE (Roberts et Lain, 2002).

Le pourcentage des femmes hypertendues de notre population vivants dans les maisons semi collective est plus important que celui des femmes témoins. Le pourcentage des femmes hypertendues ayant une activité professionnelle pénible et nettement supérieur à celui des femmes témoins.

Notre étude montre également que le revenu global des ménages des femmes hypertendues est en majorité moyen comparées à celui des femmes témoins. Certaine étude montre qu'un environnement social défavorable et la sous utilisation des consultations prénatales sont des facteurs de risque de pré-éclampsie sévère et de décès (Mountqain, 2003). La mortalité maternelle est très élevée dans certain

milieu défavorisées, et les troubles hypertensifs au cours de la grossesse en sont l'une des causes majeures (Sibaï et al., 2005)

Par ailleurs, nous avons utilisé la méthode des rappels des 24 heures pour avoir le maximum d'information sur la consommation alimentaire de ces femmes. On demande à la patientes de ce rappeler et de rapporter tous les aliments et boissons consommées pendant 24 heures qui ont précédés l'entretien.

Les résultats obtenus suite à notre enquête, montre un apport calorique total (exprimé en Kcal /jour) sont diminuées significativement chez les femmes enceints hypertendus comparées aux femmes témoins ($p < 0.05$). Ce résultat est la conséquence de la diminution des apports protéiques, glucidiques et lipidiques chez les femmes enceintes hypertendus comparées aux femme témoins (Oken et al., 2007).

En effet une diminution très significative des apports glucidique protidiques et lipidiques (exprimé en g) est notée chez les femmes enceintes hypertendus comparées aux témoins et aux apports nutritionnelles conseillées (ANC) qui sont 300g, 70g et 80g respectivement (Martin, 2001).

Dans notre population de femmes enceintes hypertendus la diminution des apports lipidiques est due essentiellement à une diminution de la consommation des acides gras polyinsaturés. Les lipides sont source d'énergie. Les lipides fournissent des acides essentiels qui jouent un rôle irremplaçable dans la constitution des membranes cellulaires, des noyaux et du tissu nerveux. Ce sont l'acide alphalinoléique (ou oméga 3) et l'acide linoléique (ou oméga 6) (Sacco et al., 2003). Plus récemment, il a été suggéré que l'augmentation de 'apport en acides gras oméga-3, serait plus efficace pour la réduction des maladies chroniques (Harris et al., 2006).

Les matières grasses (lipides) sont nécessaires au développement du cerveau du bébé et transportent certaines vitamines liposolubles (A, D, E, K). Il est recommandé de miser sur la variété : du beurre sur les tartines, différentes huiles (colza, olive, noix, tournesol, etc.) dans les salades, des poissons gras deux fois par semaine (Fredot, 2006).

Par ailleurs, notre population de femme enceinte hypertendus avait une consommation de fibre significativement diminuée comparée à la population témoins. Les travaux de Quis et al., (2008) et Elongi et al., (2011) ont mis en évidence l'effet de la supplémentation nutritionnelle en fibre sur la diminution des risques de la PE.

Les fibres sont indispensables à la simulation du transit intestinal et facilitent l'élimination de certains indésirables, comme le cholestérol (Jacotot et Eparoo., 1999).

Notre étude montre également une différence très significative de l'apport protéique chez les femmes enceintes pré-éclampsiques comparées aux femmes enceintes témoins

Les protéines sont les matériaux de construction indispensables à la croissance du fœtus, c'est –dire à l'entretien et au renouvellement de ses tissus ainsi qu'au développement des annexes (Fredot, 2006).

Elles doivent représenter 15%de l'apport énergétique total (AET) avec un rapport entre les protéines animales et les protéines végétales strictement supérieur à 1 afin garantir un apport adéquat en acides aminés essentiels et favoriser l'anabolisme maternel (Fredot, 2006).

Des études épidémiologiques ont montrés que la consommation de céréales complètes et des fibres diminuait sensiblement le risque de maladies cardio-vasculaires. L'apport de certaines fibres et de l'ordre de 20 à 50g/jours peut améliorer le profil lipidique (Baudet, 2011).

En parallèle, l'apport glucidique est significativement diminué chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins. Ceci est du à une diminution de la consommation des glucides simples et complexes.

Les glucides doivent représenter 55% de l'AET. Ils assurent le fonctionnement minimum des cellules glucodépendantes de la mère, lui évitant de puiser l'énergie dans ces tissus graisseux et donc d'utiliser une partie de ces réserves destinées au fœtus. C'est pourquoi on conseille un apport minimal de 250g de glucides par jour, d'autant que le glucose est le substrat préférentiel du fœtus même en cas de glycémie chez la mère. Notons aussi qu'en cas de manque de glucose, le fœtus peut subir un retard de croissance intra-utérin (Fredot, 2006).

La grossesse est une situation physiologique caractérisée par une forte activité anabolique, nécessitant des apports suffisants en micronutriments, oligoéléments (OE) et vitamines (Zazzo, 1995). Les micronutriments sont des vitamines et minéraux essentiels pour stimuler la croissance et le métabolisme de l'être humain. Ainsi ils sont impliqués dans le développement physique et mental, le fonctionnement du système immunitaire et divers processus métaboliques.

Plusieurs études ont démontré l'importance des OE et vitamines au cours de la grossesse (Durlach, 2004). Les résultats de notre enquête nutritionnelle ont montré un déficit important en minéraux et oligoéléments chez les femmes hypertendues comparées aux femmes témoins. En effet, une diminution très significative de la consommation alimentaire en magnésium (Mg^{2+}), Phosphore (P), Potassium (K^+) et Calcium (Ca^{2+}) est observées chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins ($p < 0,01$). Nos résultats concordent avec ceux obtenus par plusieurs auteurs (LOUKIDI et al., 2010 ; Geneviève, 2010)

Le magnésium exerce une action myorelaxante sur le muscle utérin : il évite ainsi les contractions en début de grossesse et les crampes nocturnes fréquentes dans les trois derniers mois de la grossesse (déclenchées par un mouvement, une position anormale du membre inférieur ...). C'est pourquoi les ANC sont légèrement augmentées à 400 mg/jours et couvertes par un choix alimentaire judicieux, c'est-à-dire en consommant fréquemment des aliments riches en ce minéral (mollusques, crustacés, fruits et légumes secs non blutés (Sacco et al., 2003 ; Fredot, 2006).

Il convient cependant de surveiller les femmes à risques d'hypomagnésie car cette déficience pourrait entraîner une hypotrophie fœtale et un avortement spontané (Sacco et al., 2003). Chez la femme enceinte, la déficience magnésique gravidique a été associée à une fréquence élevée d'accouchement prématurés et de mort fœtale in utero (Durlach, 2004)

Il est important de noter que qu'aussi bien les femmes hypertendues que les femmes normotendues de nos populations étudiées, présentent des taux diminués en magnésium comparées aux ANC.

De plus d'un siècle, le sulfate de magnésium est largement utilisé aux Etats-Unis dans de nombreuses indications obstétricales dont le traitement des crises d'éclampsie (Beucher et Dreyfus., 2010). L'association de $MgSO_4$ à un traitement antihypertenseur est la meilleure alternative actuelle pour remplir ce double cahier des charges (Diemusch et al., 2010).

Le phosphore exerce plusieurs fonctions indispensables : les phosphates font partie de la structure des acides nucléiques et des phospholipides des membranes cellulaires. Ils sont une source d'énergie chimique permettant le stockage et la libération d'énergie ou l'activation des enzymes par l'intermédiaire des protéines kinases comme ils participent au métabolisme énergétique des glucides en formant des liaisons riches avec les hydrates de carbone (Herberg, 1994).



L'effet du calcium semble plus marqué chez les hypertendues sensible au sel et un apport élevé de calcium peut alors atténuer les effets délétères de l'excès de sel (Hofmeyer et al., 2006). l'apport nutritionnel en calcium chez notre population hypertendue est significativement diminué comparés aux femmes témoins. Nos résultats sont en accord avec ceux de Denguezli et al., (2007). Le calcium permet de prévenir l'hypertension artérielle chez la femmes enceintes et ses complications, les crises d'éclampsie (Kennedy et al., 2003). Rumbold et al., 2006 et Deruelle, 2009 montrent que les patientes pré-éclampsiques ont une calcémie ou surtout une calciurie plus basse que les patientes témoins. Les résultats de Hofmeyer, 2006 et Deruelle et al., 2010 amènent à recommander un apport calcique d'au moins 1,5 g/jour à commencer dès 15SA et à poursuivre tout au long de la grossesse dans les populations qui ont un apport alimentaire calcique de base inférieur ou égale à 600mg / jour.

L'apport nutritionnel en sodium ne présente aucune différence significative chez nos populations hypertendues comparées aux femmes témoins.

Le sodium est le cation principal du secteur extracellulaire. Il maintient la pression osmotique. Chez les femmes enceintes il faut éviter un régime très peu salé (qui diminue le volume de perfusion placentaire) ou, au contraire, très riche en sel (qui peu conduire à une formation d'œdèmes) (Deruelle, 2009).

Ce pendant, l'apport en fer est significativement diminué chez les femmes enceintes hypertendues comparées aux femmes témoins. (Czernichow, 2007) trouve que le déficit en fer résulte plusieurs mécanismes : carence d'apport par diminution de la consommation de viande rouge, diminution de la forme absorbable de fer ferreux et diminution de l'absorption duodénale.

Le fer joue un rôle essentiel dans de nombreuses fonctions biologiques. Il intervient dans la constitution de l'hémoglobine (pigment respiratoire qui assure l'échange de l'oxygène et du gaz carbonique avec le milieu extérieur. il joue un rôle capital dans de nombreuses réactions métaboliques (fredot, 2006).

Les besoins en fer pendant la grossesse sont estimés à 30mg /jour. On le trouve dans les légumes secs, les légumes verts (épinards), les graines de céréales, le poisson, la viande, les œufs. Le fer participe à la formation des globules rouges du sang fœtal. Une supplémentation ferrique peut-être proposée pour prévenir une anémie (Fredot, 2006).

Les vitamines sont des cofacteurs essentiels aux processus métabolique, certaines sont liposolubles (Vitamines A, D, E et K) et les autres sont hydrosolubles (Vitamines B1, B2, B6, B12, C et l'acide folique) (Fredot, 2006).

Notre étude montre que la consommation des vitamines A et E sont très significativement diminuée chez les femmes enceintes Hypertendues comparées aux témoins. On peut expliquer cette diminution par une faible consommation en vitamines A et E

Les ANC en vitamine A de la femme enceinte sont de 700 ER (équivalents rétinol) /jour. Une hypervitaminose en vitamine A est tératogène (Denguezli et al., 2007).

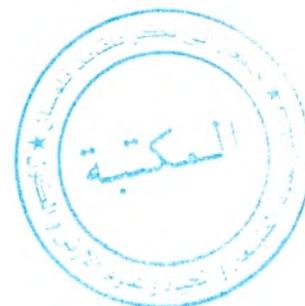
Les béta carotènes (provitamine A) est un pigment de la famille des caroténoïdes, pigment jaune orangé qui donne leur couleur vive à des fruits et des légumes : vert foncé, carotte, abricots, mangues, légumes vert foncé, persil, etc.... (Rousseau, 2011).

De plus, on note une diminution hautement significative dans l'apport journalier de la vitamine C chez les femmes hypertendues comparées aux témoins. Ceci est due à une diminution de la consommation des aliments riche en vitamine C comme : l'orange, chou vert, navet

La vitamine C est aussi la plus fragile des vitamines, notamment sous l'action de la chaleur et de l'oxydation les pertes à la cuisson peuvent atteindre 90% de la valeur initial. Elle joue un rôle dans la neutralisation des radicaux libres, dans le métabolisme du fer (Miller, 2011).

Les vitamines C et E constituent les deux principales substances antioxydantes de l'organisme leur carence serait impliquer dans la genèse de la pré-éclampsie et du retard de croissance intra-utérin (Rumbold et al., 2006). Une carence en vitamine C nuise la conversion des carotènes en vitamine A (Rousseau, 2011). Les études de Rumbold et al., (2006) montre que les carences en vitamine C joue un rôle dans certaines complications de la grossesse telle que la rupture prématurée des membranes et la pré-éclampsie .

De façon générale, les noix, les graines, les huiles végétales et dans une moindre mesure, les légumes de feuilles vertes sont de bonnes sources de vitamine E (Miller, 2011).



En conclusion de l'étude nutritionnelle, on peut dire que les femmes ayant une HTA aux cours de la grossesse présentent un mode d'alimentation déséquilibré non sain et d'un déficit en micronutriments. Donc, une modification des habitudes alimentaires est le premier traitement (Glenville, 2006).

L'évaluation de quelques paramètres biochimiques chez la population des hypertendues comparés aux témoins, est le deuxième objectif de notre travail. Le cholestérol total et les protéines totales.

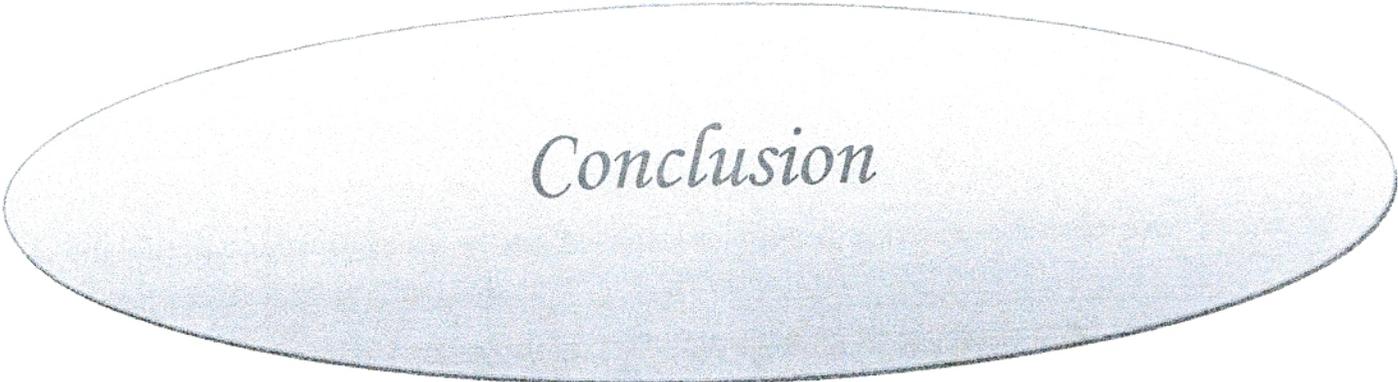
Les résultats de notre travail montrent que les teneurs plasmatiques en protéines totales ne varient pas entre les femmes hypertendues et témoins.

Ce pendant, le profil lipidique de nos résultats montrent une hypercholestérolémie chez les mères hypertendues comparées aux mères témoins. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par plusieurs auteurs (Lefevre et al., 1997 ; Aust et al., 1999 ; Loukidi et al., 2008). En effet, l'apparition de l'HTA au cours de la grossesse s'accompagne d'une altération du métabolisme des lipides, entraînant des troubles responsables de l'ischémie utéro-placentaire dans la pré-éclampsie, qui influencent négativement le bon déroulement de la grossesse (Ziaei et al., 2006).

Dans la PE, il existe une production excessive de radicaux libres dans la circulation maternelle. Ces radicaux sont oxydants c'est-à-dire toxique pour les cellules de l'endothélium maternel. La vitamine C et E sont des capteurs de radicaux libres d'origines alimentaires. Ces vitamines protège donc les enzymes les protéines et les cellules de leurs destruction (Deruelle et al., 2010).

Les teneurs plasmatiques en vitamine C sont diminuées de manière très significative entre les femmes hypertendues et témoins. Deruelle et al., (2010) ont démontré que les femmes avec PE présentaient des apports ainsi que des teneurs sériques abaissés en vitamine C.

les études de Rumbold et al., (2006) et Duruelle et al., (2010) trouvent que la les vitamines C et E augmentent le risque d'HT-G. Mais une récente étude de ROBERTS et al. (2010) n'a pas montré de diminution du taux de pré-éclampsie avec la prise de vitamine C.



Conclusion

Références bibliographiques



1. **ABALOS E, DULEY L, STEYN DW, HENDERSON-SMART DJ (2007).** Antihypertensive drug therapy for mild to moderate hypertension during pregnancy. *Kidney et blood pressure research.* 14 :168 – 177.
2. **AKYOLD , MUGAN T, GROKEMLI H ; NUHOGL H (2002).** Maternal levels of vitamin E in normal and préclamptic pregnancy. *Arck gynecol Obstet.*263(4) :151-1.
3. **ALAIN CC, MONIQUE K(1991).** L'alimentation du sujet age : Masson 3 :49-110.
4. **AMBROSI (2006).** Les facteurs de risque. Dans hypertension artérielle. Larousse- Guides Santé 26-29.
5. **ANCEL PY (2002).** Preterm labor : pathophysiology, risk factors and outcomes. *J Gynecol Obstet Biol Reprod(Paris).*31 :39-48.
6. **AUBERT JP (2000).** L'alimentation de la femme enceinte.102-121.
7. **AUST N (2010).** Les troubles hypertensifs de la grossesse. *Obster Gynecol.* 50 :40 – 44.
8. **AUST N, TRIPATHY C, MALIK S, SHAN P, LAKSHMY R, TRIPATHY D (1999).** Serum insulin and lipid profile in normal pregnant and pregnancy-induced hypertensive women from North India. *Obstet gynaecol.*39(3) :321-323.
9. **BAH AO, DIALLO MH, DIALLO AAS, KEITA N , DIALLO MS (2000).** Hypertension artérielle et Grossesse: aspects épidémiologiques et facteurs de risques. *Médecine d'Afrique Noire ;* 47 :422 – 425.
10. **BADAWI N, KURINCZUK JJ, KEOGH JM, ALESSANDRI LM, O'SSULLIVAN F (1998).** Antepartum risk factors for new born encephalopathy : the Western Australian case-contrôl study. *BMJ.*317 :1459-1553.
11. **BAUDET M, DAUGAREIL C, FERRIERES J (2011).** Prévention des maladies cardiovasculaires et règles hygiéno-diététiques. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*
12. **BEARD JL (2000).** Effectiveness and strategies of iron supplimentation during pregnancy . *American Journal of Clinical Nutrition* 71 (suppl) ; 1288-1294.
13. **BEAUFILS M (2002).** Hypertensions gravidiques. *EMC,* volume 23, N°11 ;927 :938.
14. **BEAUFILS M (2007).** Hypertension de la grossesse. *Cone Med.* 129 :11 – 13.
15. **BEAFILS M(2010).** Hypertensions de la grossesse, pregnancy hypertension. *Néphrologie et Therapeutique;* 6 :200 -214.
16. **BERKANE N (2010).** Définition et conséquence des hypertensions artérielles de la grossesse. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation;* 29 :e1-e6.

17. **BEUCHER G, SIMONET. T, DREYFUS M(2010)**. Devenir à court terme des patientes ayant développé une pré éclampsie sévère. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation*; 29 :e149 -e154.
18. **BEYE MD, DIOUF E, KANE O NDOYE MD, SEYDI A, NDIAYE PL, ET AL (2003)**. Prise en charge de l'éclampsie grave en réanimation en milieu tropical africain. A propos de 28 cas. *Ann FR Anesth Réanim.* 9 :22-25.
19. **BISWAS A, MODAK R, BAKSI S, BISWAS S(2005)**. Epidemiological Study of Eclampsia in a Referral Teaching Hospital, J ; *Indiana Med Assoc.* ;03 : 323-4,326 .
20. **BRICHANT JF, BRICHANT G, DEWANDRE PY, FOIDART JM (2010)**. Manifestation hémodynamiques et respiratoires de la pré-éclampsie. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation*; 29 : e91-e95.
21. **BUTTE NF, WONG WW, TREUTH MS, ELLIS KJ, O'BRIAN SMITH E (2004)**. Energy requirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *AM J Clin Nutr.* 79 :1078-1087.
22. **CAMDETTO F, REVAL A(2002)**. Service de la néonatalogie, hopital saint vinent de paul et diététicienne, maternité de port Royal.
23. **CAULIN C (2005)**. Régime désodé ; dans : recommandations et pratiques – 100. stratégies thérapeutiques référencées Vidal. 1135.
24. **COLLANGE O, LAUNOY A, POTTECHER AK, DIETERMANN JL, POTTECHER T (2010)**. Eclampsie. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation*;29 : e75 -e82.
25. **COSTELLO AMDL, OSRIN D (2004)**, Micronutrients status during pregnancy and outcomes for newborn infants in developing countries. *Am J Clin Nutr.* 79 : 933- 934.
26. **CZERNICHOW S, CIANGURAI C, POITOU C. (2007)**.Obésité et carences nutritionnelles après chirurgie bariatrique. Extrait de mises à jour en gynécologie et obstétrique – Tome XXXI –12.12.2007 .trente et unièmes journées nationales, paris
27. **DAWSON LM, PARFREY PS, HEFFERTON D, DICKS EL, COOPER MJ, YOUNG D, MARSDEN PA(2002)**. Familial risk of preeclampsia in Newfoundland : a population based study. 13 :1901-1906.
28. **DENGUEZLI W, FALEH R, HAJJAJI A, SAIDANI Z, LETAIEF M, HADDAD A, LAAJILI H, SAKOUHI M (2007)**. Maternal nutrition as a determinant of fetal weight : role of trace elements and vitamins. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la reproduction.* 5 :473-478.
29. **DERUELLE P, SUBTIL D (2009)**. prééclampsie : Qui de neuf ? réalité en gynécologie obstétrique- No 137, Mai 2009.
30. **DERUELLE P, GIRARD JM, COUTTY N, SUBTIL D (2010)**. Prévention de la prééclampsie. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation* ; e31-e35.

31. **DIEMUNSCH P, LANGER B, NOLL E (2010).** Principes généraux de la prise en charge hospitalière de la prééclampsie. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation* ; e51-e58.
32. **DUCKITT K, HARRINGTON D (2005).** Risk factors for pre-eclampsia at antenatal booking: systematic review of controlled studies. *BMJ*. 330 :565 – 567.
33. **DULEY L, MEHER S, ABALOSE E(2006).** Management of pré-eclampsia. *BMJ* .332 :463 - 468.
34. **DURLACH J (2004).** New data on the importance of gestational Mg deficiency. *J Am Col Nutr* . 23 :694-700.
35. **ELONGI JP, TANDU B, SPITZ B, VERDONCK F (2011).** Influence de la variation saisonniere sur la **prévalence** de la pré-éclampsie à Kinshasa. *Obstet Gynecol* ; 39 : 132-135.
36. **EMMANUELLE M. (2011).** L'alimentation au secours des femmes. Seréna Le cycle féminin apprivoisé
37. **FREDERICK IOD (2005).** Dietary fiber Potassium, magnesium and calcium in relation to the risk of preeclampsia. *J Reprod Med* ;50 :322-44.
38. **FREDOT E (2006).** Nutrition du bien-portant , bases nutritionnelles de la diététiques. Edition lavoisier,
39. **GABBE SG, NIEBYLE JR, SIMPSON JL,LAIN K (2002).** Obstetrics: normal and problem pregnancies 4 Ed ; New York, NY :Churchill Livingstone. *Medicine Sciences*. 19 :1111 - 1120.
40. **GENEVIEVE V. (2010).** La Nutrition Cellulaire Active autour de la naissance. Association Française de Médecine Orthomoléculaire(**A.F.M.O**) .n 32 .P : 2-6
41. **GLENVILLE M (2006).** Nutritional suppliments in pregnancy : commercial push or evidence based . *curr Opin Obstet Gynecol* ; 18 :642-647.
42. **GOFFINET F (2010).** Epidémiologie. *Annales Français d'anesthésie et de réanimation*; e7 :e12-29
43. **HADDAD B, BARTON JR , LIVINGSTON JC, CHAHINE R (2000).** Risk factors for adverse maternal outcomes among women with HELLP (hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelet count) syndrome. *Am J Obstet Gynecol*; 183 :444-8.
44. **HADDAD B,MASSON C, DEIS S, TOUBOUL C, KAYEM G (2010).**Critere d'arret de la grossesse en cas de preeclampsie. *Annales Français d'enessthesie et de réanimation*;29 : e59-e68
45. **HARIS WS, ASSAAD B, POSTON WC (2006).** Tissu Omega-6 / Omega-3 Fatty Acid Ratio and risk for Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol*. 98 :19-26.

46. **HEALTERMAN E, MARCOUX S, CROTEAU A, DRAMAIX M (2007)**. Population-based study on occupational risk factors for preeclampsia and gestational hypertension. *Scand J Work Environ Health* ; 33 :304 – 17.
47. **HERCBERG S (1994)**. Le fer. Enseignant de la nutrition, Tome 1, Collège des enseignements en nutrition. 123-131.
48. **HERSHFINKEL MICHAL, SILVERMAN WILLIAM, SEKLER ISRAEL (2007)**. Le zinc sentant le pecepteur, un lien entre le zinc et la cellule signalant. *Mole de Med* 13 (7-8) : 331-336
49. **HOFMEYR GJ, ATALLAH AN, DULEY L (2006)**. Calcium supplementation during pregnancy for relenting hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database syst Rev*,3:CD001059;
50. **HOFMEYR GJ, ROODT A, ATALLAH AN, DULEY L (2003)**. Calcium supplementation to prevent preeclampsia – a systematic review, *S Afr Med J* ; 93 :224-228.
51. **IBRAHIMA I, IMOUROU B (2001)**. Initiative femme pour femme comme stratégie de lutte contre la mortalité maternelle. Direction départementale de la santé atacora, zone sanitaire Natitingou : 2-3.
52. **JACOTOT B , EPAROO JCL (1999)**. Nutrition et alimentation. 2^{ème} édition. Masson. 234-241
53. **JACKSON RA, GIBSON KA, WU YW, CROUGHAM MS (2004)**. Pertinatal outcomes in singletons following in vitro fertilization : a metaanalysis. *Obstet Gynecol* , 103 :551-563.
54. **KHAN, WOJDYLA D, SAY L, GULMEZOGLU A (2006)**. WHO analysis of cause maternal deatch. A systematic review. *Lancet*. 367 :1066-1074.
55. **KENNEDY G, NANTEL G, SHETTY P (2003)**. The scourge of hidden hunger : global dimensions of micriniutrients deficiencies. *Food, Nutritions and Agriculture*, 32 :8-16.
56. **KNIGHT M. UKOSS (2007)**. Eclampsia in the United Kingdom2005. *BJOG* .114 :1072-8
57. **KYLE P, CLARK S, BUCKLEY D (1993)**. Second trimester ambulatory blood pressure in nulliparous pregnancy : a use full screening test for pre-eclampsia. *Br J Obstet Gynecol* ; 100 ;914-919.
58. **LEBANE D, AIT OUYAHIA B, VERT P , BREART G (2006)**. Programme national périnatalité, programme triennal 2006 -2009. Ministère de la santé et de la population et de la réforme hospitaliere. Alger.

59. LEFEVRE G, BERKANE N, UZAN S, ETIENNE J (1997). Prééclampsie et radicaux libres oxygénés. *Annales de Biologie Clinique*. Volume 55, Numéro 5, 443-50.
60. LOUKIDI B (2010). Détermination du statut nutritionnel et des modifications métaboliques au cours de la grossesse compliquée d'une pré-éclampsie dans la région de Tlemcen
61. LOUKIDI BOUCHENAK B, LAMARI-SENHADJI M, MERZOUK H, MERZOUK S, BELARIBI B, PROST J, BELLEVILLE J (2008). Serum lecithin : cholesterol acyltransferase activity, HDL2 and HDL3 composition in hypertensive mothers and their small for gestational age newborns. *Eur J Pediatr*. 167 :525-535 .
62. MARTIN A(2011). Besoins et apports nutritionnels conseillés, besoin nutritionnel au cours de la grossesse et de la lactation. *Cah. Nutr. Diet*.36 : 7-13
63. MARVIEL P, TOUZART L, DESLANDES V, DELMAS M, COICAUD M, GONDROY J (2008). Risk Factor of preeclampsia in single pregnancy. *J. Gynecol. Obstet. Et Biol Reprod*. 37 :477-482.
64. Miller S. (2011). Vitamine E. Département d'anatomie et biologie cellulaire, Faculté de médecine, Université McGill. Société canadienne de recherche sur les PSN
65. MOUNIER VEHIER C & DELSART P (2009). Pregnancy- related hypertension a cardiolar risk situation. *Presse Medicale*. 38 (4) :600-608.
66. MOUTQUIN JM (2003). Socio-economic and psychosocial factors in the management and prevention of pterm labour. *BJOG*.110: 56-60.
67. NHBPE : Report of the National High Blood Pressure Education Programme (2000). Working Group on High Blood Pressure in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*.183:1-22.
68. OWENS JA (1991). Endocrine and substrate control of fetal growth : Placental and maternal influences. *Reprod. Fertil. Dev*.3 : 505-517
69. PARON O (2010). Syndrome pre eclamptique. *Obstet Gynecol scand* 73 :683.
70. QUINN M (2005). Pre-eclampsia and partial uterine denervation. 4 :449-54.
71. QUIS C, COUGHLIN KB, FREDERICK IO, SORENSEN TK, WILLIAMS MA (2008). dietary fiber intake in early pregnancy and risk of subsequent preeclampsia. *American Journal of Hypertension* . 21 :903 :909.
72. RAMAKRISHNAN U (2004). Nutrition and low birth weight : from research to practice. *Am J Clin Nutr* ; 79 :17-21.
73. RANDRIAMBOLOLONA DMA, BOTOLAHY ZA. (2009).Hypertension artérielle et grossesse: pronostic materno-foetal. *Revue tropicale de chirurgie* vol 3 ;32-34.

74. **REDDY UM, WAPNER RJ, REBAR RW , TASCA RJ(2007)**. Infertility Assisted Reproductive Technology , and adverse pregnancy outcomes : exective summary of National Institute of Child Health and Human Develpment workshop . *Obstet Gynecol* ; 109 :967-997.
75. **ROBERT JM, PEARSON G, CULTER J,LINDHEIMER M , (2003)**. Summary of the NHLBI working group on research on hypertension during pregnancy. *Hypertension*. 41 : 437-445.
76. **ROBERT JM & LAIN KY (2010)**. Recent Insights into the pathogenesis of pre-eclampsia *Hypertension*. 23:359-72
77. **Rousseau G. (2011)**.Département de pharmacologie, Université de Montréal. Société canadienne de recherche sur les PSN
78. **RUMBOLD AR, CROWTHER CA, HASLAM RR, DEKKER GA, ROBINSON JS (2006)**. Vitamins C and Eand the risks of preeclampsia and perinatal complications. *N Engl J Med*, 354 : 1796-1806.
79. **SACCO LM, CAULFIELD LE, ZAVALETA N, RETAMOZO L (2003)** ; dietary pattern and usuel nutrient intakes of Peruvian women during pregnancy. *Eur J Clin Nutr*. 57 :1492-1497.
80. **SIBAI BM (2005)**. Diagnosis, prévention, and management of eclampsia *Obstet Gynecol*; 105 :402-10.
81. **SIBAI BM , MOSSALIT A, SALIM S EL YOUSOUFI S MIGUIL M (2007)**. Post-par eclampsia : epidemiology and prognosis. *J Obstet Gynecol;Biol reprod* ; 36 :276 -80.
82. **SIBAI BM, BARTOB JR (2007)**. Expectant management of severe preeclampsia remote from term: patient selection, treatment, and delivery indications. *Obstet Gynecol* ;192.514e1-9.
83. **SPECKER B (2004)**. Vitamin D requirements during pregnancy, *Am J Clin Nutr*. 80 :1740-177.
84. **STONE CD, DIALLO O, SHYKENS, LEET T(2007)**. The combined effect of maternal smoking and obesity on the risk of preeclampsia. *Journal of perinatal Med*;35 : 28 - 31.
85. **SUBRAMANIAN V (2007)**. Seasonal variation in the occurrence of pre-eclampsia in tropical climatic conditions. *BMC women's health*. 7 :18.
86. **SEYDOU Z. DA 2005**, Ohypertension arterielle et grossesse dans le service de gynecologie obstetrique de l'hopital gabriel toure a propos de 120 cas
87. **WALKER ID (2000)**. Thrombophilia in pregnancy. *Coron Artery Dis* . 53 :573-580.

88. **YACKERSON NS, PLUS B, FRIGER M (2007).** The influence of weather state on the incidence of pre-eclampsia and placental abruption in semi-arid areas. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 34 :27-30.
89. **ZIAEI S, BONAB K, KAZEMNEJAD A (2006).** Serum lipid levels at 28-32 week gestation and hypertensive disorders. *Hypertens Pregnancy.* 25 :3-10.
90. **ZAZZO JF(1995).** Oligoéléments et grossesse. *Repr Hum Horm.* 8 : 539-545.

Annexes



Enquête sur ses variables socio- économiques (guide d'entretien)

Niveau scolaire :

- primaire
- Secondaire
- supérieur
- analphabète

Habitat :

- immeuble
- villa
- maison semi collective
- villa
- maison ruine

Equipement sanitaire :

- cuisine
- Salle de bain
- Eau courante

Taille de ménage :

- ≤ 3
- ≥ 4

Emploi :

- Travailleur instable
- Ouvrier
- Sans emploi
- Autre
- Enseignant
- Cadre moyen
- Etudiant
- Commerçant
- Artisan
- Secrétaire

Revenu global :

- Faible
- Moyen
- Elevé

Nombre de personne dans la famille :

Poids avant la grossesse :

Age :

Poids pendant la grossesse :

Taille :

Pathologie associé :

Présence des pathologies dans la famille :

- Diabète
- HTA

IMC avant la grossesse

IMC pendant la grossesse

Moyenne de transport :

- Voiture
- vélo
- Bus
- Marche à pied

Activité sportive :

- Aucune
- Moyenne (1h à 4h par semaine)
- Faible (1h par semaine)
- Intense (4 h et + par semaine)

Age gestationnel :

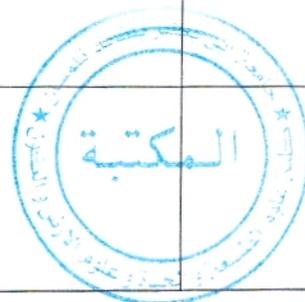
QUESTIONNAIRE ALIMENTAIRE (24)

Date :

Nom :

Age :

| <i>Horaire</i> | <i>Nom de l'aliment et composition du plat</i> | <i>Quantité consommée</i> |
|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Petit déjeuner | | |
| Déjeuner | | |
| Gouter | | |
| Diner | | |
| Grignotage | | |



Petit déjeuner

- Café
- Thé
- Lait entier
- Lait écrémé
- Chocolat
- Pain
- Biscuits
- Gâteaux sec
- Pâtisserie croissant
- Confiture
- Miel
- Beurre
- Margarine
- Yaourt
- fromage blanc
- Fromage de portion
- Œuf
- Préciser le type de cuisson à : l'huile végétale, animale,...
-

Déjeuner

Entré

- Pain
- Laitue
- Tomate
- Concombre
- Betterave
- carottes
- Arti chou
- Olives
- Œufs

Plat principal

- Pomme de terre
- Oignon
- Aubergine
- Champignon
- Poivre



- Chou vert
- Chou fleur
- Courgette
- Ail
- Petit poids frais
- Haricot
- Navet
- Carotte
- Légumes secs (pois cassé, lentille, haricot blanc, pois chiche....)
- Riz

Pates alimentaires

Viandes

- Bœuf
- Mouton
- Cheval
- Abats
- Volailles
- Poisson frais
- Poisson de conserve (thon, sardine,....)

Crustacées (moules, escargot, langoustine, crevette)

Sauces (mayonnaise, sauce tomate...)

Dessert

- Fruit frais de saison (orange, pomme, banane....)
- Fruits secs (dattes, figue, amandes, noisettes, noix...)
- Boisson (limonade, soda, jus,...)
- Flan
- Yaourt

Préciser le type de cuisson à l'huile végétale, animale...

Mode de cuisson (friture, ...)

Gouter

- Café
- Thé
- Lait
- Pain
- Gâteaux

- Confiture
- Miel

Grignotage

- Collations

Diner

Entré

- Pain
- Laitue
- Tomate
- Concombre
- Betterave
- carottes
- Arti chou
- Olives
- Œufs

Plat principal

- Pomme de terre
- Oignon
- Aubergine
- Champignon
- Poivre
- Chou vert
- Chou fleur
- Courgette
- Ail
- Petit poids frais
- Haricot
- Navet
- Carotte
- Légumes secs (pois cassé, lentille, haricot blanc, pois chiche....)
- Riz

Pates alimentaires

Viandes

- Bœuf
- Mouton



- Cheval
- Abats
- Volailles
- Poisson frais
- Poisson de conserve (thon, sardine,...)

Crustacées (moules, escargot, langoustine, crevette)

Sauces (mayonnaise, sauce tomate...)

Dessert

- Fruit frais de saison (orange, pomme, banane...)
- Fruits secs (dattes, figue, amandes, noisettes, noix...)
- Boisson (limonade, soda, jus,...)
- Flan
- Yaourt

Préciser le type de cuisson à l'huile végétale, animale...

Mode de cuisson (friture, ...)

Tableau A1 : Répartition énergétique des nutriments consommés chez les femmes enceintes témoins et hypertendues

| <i>Proportions</i> | <i>Femmes témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Calories protéiques (Kcal/j)</i> | 256,93 ± 21,86 | 194,20 ± 19,58** |
| <i>Calories lipidiques (Kcal/j)</i> | 511,20 ± 15,75 | 404,28 ± 14,33** |
| <i>Calories glucidiques (Kcal/j)</i> | 1267 ± 87,43 | 1072,74 ± 78,37*** |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- ** $P < 0,01$ différence très significative.
- *** $P < 0,001$ différence hautement significative.

Tableau A2 : proportion des nutriments consommés chez les femmes témoins et hypertendues

| <i>Proportions</i> | <i>Femmes témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Protéines (%)</i> | 12,62 ± 1,80 | 11,60 ± 1,20* |
| <i>Lipides (%)</i> | 25,12 ± 2,40 | 24,20 ± 1,77 |
| <i>Glucides (%)</i> | 62,26 ± 3,54 | 64,18 ± 4,37* |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student

- * $P < 0,05$ différence significative.

Tableau A3: Proportion des glucides simples et des glucides complexes par rapport aux glucides totaux chez les femmes enceintes hypertendues et témoins

| <i>Proportions</i> | <i>Femmes témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Glucides (%)</i> | 62,26 ± 3,54 | 64,18 ± 4,37* |
| <i>Sucres simples (%)</i> | 13,13 ± 1,14 | 17,43 ± 2,72** |
| <i>Sucres complexes (%)</i> | 49,13 ± 3,01 | 46,75 ± 1,23** |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student

- * $P < 0,05$ différence significative.
- ** $P < 0,01$ différence très significative.

Tableau A4 : proportion des nutriments consommés chez les femmes enceintes témoins et hypertendues

| <i>Proportions</i> | <i>Femmes témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>AGS (%)</i> | 41,23 ± 1,20 | 43,05 ± 2,70* |
| <i>AGMI (%)</i> | 41,15 ± 3,40 | 44,76 ± 3,71* |
| <i>AGPI (%)</i> | 17,68 ± 2,15 | 12,17 ± 1,92* |
| <i>P/S</i> | 0,43 ± 0,11 | 0,28 ± 0,13* |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type.

AGS : acides gras saturés, AGMI : acides gras monoinsaturés, AGPI : acides gras polyinsaturés et P/S : acide gras polyinsaturés sur acides gras saturés. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student après analyse de variance :

- * $P < 0,05$ différence significative.

Tableau A5 : Teneur sériques en protéines totales, cholestérol total et vitamines C chez les mères hypertendues comparées aux témoins.

| <i>Proportions</i> | <i>Femmes témoins</i> | <i>Femmes hypertendues</i> |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Protéines totales (g/L)</i> | 73,19 ± 5,01 | 80,15 ± 6,01 |
| <i>Cholestérol total (g/L)</i> | 1,97 ± 0,26 | 2,72 ± 0,39* |
| <i>Vitamine C (µmol/l)</i> | 58,21 ± 5,64 | 39,25 ± 3,25** |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. La comparaison des moyennes entre femmes témoins et femmes hypertendues est effectuée par le test « t » de Student

- * $P < 0,05$ différence significative.
- ** $P < 0,01$ différence très significative.



Résumé

Notre travail a pour but d'évaluer la consommation alimentaire chez 67 femmes enceintes hypertendues comparées à 67 femmes témoins afin de voir la relation entre le comportement alimentaire et l'apparition de l'hypertension dans la région de Tlemcen.

Nos résultats montrent qu'il y a une diminution de l'apport énergétique et la consommation journalière en glucides, en protéines, en fibre et en micronutriments comme le magnésium, le fer et la vitamine C chez les femmes hypertendues comparées aux témoins. De plus, le pourcentage en acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés est diminué de manière significative chez les femmes hypertendues comparées aux témoins. Notre enquête nous a permis de déterminer les facteurs qui favorisent l'hypertension de grossesse dans notre population étudiée. En effet, cette étude montre que l'hypertension artérielle au cours de la grossesse est liée à certains facteurs nutritionnels et socio économiques. Par ailleurs les résultats des dosages sériques montrent une hypercholestérolémie et une diminution très significative en vitamine C. Alors, les teneurs en protéines totales ne présentent aucune différence significative chez les mères hypertendues.

Mots clés: Hypertension artérielle, consommation alimentaire, femmes hypertendues, glucides, protéines, les fibres, acides gras, micronutriments, vitamines, hypercholestérolémie.

Abstract

Our work to assess food intake in 67 hypertensive pregnant women compared to 67 control women to see the relationship between eating behavior and the onset of hypertension in the region of Tlemcen

Our results show that there is a decrease in energy intake and daily consumption of carbohydrates, protein, fiber and micronutrients such as magnesium, iron and vitamin C in women with hypertension compared to controls. In addition, the percentage of saturated fatty acids, monounsaturated and polyunsaturated fats is decreased significantly in women with hypertension compared to controls. Our survey allowed us to identify factors that promote hypertension of pregnancy in our study population. Indeed, this study shows that hypertension during pregnancy is linked to certain socio-economic and nutritional factors. More over, the results show Serum hypercholesterolemia and a significant decrease in vitamin C, then the total protein content did not differ significantly in mothers with hypertension.

Keywords: Hypertension arterial, food consumption, women with hypertension, pregnancy, carbohydrate, protein, fiber, fatty acids, micronutrients, vitamins, hypercholesterolemia.

المخلص

دراستنا تهدف إلى تقييم الاستهلاك الغذائي عند 67 امرأة حاملات تعاني من ارتفاع ضغط الدم مقارنة مع 67 امرأة شاهدة لمعرفة العلاقة بين السلوك في الأكل وبداية ظهور ارتفاع ضغط الدم في منطقة تلمسان.

نتائجنا تظهر أن هناك انخفاضاً في استهلاك الطاقة والاستهلاك اليومي من الكربوهيدرات، البروتينات، الألياف، والمغذيات الدقيقة مثل المغنيزيوم والحديد و الفيتامين C لدى النساء الحوامل المصابة بارتفاع ضغط الدم مقارنة مع النساء الشواهد.

إضافة إلى ذلك نلاحظ انخفاض نسبة الأحماض الدهنية المشبعة والدهون غير المشبعة الأحادية والمتعددة غير المشبعة لدى النساء مع ارتفاع ضغط الدم مقارنة مع الشواهد. سمح لنا استطلاعنا بتحديد العوامل التي تعزز ظهور ارتفاع ضغط الدم أثناء الحمل. في حين، هذه الدراسة تبين أن ارتفاع ضغط الدم أثناء الحمل يرتبط مع بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية والغذائية. نتائج عينات الدم تظهر أن هناك ارتفاع نسبة الكوليسترول في البلازما وانخفاض شديد في الفيتامين C. أما محتوى البروتين الكلي لا تختلف كثيراً عند الأمهات مع ارتفاع ضغط الدم.

الكلمات الرئيسية: ارتفاع ضغط الدم، الاستهلاك الغذائي، الكربوهيدرات، البروتين، والألياف، الأحماض الدهنية، المغذيات الدقيقة، الفيتامينات، الكوليسترول.



Résumé

Notre travail a pour but d'évaluer la consommation alimentaire chez 67 femmes enceintes hypertendues comparées à 67 femmes témoins afin de voir la relation entre le comportement alimentaire et l'apparition de l'hypertension dans la région de Tlemcen.

Nos résultats montrent qu'il ya une diminution de l'apport énergétique et la consommation journalière en glucides, en protéines, en fibre et en micronutriments comme le magnésium, le fer et la vitamine C chez les femmes hypertendues comparées aux témoins. De plus, le pourcentage en acides gras saturés, monosaturés et polyinsaturés est diminué de manière significative chez les femmes hypertendues comparées aux témoins. Notre enquête nous a permis de déterminer les facteurs qui favorisent l'hypertension de grossesse dans notre population étudiée. En effet, cette étude montre que l'hypertension artérielle au cours de la grossesse est liée à certains facteurs nutritionnels et socio économiques. Par ailleurs les résultats des dosages sériques montrent une hypercholestérolémie et une diminution très significative en vitamine C. Alors, les teneurs en protéines totales ne présentent aucune différence significative chez les mères hypertendues.

Mots clés: Hypertension artérielle, consommation alimentaire, femmes hypertendues, glucides, protéines, les fibres, acides gras, micronutriments, vitamines, hypercholestérolémie.

Abstract

Our work to assess food intake in 67 hypertensive pregnant women compared to 67 control women to see the relationship between eating behavior and the onset of hypertension in the region of Tlemcen

Our results show that there is a decrease in energy intake and daily consumption of carbohydrates, protein, fiber and micronutrients such as magnesium, iron and vitamin C in women with hypertension compared to controls. In addition, the percentage of saturated fatty acids, monounsaturated and polyunsaturated fats is decreased significantly in women with hypertension compared to controls. Our survey allowed us to identify factors that promote hypertension of pregnancy in our study population. Indeed, this study shows that hypertension during pregnancy is linked to certain socio-economic and nutritional factors. More over, the results show Serum hypercholesterolemia and a significant decrease in vitamin C, then the total protein content did not differ significantly in mothers with hypertension.

Keywords: Hypertension arterial, food consumption, women with hypertension, pregnancy, carbohydrate, protein, fiber, fatty acids, micronutrients, vitamins, hypercholesterolemia.

المخلص

درامتنا تهديف إلى تقييم الاستهلاك الغذائي عند 67 امرأة حاملا تعاني من ارتفاع ضغط الدم مقارنة مع 67 امرأة شاهدة لمعرفة العلاقة بين السلوك في الأكل وبداية ظهور ارتفاع ضغط الدم في منطقة تلمسان.

نتائجنا تظهر أن هناك انخفاضا في استهلاك الطاقة والاستهلاك اليومي من الكربوهيدرات، البروتينات، الألياف، والمغذيات الدقيقة مثل المغنيزيوم والحديد والفيتامين C لدى النساء الحوامل المصابة بارتفاع ضغط الدم مقارنة مع النساء الشواهد.

إضافة إلى ذلك نلاحظ انخفاضا نسبة الأحماض الدهنية المشبعة والدهون غير المشبعة الأحادية والمتعددة غير المشبعة لدى النساء مع ارتفاع ضغط الدم مقارنة مع الشواهد. سمح لنا استطلاعنا بتحديد العوامل التي تعزز ظهور ارتفاع ضغط الدم أثناء الحمل. في حين، هذه الدراسة تبين أن ارتفاع ضغط الدم أثناء الحمل يرتبط مع بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية والغذائية. نتائج عينات الدم تظهر أن هناك ارتفاع نسبة الكوليسترول في البلازما وانخفاض شديد في الفيتامين C. أما محتوى البروتين الكلي لا تختلف كثيرا عند الأمهات مع ارتفاع ضغط الدم.

الكلمات الرئيسية: ارتفاع ضغط الدم، الاستهلاك الغذائي، الكربوهيدرات، البروتين، والألياف، الأحماض الدهنية، المغذيات الدقيقة، الفيتامينات، الكوليسترول.

