

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

Année : 2020

2020 TOU3 2021

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement par

TIXADOR-VIGNES MAGALIE

**ETUDE PROSPECTIVE DES HABITUDES ALIMENTAIRES DES FEMMES ENCEINTES DE
L'ARIEGE : Conseils nutritionnels du pharmacien et règles hygiéno-diététiques**

Le 30 juin 2020

Directeur de thèse : Cendrine CABOU

JURY

Président : Professeur Daniel CUSSAC
1er assesseur : Docteur Cendrine CABOU
2ème assesseur : Mme Cecile LAMOTHE

Sommaire

I.	Introduction.....	6
II.	Partie I : L'alimentation	8
1.	Définitions.....	8
2.	Historique de l'alimentation.....	8
3.	Modes d'alimentation[7].....	10
4.	Les composantes alimentaires	11
a)	Que mangeons-nous ?.....	11
b)	Pyramide alimentaire [7] [8].....	12
5.	Qu'est ce qu'une alimentation saine ?.....	16
a)	Les principes généraux d'une alimentation saine[9].....	16
b)	Facteurs influençant une alimentation saine.....	17
6.	Description des macronutriments, de l'eau et des probiotiques.....	20
a)	Les protides [20]	20
b)	Les glucides[20].....	21
c)	Les fibres alimentaires végétales ou prébiotiques[23].....	24
d)	Lipides[20].....	26
e)	L'eau[20].....	29
f)	Les probiotiques[23]	30
III.	Partie II : Particularités de la femme enceinte.....	31
1.	Les modifications physiologiques chez la femme enceinte en rapport avec l'alimentation.....	31
a)	Modifications anatomiques[26]	31
b)	Modifications digestives[26].....	31
c)	Modifications hormonales au cours de la grossesse[26].....	32
d)	Modifications métaboliques chez la femme enceinte[26].....	33
e)	Modifications hématologiques maternelles [26]	34

f)	Modifications du métabolisme glucidique[28]	34
g)	Evolution de la prise de poids chez la femme enceinte	35
2.	L'influence du choix alimentaire au cours de la vie fœtale	38
3.	Besoins nutritionnels	38
a)	Les besoins en énergie[33]	38
b)	Les besoins en protides[33]	40
c)	Les besoins en glucides[34]	40
d)	Les besoins en lipides et acides gras essentiels[33]	41
e)	Les besoins en eau[9]	42
4.	Les micronutriments[9], [27]	43
a)	Les vitamines	43
b)	Les minéraux et oligoéléments	54
5.	Les carences rencontrées chez la femme enceinte	61
a)	Carence en vitamine B9 ou folates[9]	61
b)	Carence en calcium[9]	62
c)	Carence en fer[9]	62
d)	Carence en Iode[9]	63
e)	Carence en vitamine D[9]	63
6.	Substances ou toxiques à limiter ou à bannir[9]	64
a)	Alcool	64
b)	Caféine	64
c)	Vitamine A	65
d)	Le méthylmercure	65
e)	Les phyto-estrogènes	65
f)	Les phytostérols	66
g)	Edulcorants intenses	66
7.	Règles d'hygiène spécifiques de la femme enceinte	67

a) Toxoplasmose[37].....	67
b) Listériose[38]	68
8. Activité physique.....	69
IV. Partie III : Etude des habitudes alimentaires chez la femme enceinte	70
1. Objectifs de l'étude	70
2. Matériels et méthodes.....	71
a) Elaboration du questionnaire	71
b) Critères d'inclusion.....	71
c) Distribution du questionnaire	71
3. Résultats	72
a) Patientes.....	72
b) Les questionnaires	72
c) Exploitation des résultats.....	77
4. Discussion	84
V. Conclusion.....	94
VI. Annexes.....	97
1. Annexe 1 : Actualisation de la catégorisation des aliments, ANSES 2016	97
2. Annexe 2 : Questionnaire	98
3. Annexe 3 : Fichier Excel.....	100
VII. Table des illustrations.....	101
VIII. Table des tableaux	102
IX. Bibliographie.....	103

Abbreviations

ACTH : Adreno Cortico Tropic Hormone

AET: Apport énergétique total

AFTN : Anomalies de Fermeture du Tube Neural

AG: Acides Gras

ANAES : Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé

ANSES: Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ANC : Apports Nutritionnels Conseillés

ATP : Adénosine TriPhosphate

Ca: Calcium

CHR: Corticotropin Hormon Releasing

CSP : Catégories SocioProfessionnelles

CSP+ : Avec activité professionnelle

CSP- : Sans activité professionnelle

EFSA: European Food Safety Authority

ENNS : Etude National Nutrition Santé

GH : Hormone de croissance

HAS : Haute Autorité de Santé

HCG : Gonadotrophine Chorionique Humaine

HDL: Hight Density Lipoproteins

HPL: Hormone Lactogène Placentaire

HTA: Hypertension Artérielle

IG: Index Glycémique

IMC: Indice de Masse Corporel

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

LDL: Low Density Lipoprotéins

Mg: Magnesium

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

P: Phosphore

PL: Phospholipides

RGO : Reflux Gastro Oesophagien

SA: Semaine d'Aménorrhée

STH: Hormone somatotrope

TG: Triglycérides

I. Introduction

Nous vivons à une époque où les informations concernant la nutrition sont multiples ce qui met en difficulté les individus (ici les femmes) dans les choix qu'ils (elles) doivent faire. L'alimentation dépend de décisions propres à chaque individu. Elle est liée à un acte volontaire qui, par conséquent, peut être éduqué. En effet, l'alimentation reste un des facteurs majeurs qui influence notre santé particulièrement chez la femme enceinte.

Les médias et les publicités mettent en avant l'image de femmes « parfaites » souvent maigres. Les régimes amaigrissants sont de plus en plus accessibles au grand public sans accompagnement par des professionnels de santé. Cela peut entraîner des changements dans les habitudes alimentaires chez certaines femmes sans pour autant être adaptés à leurs besoins nutritionnels. Durant la grossesse, cela peut conduire à des situations de carence.

La grossesse reste un moment particulier dans la vie de chaque femme. Le développement du fœtus est généralement au centre des préoccupations de la future mère et de son entourage. Et de ce fait, l'importance accordée à l'alimentation est justifiée. Le bon développement du nouveau-né et le bien-être de la mère dépend en premier lieu de son état nutritionnel. C'est également un moment idéal pour apprendre les bases d'une alimentation équilibrée, d'autant que les enfants adoptent souvent le comportement alimentaire de leurs parents.

Le régime, relativement spécifique, de la femme enceinte se base sur les recommandations d'une alimentation « variée et équilibrée ». Fort heureusement, la majorité des femmes enceintes sont conscientes de l'importance d'une alimentation « saine » et commencent très tôt à changer leurs habitudes alimentaires. Il est parfois difficile de remplacer ses habitudes alimentaires par d'autres plus saines.

Dans la société occidentale d'aujourd'hui, l'alimentation n'est plus associée à une notion de survie. Elle est par contre devenue une préoccupation essentielle en matière de qualité de vie, de plaisirs mais aussi de santé chez l'individu en général.

Ainsi dans le cadre du travail de thèse, nous avons décidé de travailler sur l'alimentation au cours de la grossesse. Nous considérons qu'il s'agit d'un thème important dans la vie de chaque femme enceinte mais aussi de chaque individu.

Nous avons observé d'une part, que certaines femmes enceintes tendaient à modifier leurs habitudes alimentaires, dans le but de prendre soins du bébé ou d'elles mêmes.

Et d'autre part que certaines futures mamans considéraient la grossesse comme une « levée de restriction ». Sous prétexte de bien nourrir le bébé, elles cèdent à toutes leurs envies ce qui n'est pas un comportement alimentaire adapté. Nous avons constaté également qu'une alimentation est considérée « saine » de façon différente d'un individu à l'autre.

C'est ainsi que nous nous sommes posés les questions suivantes :

Qu'est ce qu'une alimentation saine ?

Qu'est ce qu'une alimentation équilibrée pour une femme enceinte ?

Y a-t- il des facteurs qui peuvent influencer l'alimentation ?

Pour répondre à ces questions, nous avons complété ce travail avec un questionnaire à destination des femmes enceintes afin de connaître leurs habitudes alimentaires. Ce sont ces éléments qui m'ont amené au sujet de thèse suivant :

« Etude prospective des habitudes alimentaires des femmes enceintes de l'Ariège : Conseils nutritionnels du pharmacien et règles hygiéno-diététiques »

Dans le cadre de ce travail, nous nous limitons à l'alimentation de la femme enceinte saine de 18 ans ou plus dont l'indice de masse corporel (IMC) est normal[1] ; c'est-à-dire compris entre 18,5 et 24,9 kg/m² ; sans régime particulier, sans pathologie sous-jacente ou sans addiction qui nécessiteraient une prise en charge plus complexe. En effet, l'alimentation chez l'adolescente enceinte ne sera pas développée dans le cadre de ce travail, car les apports nutritionnels en macro et micronutriments sont différents de la personne adulte et la prise en charge est spécifique.

II. Partie I : L'alimentation

1. Définitions

Afin de bien comprendre le sujet, il convient de définir quelques termes

- L'Alimentation : étymologie latine *alimentum*, aliment ; *alere*, nourrir
D'après le dictionnaire de l'académie de médecine en ligne 2019, c'est l' « *Action ou manière de s'alimenter ou d'alimenter* ». Il s'agit d'un, « *Terme qui regroupe les deux domaines de la nutrition et de l'hygiène alimentaire. Une alimentation équilibrée doit apporter à l'individu, la satisfaction de ses besoins nutritionnels, énergétiques et plastiques. L'alimentation d'une personne ou d'un groupe est soumise à des coutumes, aux ressources locales, à sa culture, à des rites sociaux et/ou religieux...* »[2]
- La Nutrition : étymologie latine *nutritio*, nourrisson ; *nutrire*, nourrir
D'après le dictionnaire de l'académie de médecine en ligne 2019, c'est l'« Ensemble des actes d'assimilation et de désassimilation qui se font dans l'organisme et ayant pour but la conservation ou l'accroissement de l'individu, le maintien de sa température constante et la production de l'énergie dépensée au travail. Étude physiologique des aliments et de leurs transformations dans l'organisme, dont les données sont utilisées dans l'étude ou la science de l'alimentation. »[3]
- Sain, Saine : étymologie latine *sanus*, santé
D'après le dictionnaire, ce « *qui est considéré comme bon et normal. En médecine, qui contribue à la bonne santé. Une nourriture saine. Une vie saine.* »
- Équilibré : D'après le dictionnaire, ce qui est « *stable, rapport harmonieux entre les choses.* »

2. Historique de l'alimentation

Depuis plusieurs années, l'influence de l'alimentation sur la santé de l'être humain a été mise en avant notamment par les médias. Toutefois, ce lien n'est pas une découverte récente...

Hippocrate, né en 400 avant J.C., considéré comme le père de la médecine, disait déjà : « *Que ton alimentation soit ta première médecine* ». Il reconnaît dans la manière de s'alimenter un moyen de prévenir et de guérir la maladie. Pour Hippocrate, la médecine comprend trois piliers : la diététique, la chirurgie et la pharmacie. Ces hypothèses reposent sur celles des philosophes naturalistes : quatre éléments fondamentaux (le feu, l'eau, la terre et l'air) sur

lesquels se plaquent quatre caractères entrant dans la composition du corps humain (le chaud, le froid, le sec et l'humide). Il explique que l'homme est constitué de 4 humeurs : le sang (chaud et humide), la lymphe ou phlegme (froid et humide), la bile jaune (chaude et sèche) et la bile noire (froide et sèche). L'homme est malade lorsqu'une de ces humeurs est trop abondante ou se trouve altérée. Sous l'action des forces curatives de la nature, une crise peut se produire et cette humeur est expulsée avec les émonctoires (sueurs, urines, sang, bile, selles). Le rôle du médecin est d'aider la nature en utilisant des gestes ou des médicaments agissant dans le même sens. Les aliments sont eux dotés de deux qualités. Par exemple, le poivre est chaud et sec quand le sucre est chaud et humide.[4]

Au Moyen Age et à La Renaissance (jusqu'au 16^{ème} siècle), les médecins continuent à affirmer que l'alimentation joue un rôle essentiel pour une bonne santé et dans la prévention et le traitement des maladies. Ils s'inspirent des préceptes d'Hippocrate.

Au 16^{ème} siècle, Paracelse, médecin et alchimiste s'intéresse à la chimie, remettant en question la théorie d'Hippocrate. Une nouvelle diététique commence à émerger : celle qui veille à l'équilibre entre les aliments par l'analyse chimique (protides, lipides, vitamines).

Jusqu'au 18^{ème} siècle, l'alimentation et la santé sont liées. Les écrits de médecine prennent en compte l'alimentation et les livres de cuisine parlent de santé. L'alimentation permet d'être et de rester en bonne santé voire même de la rétablir.

Au 19^{ème} siècle, la cuisine des pays occidentaux tend à transformer et à accommoder les produits issus de la nature. En effet, la cuisine de cette époque se délie de la médecine et se consacre au goût.

Au 20^{ème} siècle, au début des années 70, la manière de cuisiner change. La nouvelle « cuisine minceur » fait son apparition. Il ne s'agit plus de transformer la nature, mais de la mettre en valeur. Le lien entre santé et alimentation est renoué.

Au 21^{ème} siècle, les nouveaux modes de vie, la banalisation des produits exotiques et la mode écologique, constituent des facteurs importants de la nouvelle révolution alimentaire. Nous avons de plus en plus tendance à consommer certains produits en fonction d'informations scientifiques. L'omniprésence des régimes et la hantise des « calories » ont abouti à en mettre de moins en moins dans les assiettes. Les statistiques indiquent aussi que le temps consacré à la préparation des repas a fortement diminué.[5]

Le lien entre alimentation et santé s'inscrit dans ce cadre. Des campagnes de prévention s'adressent à tous les publics pour lutter contre certains comportements alimentaires jugés « mauvais » pour la santé, pour rendre chaque individu de plus en plus responsable de sa santé. Ces nouvelles pressions sur les bonnes conduites alimentaires à adopter s'exercent sur la personne, en lui indiquant la conduite à tenir. Cependant, le rôle de la publicité, et de l'industrie agroalimentaire proposant des gammes de produits de plus en plus tentantes, dans une optique de consommation effrénée, amène l'individu (femme, homme) à adopter des comportements à risque.

En parallèle « l'alimentation biologique » se développe également de plus en plus, faisant sa place dans la société occidentale du 21^{ème} siècle. Depuis quelques années, elle se présente comme une alternative adoptée par une catégorie de personnes soucieuses de leur santé et remettant en question leurs comportements alimentaires. Cela peut être considéré comme une volonté d'un retour vers le traditionnel et l'authentique, ce que l'on connaissait et maîtrisait culturellement.

Avec le progrès scientifique et technique, l'homme s'est mis à transformer les produits bruts en des produits de plus en plus élaborés. Ces transformations ne mettent pas les individus à l'abri d'éventuelles carences. Au cours des modifications industrielles, les aliments s'appauvrissent en général en oligo-éléments et en vitamines.

Désormais les produits alimentaires sont soit directement issus de la nature « brut », soit dits « transformés ». L'individu d'aujourd'hui est particulièrement conscient de ce clivage brut/transformé. Cela peut créer un climat de peur autour de l'alimentation, qui amène l'individu à retourner vers une alimentation plus raisonnée et plus saine.

Ces nouveaux modes de vie de l'individu du 21^{ème} siècle ont également un impact sur la nutrition de la femme enceinte.[6] [7]

3. Modes d'alimentation[7]

L'alimentation reste un choix individuel et volontaire. Il existe ainsi différents types de régime alimentaire :

- Le régime carné : La viande et le poisson constituent la base de ce régime. Cette alimentation expose un excès de protéines et de graisses, avec des répercussions négatives sur la santé : excès d'acides uriques et de cholestérol, fermentations intestinales et un grand risque de maladies cardio-vasculaires et de cancers.

- Le régime omnivore : C'est l'alimentation pratiquée par la plupart des individus. Cette alimentation inclut une grande gamme de produits d'origines animales et végétales. Ce sont les particularités de ce régime qui seront développés dans ce travail.
- Le régime ovo-lacto-végétarien : Ce régime exclut la viande, le poisson et les volailles. Elle inclut les œufs, les laitages et surtout les végétaux (céréales, fruits, légumes).
- Le régime lacto-végétarien : Ce régime n'inclut que le lait et ses dérivés et surtout les végétaux.
- Le régime végétalien : Ce régime n'inclut que des aliments d'origine végétale, sans aucun produit animal. C'est de ce régime que découle le véganisme qui est un mode de vie consistant à ne consommer aucun produit issu des animaux ou de leur exploitation.

4. Les composantes alimentaires

a) Que mangeons-nous ?

La nourriture que nous ingérons tous les jours est un mélange d'aliments. Nous entendons par aliment : *« le produit complexe dérivé des plantes ou des animaux qui peut être assimilé par l'organisme et transformé en nutriments (produit de la digestion des aliments, utilisé par l'organisme pour produire de l'énergie et les matériaux structurels, permet de réguler la croissance, l'entretien et la réparation des tissus.) »*[7]

Il existe deux classes de nutriments ayant des fonctions différentes sur l'organisme :

- Les nutriments organiques ou macronutriments :
 - Les glucides : source d'énergie
 - Les lipides : source d'énergie
 - Les protides (protéines) : source d'énergie et participation à la croissance, à l'entretien des tissus et à la régulation des processus métaboliques.
- Les nutriments inorganiques ou micronutriments :
 - Les vitamines : rôle dans la croissance et l'entretien du tissu
 - Les minéraux : rôle dans la croissance, l'entretien des tissus et dans la régulation des processus métaboliques
 - L'eau : rôle dans la croissance et l'entretien des tissus

b) Pyramide alimentaire [7] [8]

La pyramide alimentaire est un outil de référence utilisé par les professionnels de la santé, qui permet de visualiser non seulement la place de chaque famille alimentaire au sein de notre alimentation mais aussi la hiérarchie des familles entre elles.

Elle est constituée de 5 familles alimentaires et d'eau :

- Les féculents
- Les fruits et légumes
- Les produits laitiers
- Les viandes
- Les matières grasses

A la base de la pyramide nous retrouvons les aliments qui occupent la place principale dans notre alimentation quotidienne. Plus on remonte vers la pointe de la pyramide plus la quantité de consommation de ces aliments doit être faible. Chaque famille alimentaire possède ses propres particularités nutritionnelles. Les aliments sont complémentaires et doivent être consommés tous les jours. La fréquence de consommation quotidienne est déterminée pour chaque famille ; la quantité d'aliments varie en fonction de l'appétit et diffère d'une personne à l'autre et d'un jour à l'autre.

Les pyramides alimentaires présentées en Figure 1 et Figure 2 sont issues de recommandations belges. Elles sont cependant parfaitement superposables aux recommandations françaises en la matière.[9]

Les féculents

Ce sont des aliments qui procurent l'énergie nécessaire à notre activité et permettent de satisfaire notre faim. La consommation de cette catégorie d'aliments n'est pas responsable de l'excès de poids ; ils sont recommandés à chaque repas.

Dans cette catégorie, nous trouvons :

- Les céréales : seigle, orge, froment, avoine, riz,...
- Les aliments préparés : le pain, les pâtes, les semoules...
- Les légumineuses : haricots, lentilles, pois chiches...
- Les pommes de terre

Les légumes et les fruits

Ce sont une source importante de vitamines, oligo-éléments, sels minéraux et fibres alimentaires essentiels au métabolisme et au bon fonctionnement de l'organisme.

Les produits laitiers

Le lait, les fromages et les yaourts sont la source principale de calcium. Ils apportent surtout des nutriments, des protéines et des minéraux indispensables pour la croissance et le capital osseux de l'organisme.

La viande, les volailles, le poisson et les œufs

Ils sont une source importante de protéines, fer, vitamine B12 et d'autres minéraux. Ils sont indispensables au renouvellement et au maintien cellulaire. Les poissons gras (hareng, maquereau, saumon...) contiennent beaucoup d'acides gras poly insaturés (oméga 3 et 6), nécessaire au développement et au bon fonctionnement de notre corps. Ils sont qualifiés d'essentiels car ils doivent obligatoirement être amenés par l'alimentation. La viande blanche et les volailles sont à privilégier par rapport aux viandes rouges car elles sont moins grasses.

Les matières grasses

Ce sont les huiles, les margarines et les beurres. Elles sont riches en lipides. Elles fournissent de l'énergie, des acides gras essentiels et des vitamines. Elles ont également un rôle protecteur pour la peau et les os. Il existe des graisses végétales (huile d'olive, de colza, de tournesol) et des graisses animales (beurre, crème fraîche...) Une consommation excessive peut entraîner des risques tels que l'obésité ou des maladies cardio-vasculaires.

La pyramide alimentaire

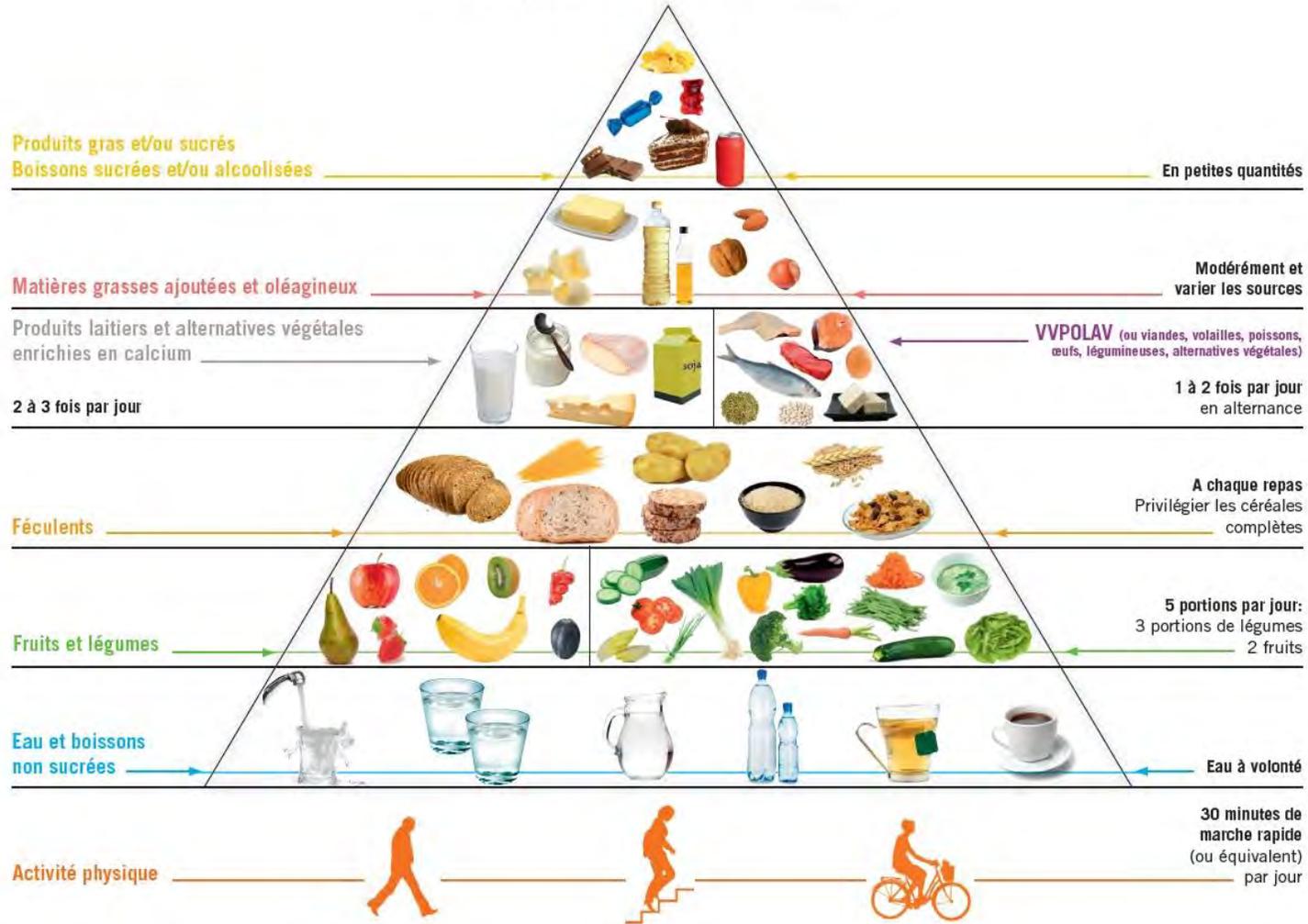


Figure 1 : Pyramide alimentaire population générale[10]

GROSSESSE ET ALLAITEMENT QUE MANGER DURANT LA JOURNÉE ?

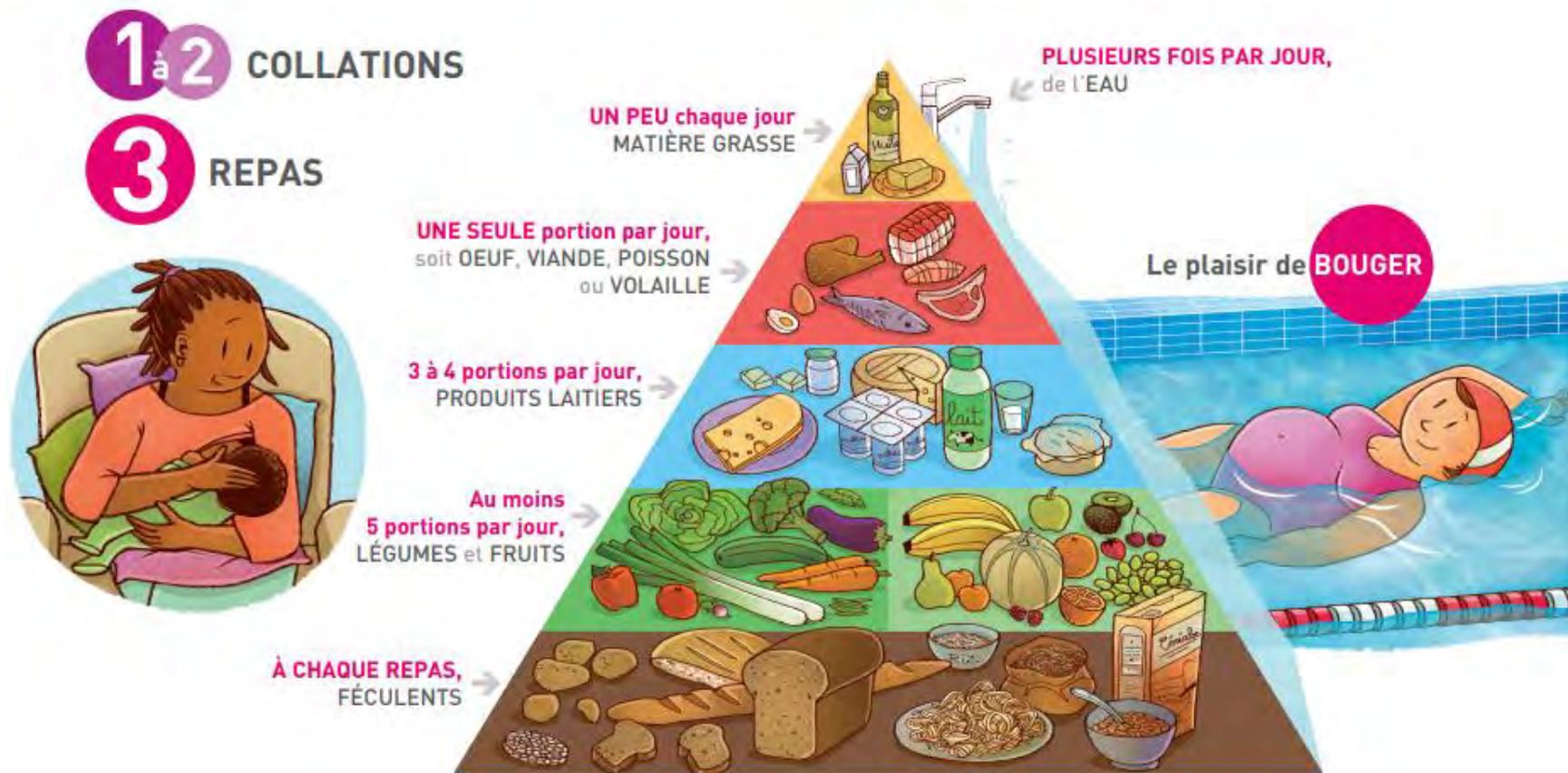


Figure 2 : Pyramide alimentaire de la femme enceinte [11]

5. Qu'est ce qu'une alimentation saine ?

Au vu de l'agencement de la pyramide alimentaire, nous allons tenter de définir ce qu'est une alimentation saine. Pour ce faire, nous devons définir la notion d'alimentation équilibrée.

« Une alimentation équilibrée est définie comme une répartition harmonieuse de la ration alimentaire au cours de la journée, aboutissant à une adaptation équilibrée entre les différents éléments. De ce fait, elle couvre les besoins de l'organisme en fonction de ces caractéristiques : âge, sexe, poids, activité (sportive, croissance, grossesse) ».[7]

L'alimentation doit couvrir les besoins en énergie de l'organisme. Celui-ci dépense de l'énergie pour assurer son fonctionnement, et ce même au repos. Elle doit également apporter les substances que l'organisme ne sait pas synthétiser. On parle de nutriments essentiels. Cela concerne certains acides aminés, certains acides gras et les vitamines.

Les quantités nécessaires pour couvrir les apports journaliers conseillés varient en fonction des nutriments (macro éléments = des grammes ou dixièmes de gramme, et les oligo-éléments ou micronutriments indispensables à l'état de traces, de milligrammes). Chaque aliment apporte en quantité variable sa part d'énergie, de vitamines, de sels minéraux, d'oligo-éléments et de fibres nécessaires à l'organisme pour se construire et vivre.

Une « alimentation saine » serait une « alimentation équilibrée » et personnalisée. Elle est caractérisée par une régularité dans la consommation de repas. Sauter un repas ou grignoter tout au long de la journée peut avoir une influence négative sur notre santé, ce lien entre la régularité des repas et la santé a été mis en évidence dans les années 70.[12]

a) Les principes généraux d'une alimentation saine[9]

Il existe 5 principes généraux pour une alimentation saine :

- Alimentation variée : elle apporte ainsi tous les nutriments essentiels (protéines, calories, vitamines et éléments minéraux)
- Consommation des aliments riches en fibres tels que du pain et des céréales complètes
- Modération dans la consommation de graisse
- Modération dans la consommation de sel
- Respect dans la régularité des repas

Selon les recommandations du PNNS 2011-2015[13], une alimentation saine et équilibrée se base sur au moins trois principes :

- L'équilibre : manger chaque jour des aliments issus de toutes les classes alimentaires importantes ;
- Diversité : veiller à varier l'alimentation ;
- Modération : respecter les recommandations pour chaque classe alimentaire.

Ces principes sont repris dans le PNNS 2019-2023[14] avec deux nouvelles actions précises sur les femmes enceintes et allaitantes :

- Objectif n°7 : La promotion des nouvelles recommandations nutritionnelles sur des populations spécifiques (dont femmes enceintes) ;
- Objectif n°10 : La promotion de la supplémentation en acide folique chez les femmes en désir de grossesse.

b) Facteurs influençant une alimentation saine

Une alimentation saine peut être influencée par plusieurs facteurs. Ils sont d'ordre socio-économique, culturel, éducatif, environnemental et génétique.

Les conditions socio-économiques

La position sociale, le revenu, le niveau d'éducation sont des déterminants importants du régime alimentaire adopté. Les comportements en matière de santé sont le résultat des connaissances, perceptions, attitudes et valeurs.

Certains groupes socio-économiques ont des connaissances incomplètes ou erronées concernant, par exemple: la préparation d'un repas sain et équilibré et les conséquences de mauvaises habitudes alimentaires sur la santé. Or, l'adoption d'une alimentation saine suppose une bonne connaissance et une compréhension des choses.

Selon Willens S *et al.*, « *le comportement individuel relatif à la consommation de tabac, à l'activité physique, aux habitudes alimentaires, à l'utilisation des structures de soins de santé préventives et à d'autres activités est en étroite relation avec la santé et la maladie.* »[15]

Ils montrent également que les groupes socio-économiques défavorisés présentent un profil à risque plus important.[16]

- *Pour le pain et les céréales*, il n'y pas de différences de consommation chez l'enfant en fonction de la catégorie socioprofessionnelle (CSP). En revanche, chez les adultes les salariés consomment moins de pain et de céréales que les autres catégories.[17]
- *Pour la viande*, les quantités ingérées par les ouvriers sont les plus importantes (131 g/j), à comparer à celles que consomment les cadres et professions intellectuelles supérieures (95 g/j).[17]
- *Pour les poissons et fruits de mers*, les quantités ingérées par les cadres et professions intellectuelles supérieures (31 g/j), ainsi que chez les agriculteurs, artisans, commerçants, chefs d'entreprise (32 g/j) sont significativement plus élevées que dans toutes les autres CSP. La consommation individuelle des ouvriers, significativement plus basse qu'en moyenne, s'élève à 20 g/j.[17]
- *Pour le lait, fromage et œufs*, les quantités ingérées par les enfants ou les adultes ne sont pas différentes selon la profession du représentant du ménage.[17]
- *Pour les fruits et légumes*, les quantités consommées par les enfants et les adultes sont plus importantes lorsque le représentant du ménage est de CSP supérieure.[17]

En règle générale, les personnes moins qualifiées ont une alimentation moins saine (moins de légumes, de fruits, de poisson et de céréales) et présentent davantage de surpoids et d'obésité.[18]

Les conditions psychosociales [19]

Les facteurs psychologiques influencent le comportement alimentaire des individus sensibles aux émotions et au stress. L'anxiété et/ou la dépression peuvent entraîner des impulsions alimentaires.

Une relation bidirectionnelle est décrite entre l'état de manger et l'état psychologique. Ainsi les facteurs psychologiques influencent le choix alimentaire, tandis que les choix alimentaires influencent le bien-être psychologique.

Culture et valeurs

De manière générale, la culture alimentaire locale dessine de grandes tendances de ce qui marquera les préférences gustatives de l'individu. La perception des aliments sains varie d'une culture à l'autre. Les choix alimentaires des gens dépendent donc traditionnellement des habitudes locales dans leurs pays d'origine et sont variables selon le climat. Ainsi des raisons culturelles et religieuses peuvent empêcher les individus de manger certains aliments provenant des quatre classes alimentaires. Cet élément peut ainsi empêcher le suivi des recommandations alimentaires.

Facteurs individuels

Chaque personne acquiert des habitudes alimentaires non seulement en fonction de sa culture et de son éducation, mais également en fonction de ses goûts. Certains aliments deviennent synonymes de moments agréables de sorte que leur consommation procure du plaisir à l'individu.

Facteurs génétiques :

La silhouette et la taille sont en grande partie déterminées par notre génétique, beaucoup de personnes (de femmes notamment) ne seront jamais « minces ». Cela peut avoir des conséquences négatives sur l'estime de soi, ce qui amène à acquérir de mauvaises habitudes alimentaires.

D'autres facteurs

L'âge, le poids, l'activité physique et les pathologies influencent également la façon de s'alimenter.

La grossesse

Durant la grossesse, le volume abdominal, les hormones et d'autres facteurs comme les nausées, les vomissements, les ballonnements, les lourdeurs digestives, les envies, les dégoûts influencent le bien-être et le choix alimentaire de la femme enceinte.

Ceci peut influencer positivement ou négativement la santé de la femme et du nouveau né.

L'objectif de mon travail est d'étudier l'alimentation saine de la femme enceinte. Nous allons décrire par la suite les adaptations physiologiques durant la grossesse et les différents composants alimentaires afin de mieux cerner notre problématique.

6. Description des macronutriments, de l'eau et des probiotiques

Il existe trois classes principales de macronutriments : les protides, les glucides et les lipides.

a) Les protides [20]

Sous le terme protides, on regroupe à la fois les protéines, les peptides et les acides aminés. Toutefois, en nutrition, ce terme désigne bien souvent uniquement les protéines.

Le rôle des protides :

- Croissance et renouvellement cellulaire, elles jouent également un rôle dans la synthèse d'hormones, des anticorps et entrent dans la composition de l'ensemble des tissus.
- Equilibre liquidien : les protéines sanguines exercent une force qui ramène le liquide interstitiel vers le courant circulatoire, on parle de pression oncotique.
- Balance ionique et équilibre acide/base : elles ont un rôle de tampon en empêchant des changements de pH trop importants.
- Les protéines sont des transporteurs d'ions, d'hormones...
- Rôle énergétique : 10% de l'énergie utilisée par l'organisme soit 4Kcal/g de protéines.

Dans l'organisme, il n'existe pas de stock d'acides aminés. En cas de besoin, l'organisme est capable de mobiliser certains acides aminés essentiellement par augmentation du catabolisme protéique qui se fait au détriment de la masse maigre, c'est-à-dire principalement du muscle.

Classifications des acides aminés:

- 9 essentiels : Isoleucine (Ile), Leucine (Leu), Histidine (His), Lysine (Lys), Méthionine (Met), Phénylalanine (Phe), Thréonine (Thr), Tryptophane (Trp), Valine (Val).
- 11 non essentiels : Tyrosine (Tyr), Cystéine (Cys), Alanine (Ala), Arginine (Arg), Asparagine (Asn), Acide Aspartique (Asp), Acide Glutamique (Glu), Glutamine (Gln), Glycine (Gly), Proline (Pro), Sérine (Ser).

L'organisme est capable de synthétiser 11 acides aminés, on parle d'acides aminés non essentiels. Les acides aminés dits essentiels doivent être apportés dans l'alimentation.

Sources

Les protéines alimentaires peuvent être d'origine animale et d'origine végétale. Les différentes sources d'origine animale ou végétale contiennent en proportions différentes des acides aminés essentiels et non essentiels.

Tableau I : Tableau récapitulatif des aliments et leurs teneurs (en g d'acide aminé/100g de protéines) en acides aminés essentiels[21]

Origines	Aliments	Ile	Leu	Lys	Met(+Cys)	Phe	Thr	Trp	Val
Animale	Œuf de poule	0,8	1,1	0,8	0,4	0,7	0,8	0,2	0,5
	Viandes/poisson	1	1,4	1,6	0,5	0,7	0,8	0,2	0,5
Végétale	Soja	2,5	3,6	2,9	0,6	2,3	1,8	0,6	2,4
	Riz	-	0,6	-	0,13	0,4	0,3	0,08	0,6
Céréales	Blé tendre	-	0,8	-	0,16	0,5	0,2	0,1	0,4
	Pain blanc	-	0,6	-	0,12	0,4	0,2	0,07	0,3
Fruits frais	/	-	-	0,02	0,002	-	-	0,003	-
Légumes et légumineuses	Pommes de terre	0,09	0,1	0,1	0,02	0,09	0,8	0,03	0,1
	Pois chiche	3	3,5	2,9	-	2,3	1	-	1,8
	Lentille	2,5	3,6	3	-	2,3	1,8	-	2,4
Laits	Lait de vache	0,2	0,35	0,3	0,09	0,17	0,16	0,06	0,2
	Fromage frais	0,5	0,9	0,7	0,2	0,5	0,4	0,08	0,5
Complément alimentaire	Levure de bière	2,5	3,3	3,3	0,8	1,9	2,3	0,6	2,6

b) Les glucides[20]

Les glucides (ou sucres) sont des nutriments fournissant de l'énergie pour l'ensemble des tissus de l'organisme. Ils représentent entre 40 et 50% de l'apport énergétique total journalier. Ils sont également la seule source énergétique pour le fœtus.

Rôle des glucides

- Rôle énergétique : source d'énergie, apport rapide de calories disponibles et aisément métabolisées.
- Rôle structural :
 - Eléments de soutien (cellulose), de protection et de reconnaissance dans la cellule.
 - Eléments de réserve des végétaux et des animaux (glycogène, amidon).

- Constituants de molécules fondamentales comme acides nucléiques, coenzymes, vitamines, ...
- Constitution et composition de molécules importantes ou de certains tissus.

Index glycémique[22]

L'index glycémique (IG) permet de comparer les aliments en fonction de leur capacité à élever la glycémie. Afin de calculer celui-ci, on rapporte la surface sous la courbe de l'élévation de la glycémie correspondant à l'aliment étudié à celle de l'aliment de référence. En Europe, on prend pour référence le glucose.

Tableau II : Exemple de classification de l'IG

Exemple de classification	Intervalle de valeur de l'IG	Aliments
IG faible	<55	Fruits frais, légumes secs, légumes verts, céréales en grains, riz complet, chocolat noir, lait et produits laitiers, viandes, oléagineux, pain intégral
IG moyen	Entre 55 et 70	Produits à base de céréales complètes, pain complet, riz blanc, miel, banane, raisins secs, abricots secs, figues sèches, pommes de terre cuites à l'eau
IG élevé	>70	Pain blanc, pommes de terre au four ou en frites, confiseries, dattes, barres chocolatées

Classification des sucres

- Monosaccharides : glucose, galactose, fructose
- Disaccharides : saccharose, lactose
- Polyols : sorbitol, mannitol
- Oligosaccharides : maltodextrine
- Polysaccharides : amidon, cellulose, pectine, hémicellulose

Métabolisme glucidique

Les glucides sont une importante source d'énergie pour l'organisme. L'énergie fournie par 1g de glucides digestibles est de l'ordre de 4kcal.

Le glucose est le principal substrat du métabolisme, ayant comme source principale l'alimentation (les glucides sont absorbés sous cette forme après digestion enzymatique).

Ce glucose, ainsi que le glucose provenant de certains acides aminés et de la néoglucogénèse, est soit utilisé dans les deux voies de la glycolyse (aérobie et anaérobie), soit stocké dans le foie et les muscles après la glycogénolyse lors de la glycogénogénèse.

Pour pénétrer dans la cellule, le glucose doit être pris en charge par des transporteurs spécifiques, les transporteurs GLUT, dont il existe plusieurs types. Chacun d'entre eux a une répartition assez spécifique par tissu. Par exemple, GLUT1 est présent dans les tissus non insulino-dépendants comme le cerveau ou la médullaire rénale. GLUT2 est présent dans le foie et les cellules bêta des îlots de Langerhans du pancréas. Certains sont insulino-sensibles comme les GLUT4 qui prédominent au niveau des muscles et des tissus adipeux.

Le foie et les muscles sont capables de synthétiser du glycogène à partir de glucides apportés par l'alimentation. Ceci permet de constituer une réserve de glucides dans l'organisme. En cas de besoin, le glucose est libéré par le foie dans le sang. Une alimentation riche en hydrates de carbone de type pâtes, riz et légumineuses peut augmenter la réserve en glycogène qui est normalement de 15 à 20 g/kg de muscle.

La régulation hormonale

L'insuline, hormone sécrétée par les cellules bêta des îlots de Langerhans, est libérée lorsque les taux sanguins de glucose s'élèvent. Elle arrive au niveau du foie et se répand dans l'organisme vers les autres tissus cibles (muscle, tissus adipeux). L'insuline est l'hormone hypoglycémisante qui agit sur le métabolisme des glucides, lipides et des protéines.

Le glucagon est sécrété par les cellules alpha des îlots de Langerhans. C'est une hormone hyperglycémisante, exerçant une action au niveau hépatique. La sécrétion de glucagon est stimulée par une diminution de la glycémie et inhibée par l'augmentation du taux de glucose sanguin.

Le cortisol sécrété par le cortex surrénal, augmente la glycémie, sous le contrôle de l'hormone hypophysaire ACTH (Adreno Cortico Tropic Hormone), elle-même contrôlée par la CHR (Corticotropin Hormon Releasing) hypothalamique. Sécrétée en situation de stress, elle mobilise des combustibles en augmentant la glycémie et en libérant des acides gras et des acides aminés par stimulation du catabolisme musculaire.

L'adrénaline est sécrétée par la médullosurrénale sous l'effet de l'hypoglycémie. Elle est également libérée en grande quantité en situation de stress, elle favorise l'approvisionnement en énergie au cours de celui-ci.

Elle entraîne une augmentation de la glycémie et du taux plasmatique des acides gras mais n'a pas d'effet sur le métabolisme protéique et sur le taux sérique des acides aminés.

L'hormone de croissance (GH) et l'hormone somatotrope (STH) augmentent également la glycémie.

Sources

Les aliments d'origine animale apportent peu de glucides. Ce sont les végétaux qui apportent l'essentiel des glucides alimentaires.

- Les glucides simples (mono et disaccharides) : on les trouve dans le sucre proprement dit, les fruits, les pâtisseries, les confitures, le miel, le chocolat, les confiseries. Le fruit apporte un sucre simple spécifique : le fructose.
- Les glucides complexes (polysaccharides) proviennent surtout de l'amidon. On les trouve dans les céréales (blé, riz, maïs, seigle, orge, avoine) et leurs dérivés (pain, pâtes, muesli, biscuits...) et dans les pommes de terre, le manioc, les légumes secs et les bananes immatures.

c) Les fibres alimentaires végétales ou prébiotiques[23]

Les fibres végétales sont des constituants végétaux de nature polysaccharidique, présents dans des aliments tels que céréales, légumes et fruits. Elles sont non digestibles c'est-à-dire non hydrolysées par les enzymes digestives. Elles sont cependant dégradées par la flore colique. L'organisme ne peut donc pas les utiliser comme source d'énergie. Pendant plusieurs années, le rôle des fibres était inconnu. Elles étaient considérées sans importance physiologique, mais dans l'alimentation d'aujourd'hui, l'apport en fibres est vivement conseillé. Elles agissent essentiellement via les modifications sélectives de la flore intestinale endogène avec des effets bénéfiques pour la santé. On parle d'effet prébiotique. Les apports journaliers recommandés sont les mêmes que ceux de la population générale, c'est-à-dire entre 25 et 30g/j.[24] Il existe deux types de fibres.

Les fibres solubles

Elles ont trois propriétés principales :

- Hydrosolubles : leur ingestion entraîne la formation d'un gel visqueux qui modifie le métabolisme des glucides et lipides en diminuant leur biodisponibilité.
- Fermentescibles : au niveau du colon, les fibres solubles produisent, par l'action des bactéries coliques, des acides gras qui ont des vertus : protectrices contre certains cancers ; immunitaires, par renforcement du système immunitaire intestinal ; métaboliques. Un apport élevé en fibres solubles peut provoquer une diminution du taux de LDL-Cholestérol sanguin jusqu'à 20% par rapport à sa valeur initiale.
- Satiétogènes : réduisent la vitesse de la vidange gastrique, induisant une sensation de plénitude gastrique.

Les fibres insolubles

Elles ont également trois propriétés principales:

- Régulatrices du transit intestinal : accélèrent le transit, en stimulant le péristaltisme et la force de contraction colique
- Détoxifiantes : associées aux fibres solubles (qui diluent les différents polluants toxiques), diminuent le contact de ceux-ci avec la muqueuse digestive et leur absorption.
- Métaboliques : diminution de l'assimilation des glucides et des lipides, permet également la recapture du cholestérol des acides biliaires.

d) Lipides[20]

Les lipides sont des molécules insolubles dans l'eau, mais solubles dans les solvants organiques. Les cellules vivantes produisent un grand nombre de ces composés, dont la plupart contiennent des acides gras ou des dérivés d'acides gras.

Classification

Les acides gras (AG) sont des acides organiques formés de carbone, d'oxygène, et d'hydrogène et sont classés en deux groupes :

- Acides gras saturés : comportant des liaisons simples dans leurs molécules (ex : acide butyrique)
- Acides gras insaturés : possèdent une ou plusieurs doubles liaisons dans leurs molécules (ex : acide oléique, acide linoléique, acide arachidonique)

Les triglycérides (TG) composés d'acides gras et de glycérol, représentent 99% des lipides alimentaires et 99% des réserves corporelles de lipides.

Les phospholipides (PL) sont composés de 2AG, d'un glycérol et d'un groupement phosphate.

Les stérols ont une structure différente des TG et des PL. Ils possèdent un noyau stérane. Le cholestérol, l'un des stérols les plus communs et répandus, est vital pour le fonctionnement cellulaire et est un précurseur de vitamines et d'hormones stéroïdiennes liposolubles. Il est présent sous deux formes dans l'organisme :

- Le HDL (Hight Density Lipoproteins) qualifié de « bon cholestérol » est celui qui sert de navette pour les esters de cholestérol, éliminant le cholestérol des tissus périphériques et le ramenant au foie. Ce processus est considéré comme antiathérogène et il est démontré qu'un taux élevé de HDL réduit les risques de maladies coronariennes.[25]
- Le LDL (Low Density Lipoprotéins) qualifié de « mauvais cholestérol » est celui qui peut être éliminé de la circulation par un récepteur de haute affinité responsable de l'incorporation du cholestérol dans les plaques d'athérome.[25]

Rôle des acides gras (AG) et des triglycérides (TG)

- Rôle énergétique : les lipides ont le plus fort rendement calorifique (1g=9kcal).
- Rôle de précurseur : le cholestérol est le précurseur des acides et sels biliaires ainsi que des hormones stéroïdiennes.
- Rôle structurel : participe à la constitution des membranes cellulaires.
- Transport des vitamines liposolubles (vitamines ADEK).
- Goût des aliments et texture.
- Satiété gastrique postprandiale.

Rôle des acides gras essentiels

Un acide gras est qualifié d'essentiel lorsque l'organisme ne peut pas le synthétiser. Ils doivent, par conséquent, être apportés par l'alimentation.

On en trouve cinq principaux :

- Acide arachidonique (C₂₀:4 ω ₆) ;
- Acide linoléique (C₁₈:2 ω ₆) ;
- Acide linoléique (C₁₈:3 ω ₃) ;
- Acide eicosapentaénoïque (C₂₀:5 ω ₃) ;
- Acide docosahexaénoïque (C₂₂:6 ω ₃).

Ils ont différents rôles au sein de l'organisme :

- Régénération des tissus cutanés.
- Les omégas 3 participent au développement du tissu cérébral et rétinien.
- Les omégas 6 sont hypocholestérolémiant. Ils constituent les précurseurs des prostaglandines E₂ et thromboxane A₂, aux propriétés pro-inflammatoires, vasoconstrictrices et agrégantes plaquettaires.
- Les omégas 3 et dérivés dont l'EPA : précurseurs de la synthèse des prostaglandines E₃ et de la thromboxane A₃, qui ont des propriétés anti-inflammatoires, vasodilatatrices et anti-agrégantes plaquettaires.

Sources de lipides et d'acides gras essentiels :

Les lipides sont toutes des graisses d'origines végétales et animales :

- Acide butyrique (acide saturé) : graisses animales, produits laitiers, beurre, etc..
- Acide oléïque (mono insaturé) : huiles végétales fluides (olive, arachide,...).
- Acide linoléique (poly insaturé) : maïs, tournesol, soja, noix...
- Acide linoléique (poly insaturé) : noix, colza, soja, graine de lin...
- Cholestérol : exclusivement d'origine animale (jaune des œufs).
- Phospholipides (l'acide arachidonique) : les viandes.
- Les poissons contiennent une forte proportion des dérivés de l'acide alpha-linolénique, de l'acide eicosapentaénoïque et de l'acide docosahexaénoïque.

e) L'eau[20]

L'eau est un constituant essentiel et indispensable des organismes vivants. Elle représente en moyenne 66 % du poids de l'adulte et 75% de celui du nouveau-né.

La part de l'eau dans le poids corporel varie :

- Elle augmente avec la masse musculaire, celle-ci est constituée à 72% d'eau ;
- Elle diminue avec la part de tissu adipeux, celle-ci est constituée à 10% d'eau ;
- Le compartiment hydrique est plus petit (en pourcentage de poids corporel) chez la femme que chez l'homme, car la masse adipeuse de la femme est plus grande et sa masse musculaire plus petite.

L'organisme maternel subit un certain nombre de modifications qui lui permettent de retenir 4 à 6 litres d'eau.

Rôle de l'eau:

L'eau a plusieurs rôles au sein de l'organisme :

- Participe à la construction et au renouvellement des tissus ;
- Intervient comme solvant et comme transporteur des nutriments et des déchets ;
- Elle est utilisée dans toutes les réactions biologiques de l'organisme.

Les apports hydriques chez l'être humain ont trois origines :

- L'eau des boissons : 1 à 1,5l / 24h
- L'eau des aliments : 0,5 à 1l / 24h
- L'eau de synthèse : 200 à 300 ml / 24h

f) Les probiotiques[23]

Les probiotiques sont définis comme des micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantité adéquate, produisent un bénéfice pour la santé de l'hôte.

Les probiotiques sont apparus depuis plus d'une dizaine d'années sur le marché alimentaire. Ce sont des spécialités laitières fermentées avec des bactéries lactiques, ayant des effets bénéfiques revendiqués sur :

- l'équilibre et le bon fonctionnement de la « flore intestinale »,
- la régularisation du système immunitaire intestinal,
- le renforcement de la barrière intestinale.

Les bactéries lactiques (ou ferments lactiques) constituent les principaux probiotiques et comprennent :

- Les lactobacilles (bactéries du genre *Lactobacillus*) ;
- Les bifidobactéries (bactéries du genre *Bifidus*) ;
- Des streptocoques (bactéries du genre *Streptococcus*).

Les effets des probiotiques sur la santé

- Effets cliniques préventifs et thérapeutiques sur : les allergies, les diarrhées infectieuses, le transit intestinal, certains marqueurs de l'immunité, la digestion du lactose.
- D'autres effets bénéfiques sont évoqués dans la littérature comme la réduction des ulcères gastro duodénaux liées à *Helicobacter pylori*, la diminution du LDL-cholestérol et la réduction du risque de cancer.

Les effets des probiotiques chez la femme enceinte

La consommation de probiotiques est recommandée vu leurs effets sur l'équilibre de la flore vaginale. Certaines souches de lactobacilles colonisent le vagin après ingestion et détruisent certains pathogènes comme *Gardnerella vaginalis* responsable d'une vaginose bactérienne.

III. Partie II : Particularités de la femme enceinte

1. Les modifications physiologiques chez la femme enceinte en rapport avec l'alimentation

Durant la grossesse, les femmes enceintes ont besoin d'apports énergétiques équilibrés pour faire face aux profonds changements physiologiques liés à la gestation.

L'organisme de la femme enceinte subit d'importantes modifications, la plupart sont liées à des modifications hormonales.

a) Modifications anatomiques[26]

L'augmentation du volume de l'utérus au cours de la grossesse est tout à fait remarquable. Il augmente progressivement et sa capacité passe de 2-3 litres à 4-5 litres. Son poids passe de 50g avant grossesse à 900-1200g à terme. Sa dimension passe de 6-8 cm (utérus non gravide) à 32-37cm à terme. A mesure que la grossesse avance, l'utérus monte de plus en plus haut dans la cavité abdominale et exerce une pression sur les organes abdominaux et pelviens. Au terme de la grossesse, l'utérus atteint le niveau du processus xiphoïde du sternum et occupe la majeure partie de la cavité abdominale. Les organes abdominaux sont repoussés vers le haut contre le diaphragme, qui est lui-même repoussé vers la cavité thoracique. Ce phénomène entraîne un écartement des côtes qui élargit le thorax. La respiration abdominale diminue progressivement au long de la grossesse, au profit de la respiration thoracique. La circonférence basi-thoracique est élevée de 5 à 7cm à terme.

Les hormones telles que la progestérone, l'œstradiol et la prolactine sont responsables de l'augmentation du volume de la poitrine, de la préparation à la lactation et des modifications de l'aréole.[27]

L'augmentation de volume de l'abdomen vers l'avant modifie le centre de gravité de la femme, ce qui peut provoquer des douleurs lombaires au cours des derniers mois de la grossesse.

b) Modifications digestives[26]

Au premier trimestre de la grossesse et jusqu'à 16-20 semaines, sous influence hormonale, la grande majorité des femmes enceintes (60 à 80%) peuvent avoir des nausées et/ou des vomissements.[24] Celles-ci se présentent plutôt le matin et diminuent après le premier repas. Elles peuvent aussi être déclenchées par des odeurs fortes.

Le pyrosis (brûlures gastriques), causé par le reflux du contenu gastrique, est dû à une béance du sphincter inférieur de l'œsophage (cardia) et à un ralentissement de la motilité gastrique sous influence de la progestérone.

On observe également un ptyalisme (hypersialorrhée ou sécrétion abondante de salive) lié lui aussi aux modifications hormonales.

La constipation (surtout lors de la deuxième partie de la grossesse) est due à une diminution de l'activité physique, à une compression de l'utérus sur l'appareil digestif ainsi qu'à une diminution de la motilité gastrique.

c) Modifications hormonales au cours de la grossesse[26]

Le follicule, une fois l'ovocyte expulsé, se transforme en corps jaune qui, chargé d'inclusions lipidiques, sécrète œstrogènes et progestérone. En cas de grossesse, le corps jaune se développe, doublant son volume à la fin du premier mois. Il sécrète notamment de la progestérone qui a une action sur le maintien et le développement de l'endomètre. Les cellules trophoblastiques de l'embryon au moment de leur développement sécrètent la gonadotrophine chorionique humaine (HCG), qui a pour fonction de maintenir en activité le corps jaune. Les cellules de l'endomètre qui contiennent d'importantes réserves de glycogène sont influencées par ces modifications et permettent ainsi la nutrition trophoblastique.

Vers la 12^{ème} semaine, le placenta prend le relais du corps jaune, sécrétant lui-même de la progestérone et des œstrogènes, tandis que le corps jaune involue lentement.

La sécrétion placentaire d'œstrogène est 30 fois plus élevée chez la femme enceinte. Cette sécrétion influence le bon développement de l'utérus, des glandes mammaires et de l'appareil génital externe.

La sécrétion placentaire de progestérone est multipliée par 10 durant la grossesse, participant à la nutrition trophoblastique, au développement de l'embryon et à la préparation de la lactation.

Vers la 5^{ème} semaine, le placenta sécrète également l'hormone lactogène placentaire humaine (HPL). Cette hormone participe au développement des glandes mammaires et a un rôle important au niveau du métabolisme glucidique et lipidique de la mère, en diminuant la sensibilité insulinique.

Durant la grossesse, les sécrétions des autres hormones sont également modifiées. Ces modifications sont influencées par l'augmentation de la demande métabolique et des effets des hormones placentaires sur l'hypophyse et sur les autres glandes endocrines.

Ainsi l'augmentation des sécrétions des glucocorticoïdes contribue à la formation des tissus du fœtus, celle de l'aldostérone intervient dans l'augmentation de la masse sanguine et des lipides extracellulaires et celle de la parathormone favorise l'apport calcique au fœtus et à l'enfant allaité.

d) Modifications métaboliques chez la femme enceinte[26]

Les adaptations métaboliques ont trois objectifs principaux :

- La croissance et le développement du fœtus,
- Le maintien de l'homéostasie maternelle,
- La préparation à l'allaitement maternelle.

Celles-ci, associées à des modifications du comportement maternel, affectent le métabolisme nutritionnel.

Le métabolisme nutritionnel dépend de l'état nutritionnel de la mère avant la conception et varie en fonction de la taille de la mère et du nombre de fœtus. Le métabolisme de base (l'énergie utilisée au repos pour le fonctionnement des différents organes : le tube digestif, le cœur, le cerveau, les reins) augmente de 20% chez la femme enceinte. Mais le métabolisme de base baisse chez une femme en sous poids au début de la grossesse et augmente chez la femme en surpoids.

Les échanges métaboliques sont également augmentés chez la femme enceinte comme chez le fœtus. De même, la réserve de tissus adipeux augmente au cours des premiers mois de la grossesse, et sera utilisée en fin de grossesse pour faire face aux besoins énergétiques du fœtus et surtout pendant la période de lactation.

Nous observons également une diminution des pertes urinaires et intestinales, une augmentation de l'absorption digestive mais également de l'utilisation de réserves maternelles.

e) Modifications hématologiques maternelles [26]

Durant la grossesse, nous observons une modification des marqueurs biologiques :

- Le volume sanguin maternel augmente dès le 1^{er} trimestre de la grossesse pour atteindre 35 à 45% à terme, soit une majoration d'un litre à un litre et demi.
- Le volume plasmatique augmente de plus de 40% (valeur maximale de 50% à 32 semaines d'aménorrhée soit un litre à un litre et demi). En même temps, le nombre de globules rouges diminue ainsi que l'hématocrite et l'hémoglobine. On parle d'hémodilution physiologique.
- Les leucocytes augmentent avec une neutrophilie.
- On observe en fin de grossesse une thrombopénie modérée mais supérieure à 100g/L.
- La concentration en fer sérique est de 35% inférieure à la normale, ce qui entraîne chez la femme enceinte une augmentation de 18% de la capacité de transport de l'oxygène. Cela permet de satisfaire largement les besoins qui, eux, ne sont augmentés que de 15%.
- Le fibrinogène augmente de 1 à 3g/L. Les facteurs de coagulation augmentent avec une diminution d'un certain nombre d'inhibiteurs. Il existe ainsi une hypercoagulabilité durant la grossesse.

f) Modifications du métabolisme glucidique[28]

Durant la grossesse, des adaptations spécifiques du métabolisme glucidique sont observées :

- Une réduction de la sensibilité à l'insuline déjà observée à partir de la 12^{ème} semaine de grossesse, qui augmente progressivement jusqu'à 50 à 70% de la sensibilité normale d'une femme non enceinte. Ceci est dû à la croissance du fœtus et de ses annexes, qui s'accélère fortement pendant la seconde partie de la grossesse. Le besoin du fœtus en glucose est alors le plus élevé.
- La sécrétion de HPL qui facilite la lipolyse est augmentée, ainsi que la sécrétion des œstrogènes et de la progestérone. Leur effet combiné entraîne une diminution de la sensibilité des tissus maternels à l'insuline et une forte augmentation des réponses insuliniques, qui, en effet, ne compensent pas l'insulino-résistance. Le glucose maternel est mis en épargne et permet un meilleur apport glucidique au fœtus.
- Ces phénomènes sont favorisés aussi par l'augmentation du cortisol et de la prolactine.
- Néanmoins, la sensibilité à l'insuline revient à la normale rapidement après la délivrance (environ 3 jours après l'accouchement)

- Une augmentation de la néoglucogenèse de 30%, qui contribue à assurer un pourcentage de glucose de 75% de la production totale, utilisant les lipides en cas de jeun plus que les protéines pour préserver le métabolisme glucidique.
- Du fait de ces modifications, nous observons une diminution progressive de la tolérance au glucose chez la femme enceinte : une insulinémie augmentée et une glycémie postprandiale élevée plus longtemps. Chez les femmes enceintes en surpoids ou ayant une prédisposition au diabète non insulino-dépendant, ces modifications peuvent induire un diabète gestationnel.

g) Evolution de la prise de poids chez la femme enceinte

Entamer une grossesse à un poids normal favorise la santé globale, réduit l'incidence des maladies et a un effet positif sur les résultats de la grossesse. Les problèmes entourant le poids doivent être réglés de préférence avant la grossesse pour éviter qu'ils aient un effet négatif, à la fois sur la santé de la mère et celle du fœtus.

Le gain de poids moyen d'une femme primipare qui « mange selon son appétit » est d'environ 12kg selon le PNNS[9], cela favorise une grossesse et un accouchement sans complications ainsi qu'un retour facilité au poids antérieur. Schématiquement, cette prise de poids est biphasique. Dans un premier temps, il y a constitution des réserves maternelles, puis dans un second temps une croissance importante du fœtus et de ses annexes. En cas de grossesse gémellaire, la prise de poids sera de 3 à 4 kg supplémentaire.[9]

Tableau III : Augmentation de poids en grammes des différentes composantes maternelles et fœtales[29]

SA Lieu	18 semaines	28 semaines	38 semaines
<i>Fœtus</i>	300	1500	3400
<i>Placenta</i>	170	430	650
<i>Liquide amniotique</i>	350	750	800
<i>Utérus</i>	320	600	970
<i>Glande mammaire</i>	180	360	405
<i>Sang</i>	600	1300	1250
<i>Eau extracellulaire</i>	30	80	1680
<i>Total</i>	1950	5020	9155
<i>Gain total du poids</i>	4000	8500	12500

Toutefois, il existe de larges variations entre les individus. On évalue le poids corporel à l'aide de l'Indice de Masse Corporel (IMC). Pour calculer l'IMC, on divise le poids en kilogrammes par la taille en mètre au carré.(Unité kg/m^2).

La prise de poids recommandée en fonction de l'IMC avant la grossesse [24]:

- En cas de maigreur ($\text{IMC} < 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$), une croissance fœtale optimale est favorisée par un gain pondéral supérieur à 12.5kg et jusqu'à 18kg,
- En cas de poids normal ($18.5 < \text{IMC} \leq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$) ; la prise de poids recommandée est comprise entre 11.5kg et 16kg.
- En cas de surpoids ($25 < \text{IMC} \leq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$), une prise de poids plus modérée est recommandée et comprise entre 7kg et 11.5kg.
- En cas d'obésité ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$), la prise de poids recommandée est comprise entre 5 et 9kg sous contrôle médical.

Concernant l'IMC, une étude menée par Galtier-Deureure *et al.*, a comparé les différents niveaux de surpoids et il a montré une augmentation de la fréquence des complications chez la femme en surpoids (IMC compris entre 25 et 30 Kg/m²) Tout surpoids doit être considéré à risque car il a été associé à un risque augmenté de toxémie gravidique, d'hypertension artérielle et de diabète gestationnel.[30]

Une prise de poids précoce peut être due à :

- Un état de restriction permanent entraînant une compensation plus ou moins consciente pendant la grossesse. La prise de poids y est enfin vue comme « normale ».
- Un arrêt du tabac.
- Un « cataclysme » hormonal rendant plus difficile la régulation physiologique du poids.
- Une insulino-résistance suite à une régulation fragile de la glycémie pendant la grossesse qui décompense.
- Des nausées fréquentes calmées par une prise de nourriture, en particulier de féculents. Ces états engendrent des prises alimentaires plus fréquentes et/ou importantes qui expliquent cette prise de poids rapide. Cependant, ces comportements limités dans le temps sont souvent remplacés par des automatismes perdurant toute la grossesse. C'est cette transformation qui est responsable de la majorité du surpoids.

Cette prise de poids peut aussi être continue et majorée durant le troisième trimestre par :

- L'insulino-résistance qui s'est transformée en diabète gestationnel. La perte de poids à mettre en place après l'accouchement est dans ce cas particulièrement importante. Elle influe directement sur la diminution du risque de diabète définitif de la maman.
- La rétention d'eau, majorée par une prise de poids initial.

2. L'influence du choix alimentaire au cours de la vie fœtale

Au cours des dernières semaines de grossesse, le fœtus présente des chimiorécepteurs fonctionnels. Il peut ainsi percevoir l'odeur et le goût du liquide amniotique. A 18 semaines de gestation, 400 composés distincts ont été identifiés dans le liquide amniotique.[31] Selon SchaalB. et al., la composition du liquide amniotique change en fonction des apports nutritionnels de la mère et du flux urinaire du fœtus. A travers le cordon ombilical et le liquide amniotique, l'enfant entre indirectement en contact avec des substances, qu'il voudra de préférence retrouver après la naissance. Il manifestera ainsi une reconnaissance et un intérêt pour l'odeur de son propre liquide amniotique d'où l'importance d'une alimentation variée de la mère.[32]

L'impact de la stimulation chimiosensorielle intra-utérine sur le développement des préférences alimentaires est donc probable, mais le manque d'études sur le sujet empêche de le confirmer.

3. Besoins nutritionnels

a) Les besoins en énergie[33]

Dans la population générale adulte

Selon l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) qui a élaboré un document de références nutritionnelles, la répartition des différents macronutriments dans l'apport énergétique total (AET) doit être :

- 10% à 20% de protéines (4kcal/g)
- 35% à 45% de lipides (9kcal/g)
- 40 à 55% de glucides (4 kcal/g)

Les besoins énergétiques sont assurés par les lipides, les protéines et les glucides. Le glucose est le substrat énergétique majeur, utilisé au repos par le cerveau. Le bilan énergétique est équilibré lorsque les apports énergétiques sont équivalents aux dépenses.

Les dépenses dépendent de plusieurs facteurs comme :

- L'activité physique : énergie utilisée au cours de déplacements, des activités ménagères ou professionnelles ;
- La thermogénèse qui comprend la thermogénèse d'alimentation (=énergie utilisée pour assurer la digestion, l'absorption intestinale ou le stockage des aliments) et la thermorégulation
- Le métabolisme de base : énergie utilisée au repos pour le fonctionnement des organes comme le tube digestif, les reins, le cerveau ou encore le cœur ;
- Le sexe, la taille, l'âge et la composition corporelle.

Chez la femme non enceinte, les apports journaliers en énergie sont d'environ 1800 à 2000 Kcal par jour.

Chez la femme enceinte

Au cours de la grossesse les besoins en énergie augmentent. L'alimentation de la femme enceinte nécessite une attention particulière, car elle interfère directement sur son organisme, sur le développement du fœtus, sur la morbidité et la mortalité post-natale. Les dépenses sont partagées entre trois fonctions principales :

- La couverture des besoins du fœtus et de ses annexes ;
- L'entretien de nouveaux tissus ;
- La mise en réserve de lipides dans le tissu maternel.

Les conclusions de l'EFSA (European Food Safety Authority) mettent en évidence une forte variabilité interindividuelle dans l'adaptation du métabolisme de base, de la dépense énergétique liée à l'activité physique et dans les modifications du poids et la composition corporelle au cours de la grossesse. Il existe un écart considérable entre le coût théorique de la grossesse et la quantité d'énergie apparemment consommée pour y faire face.

L'augmentation des besoins énergétiques a été calculée à partir des variations de dépense énergétique totale et de l'énergie nécessaire pour assurer l'apport protéiques et lipidique correspondant à une prise de poids de 12kg. L'EFSA propose ainsi une augmentation du besoin énergétique de 70, 260 et 500 kcal/j respectivement au premier, deuxième et troisième trimestre. [24]

b) Les besoins en protides[33]

Dans la population générale adulte

Les besoins en protéines de la femme non enceinte sont de 0.83g/kg/jour, soit environ 60 à 100 g/j. L'apport protéique permettant l'équilibre azoté est supposé de bonne qualité, c'est-à-dire que tous les acides aminés indispensables sont apportés en quantité suffisante pour permettre la couverture des besoins. Dans la mesure où les sources de protéines sont variées, elles se complètent pour satisfaire le besoin en acides aminés indispensables.

Chez la femme enceinte

Chez les femmes enceintes, un apport supplémentaire en protéines est recommandé pour couvrir les besoins liés au développement du fœtus et à l'expansion des tissus maternels.

La fixation protéique dans les tissus est évaluée à 925-1000g de protéines sur l'ensemble de la grossesse, à raison de 1.9g/j et 7.4g/j au 2^{ème} et au 3^{ème} trimestre. Elle est négligeable au 1^{er} trimestre. Après correction par le rendement de fixation et la majoration de l'apport pour l'entretien des tissus néo synthétisés, la recommandation additionnelle en protéines est de 1, 9 et 28 g/j respectivement au 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} trimestre.

Au total, la valeur minimale pour l'apport protéique est la même que pour la population générale adulte durant les deux premiers trimestres, soit 10% de l'AET, et est augmentée à 12% durant le troisième trimestre de la grossesse.[24]

c) Les besoins en glucides[34]

Dans la population générale adulte

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) montre qu'une alimentation apportant de l'ordre de 40 à 55 % de l'énergie sous forme de glucides (150g/j) est l'intervalle d'apport optimal pour la réduction du risque de prise de poids et de troubles métaboliques, de diabète de type 2, de maladies cardiovasculaires et de certains cancers. Il était toutefois également recommandé de limiter les sucres ajoutés et sucres libres à moins de 10 % de l'apport énergétique total.[33]

L'Anaes a réalisé un travail spécifique sur les sucres et propose de fixer une limite supérieure de 100 g/jour à la consommation totale de sucres, hors lactose et galactose. Cette limite s'applique à la population générale adulte saine. Elle concerne les sucres totaux, qu'ils soient naturellement présents dans l'alimentation ou ajoutés lors de la fabrication ou de la préparation des aliments. Le groupe de travail souligne que cette valeur représente une limite supérieure d'apport à ne pas dépasser, et non une recommandation d'apport.[34]

Chez la femme enceinte

Pendant la grossesse, le métabolisme glucidique est modifié de façon profonde et les réserves en glucides pour la mère sont faibles. Or le glucose est très important pour les tissus fœtaux. Les besoins glucidiques chez la femme enceinte sont majorés : 200 à 250g/j, représentant 50 à 55% de la ration calorique de la femme enceinte.

La ration calorique des sucres simples qui ont une assimilation et une digestion rapides, sera limitée à maximum 10%.

Les sucres rapides doivent être consommés avec prudence pendant la grossesse, car une consommation trop importante peut entraîner de l'hypoglycémie et de l'hyperinsulinémie. La consommation importante de fruits pour leur apport vitaminique peut provoquer une augmentation de poids due à la consommation excessive de sucres rapides (fructose).

90% de l'apport glucidique doit être composé d'amidon de céréales et ses dérivés (digestion lente). Il est recommandé de consommer à chaque repas du pain, des céréales et autres féculents.

Durant la grossesse, la consommation de fibre est vivement conseillée, afin de prévenir la constipation.

d) Les besoins en lipides et acides gras essentiels[33]

Dans la population générale adulte

Les connaissances et données sur la nutrition lipidique ont beaucoup évolué au cours des quinze dernières années. Les apports recommandés en lipides totaux doivent favoriser à la fois la couverture du besoin en acides gras indispensables et d'une part des besoins énergétiques, et la réduction du risque de maladies chroniques d'origine nutritionnelle. Dans ce cadre, l'optimisation des apports et la réduction des risques conduit à recommander un intervalle de 35 à 40 % de l'énergie totale sous forme de lipides soit environ 80g/j.

L'établissement du besoin physiologique minimal de consommation de lipides à 30 % de l'apport énergétique total (AET) est justifié par la présence requise des acides gras indispensables. En effet, en dessous de ce seuil, les apports en acides gras dits essentiels ne sont pas suffisants.

Chez la femme enceinte

L'expertise portant sur les apports nutritionnels conseillés (ANC) pour les acides gras (Anses, 2011) a conclu qu'en l'absence de données expérimentales spécifiques, les valeurs proposées pour le sujet adulte s'appliquent à la femme enceinte. La fourchette optimale d'apport en lipide est fixée à 35-40% de l'apport énergétique total (AET).

Du point de vue qualitatif, l'apport lipidique est très important chez la femme enceinte pour le bon développement du fœtus. Une méta-analyse récente souligne l'importance de l'apport en acide gras polyinsaturés de type oméga 3 pendant la grossesse et les deux premières années de vie de l'enfant sur le développement cognitif et moteur de celui-ci.[35] Dans les pays occidentaux, les apports sont généralement suffisants et même excédentaires.[9]

Les besoins en lipides chez le fœtus

Les besoins fœtaux en acides gras dont l' Acide DocoHexanoïque (DHA) sont particulièrement élevés à cause de la synthèse rapide du tissu cérébral, au dernier trimestre de grossesse. Pour combler ses besoins, le fœtus dépend principalement du transfert placentaire et d'une accumulation chez le fœtus par un transporteur spécifique.

e) Les besoins en eau[9]

Dans la population générale adulte

L'apport d'eau chez une femme en bonne santé placée dans une atmosphère à 20°C saturée à 50% d'eau est de 2 litres par jour. Les besoins sont plus élevés en cas de fièvre, polypnée, travail intense, températures extérieures supérieures à 20°C et air sec.

Chez la femme enceinte

Chez la femme enceinte les besoins en eau sont d'environ 2,3 litres par jour.[24] Un apport journalier de 1,5 litre d'eau de source, d'eau du robinet ou d'eau légèrement minéralisée est indispensable. Les tisanes, thé ou potages complètent la ration hydrique journalière. 1 litre est fourni par l'alimentation.

L'eau participe aux modifications physiologiques de la grossesse, telles que l'augmentation de la masse sanguine, la constitution des tissus fœtaux et du liquide amniotique. Un bon apport hydrique réduit les risques d'infection urinaire, de constipation et permet de faire face aux pertes dues à la respiration et à la transpiration.

Les besoins en eau chez le fœtus

L'eau est essentielle au développement du fœtus. En effet, elle est le constituant principal de son organisme, environ 90% de son poids corporel (97,5% chez un embryon de 6 semaines).

Les besoins en eau du fœtus sont très importants et augmentent tout au long de la grossesse, si bien qu'en fin de grossesse, les besoins en eau du fœtus sont supérieurs à ses besoins en oxygène.

De plus, l'eau est indispensable pour la formation du liquide amniotique (99% d'eau), dans lequel baigne le fœtus. Celui-ci joue un rôle essentiel : protection du fœtus contre les chocs mécaniques, maintien de la température, défense contre les infections, développement de certains organes vitaux comme les poumons.

4. Les micronutriments[9], [27]

Les micronutriments (vitamines, minéraux, oligo-éléments) jouent un rôle important dans notre organisme. Une alimentation équilibrée, diversifiée et suffisante est nécessaire pour maintenir notre organisme en bonne santé.

a) Les vitamines

Il existe deux classes principales à savoir :

- Vitamines dites liposolubles : vitamine A, D, E et K

Celles-ci sont solubles dans les graisses et l'organisme a la capacité de les mettre en réserve. Elles sont apportées par les aliments d'origine animale et les huiles végétales.

- Vitamines dites hydrosolubles : vitamine C et les vitamines du groupe B (B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8, B9 et B12)

Celles-ci sont solubles dans l'eau et ne sont pas stockées dans l'organisme (sauf les vitamines B9 et B12). Un apport quotidien doit être assuré par l'alimentation. Elles se trouvent dans la quasi-totalité des groupes d'aliments.

Vitamine A

- Source : Il existe deux formes
 - Carotènes (ou pro-vitamine A) d'origine végétale : épinard, carottes, choux et les pigments de certains fruits comme l'abricot, l'orange ou la courge ;
 - Esters de rétinyle d'origine animale : huile de foie de poisson et foies de certains mammifères, lait, fromage, beurre et les œufs.
- Rôle :
 - Croissance cellulaire : différenciation des épithéliums, et aussi en favorise la synthèse des mucopolysaccharides et de mucus ;
 - Mécanisme de la vision : augmentation de la teneur en pigments (rhodopsine) des cônes et bâtonnets et bonne adaptation à la lumière crépusculaire ;
 - β -carotène : antioxydant, destruction de radicaux libres ;
 - Reproduction : rôle important dans la spermatogénèse, la gestation et le développement fœtal.
- Besoins : Ils se situent aux alentours de $100\mu\text{g}/\text{j}$.
- Besoins femme enceinte : Les besoins augmentent au cours de la grossesse et de l'allaitement jusqu'à $700\mu\text{g}/\text{j}$ selon Efsa 2017.[24]
- Carence : Les situations de carence sont rares dans les pays occidentaux (apport suffisant dans les aliments). On observe au cours des carences une héméralopie et une xérophtalmie avec opacification de la cornée pouvant aboutir à la cécité. Il existe également des troubles cutanés de type peau sèche, hyperkératose et atrophie sudorale.

Vitamine D

La vitamine D est un terme générique désignant tous les sécostéroïdes présentant une activité anti-rachitique : vitamine D2 (ergocalciférol) et la vitamine D3 (cholécalférol)

- Source : Chez l'homme la vitamine D a une double origine :
 - Exogène : alimentation, vitamine D3 dans les aliments d'origine animale : huile de foie de morue, poissons gras, œufs, viande et produits laitiers et vitamine D2 dans les aliments d'origine végétale ;
 - Endogène : synthèse au niveau cutané sous l'effet des rayonnements UV à partir du 7-déhydrocholestérol.

- Rôle :
 - Minéralisation osseuse : par augmentation de la calcémie (augmentation de l'absorption intestinale, diminution de l'élimination rénale, diminution de production de parathormone PTH) ;
 - Participe à la formation osseuse du fœtus (croissance osseuse) : selon trois voies possibles, l'augmentation de l'absorption intestinale, la diminution de l'excrétion rénale, l'augmentation de la mobilisation du calcium osseux de la mère.

- Besoins : 10µg/j soit 400UI/j.
- Besoins femme enceinte : idem 10µg/j soit 400UI/j.
- Carence : Ceci est décrit plus en détail dans le chapitre II.5 de ce travail.

Vitamine E

La vitamine E est un terme générique qui désigne l'ensemble tocophérols et tocotriénols.

- Source : Il existe deux sources de vitamine E :
 - Végétales : huiles de tournesol, maïs, olive, colza, arachide, margarines, germe de blés ;
 - Animales : abats, œufs et lait.
- Rôle :
 - Antioxydant des structures lipidiques ;
 - Antioxydant des lipoprotéines ;
 - Réduit le taux de LDL : protection des maladies cardio-vasculaire ;
 - Formation des cellules reproductrices ;
 - Action sur les globules rouges en limitant une fragilité excessive.
- Besoins : 3 à 12 mg/j.
- Besoins femme enceinte : Idem 3 à 12 mg/j ; les pertes liées aux besoins du fœtus sont minimales.
- Carence : Les carences sont rares chez l'adulte en bonne santé car les besoins sont habituellement couverts par l'alimentation. Les situations de carence sont rencontrées en situation pathologique : anémie hémolytique chez le prématuré, syndrome de malabsorption et troubles neuromusculaires. On observe au cours des carences une augmentation de la créatinine et diminution de résistance osmotique des hématies avec anémie hémolytique.

Vitamine K

La dénomination vitamine K rassemble un groupe de dérivés naturels et liposolubles dont la structure comporte un noyau 2-méthyl-1,4 naphthoquinone et doués de propriétés anti hémorragiques.

- Source : Chez l'homme, il existe plusieurs formes :
 - vitamine K1 (phylloquinone, phytoménadione) : origine végétale exclusive (choucroute, choux, tomates, épinard, brocolis, huile végétale) ;
 - vitamine K2 (ménaquinone) : origine animale exclusive.

De plus, il faut noter une synthèse endogène en petite quantité au niveau des bactéries intestinales.

- Rôle :
 - Coagulation sanguine : cofacteur indispensable à l'activation des facteurs de coagulation vitamine K dépendants (foie);
 - Métabolisme osseux par activation de l'ostéocalcine responsable de la fixation du calcium au niveau osseux.
- Besoins : 35 µg à 50 µg par jour.
- Besoins femme enceinte : idem 35 µg à 50 µg par jour.
- Carence : Les besoins sont habituellement couverts par l'alimentation. Cependant des accidents hémorragiques par avitaminose K peuvent survenir en cas de carence d'absorption ou d'utilisation. Les nouveau-nés présentent une immaturité hépatique avec une carence d'apport et de synthèse par la flore intestinale ce qui explique la supplémentation systématique à la naissance.

Vitamine C

- Source : Il existe deux sources :
 - Source végétale : fruits (cassis, kiwi, fraise, citron, orange, pamplemousse, groseille, poire, pomme, abricot, cerise, melon, pêche) et légumes (persil, raifort, chou de Bruxelles, chou-fleur, épinards, tomate, pois frais, salade) ;
 - Source animale : viande de bœuf, de porc, foie et lait de vache.

La vitamine C est instable car détruite en partie par la chaleur et la lumière. Au cours de la cuisson, la déperdition de la vitamine C est liée à son passage dans l'eau de cuisson qui est ensuite jetée.

- Rôle :
 - Effet antioxydant puissant capable de piéger et d'éliminer les radicaux libres produits par l'activité métabolique des cellules ;
 - Métabolisme du fer par augmentation de l'absorption digestive du fer ;
 - Participe à l'hydroxylation des hormones stéroïdiennes et la formation du collagène.
- Besoins : 60 à 100mg/j.
- Besoins femme enceinte : 105mg/j selon Efsa2017[24].
- Carence : Les besoins quotidiens sont mal couverts chez 10 à 30% des français et ce d'autant qu'ils sont augmentés chez les fumeurs ou les femmes enceintes. Il n'existe pas de système de stockage de vitamine C, les concentrations plasmatiques en vitamine C sont donc le reflet des apports récents. Le scorbut qui est une carence sévère en vitamine C est exceptionnel dans les pays développés. Il n'est cependant pas rare d'observer des hypovitaminoses C qui s'expriment par des symptômes non spécifiques (asthénie, perte de poids) mais aussi par une peau sèche, des cheveux ternes et cassants, des ecchymoses et des gingivites hémorragiques.

Vitamine B1 ou thiamine

- Source : Il existe deux sources :
 - Source végétale : levure de bière, soja, graines et céréales, pommes de terre et fruits ;
 - Source animale : jaunes d'œufs, lait, porc, foie et poissons.

Il existe une synthèse intestinale faible au niveau des bactéries digestives.

- Rôle :
 - Cofacteur de réactions métaboliques ;
 - Phénomènes de neurotransmission.
- Besoins : 1 à 2 mg/jour.
- Besoins femme enceinte : Les apports doivent être augmentés au cours de la grossesse.
- Carence : La carence vraie est le Béri-Béri d'expression clinique très polymorphe. Elle est exceptionnelle dans les pays occidentaux mais peut être rencontrée dans des pays en voie de développement. On observe cependant des déficits en vitamine B1 liés notamment à notre mode de vie (consommation d'aliments hautement raffinés).

Vitamine B2

- Source : Il existe deux sources :
 - Source animale : foie, fromage de chèvre, camembert, foie gras, rognons, œufs et poissons gras ;
 - Source végétale : germe de blé, levure de boulangerie, céréales.

C'est une vitamine stable à la chaleur mais sensible à la lumière. On observe une synthèse partielle via la flore bactérienne intestinale.

- Rôle : Enzymes intervenant dans la dégradation de substrats produisant de l'énergie cellulaire (chaîne respiratoire).
- Besoins : 1.5 à 1.8 mg/j.
- Besoins femme enceinte : Les apports doivent être augmentés au cours de la grossesse jusqu'à 1.9mg/j selon Efsa2017.[24]
- Carence : Dans les pays occidentaux, les carences sont très rares car la ration alimentaire de l'adulte couvre les besoins. En cas de carence sévère, on observe des atteintes cutanéomuqueuses et oculaires.

Vitamine B3 ou PP ou acide nicotinique ou niacine

- Source : Il provient pour 1/3 du nicotinamide libre et pour 2/3 de la transformation dans l'organisme du L-tryptophane fourni lui-même par l'alimentation.
 - o Source animale: poissons gras, foie et viande ;
 - o Source végétale: levure, céréales, farine de blé et fruits secs.
- Rôle : Précurseur du nicotinamide adénine dinucléotide (NAD) et du nicotinamide adénine dinucléotide phosphate (NADP) qui intervient dans presque toutes les réactions d'oxydoréduction de l'organisme.
- Besoins : 15 à 20 mg/j.
- Besoins femme enceinte : Les apports doivent être augmentés au cours de la grossesse.
- Carence : Dans les pays occidentaux, les carences sont très rares car la ration alimentaire de l'adulte couvre les besoins. En cas de carence sévère, on observe des atteintes cutanées, digestives puis neuro-psychiques(pellagre).

Vitamine B5 ou acide panthoténique

- Source : Il existe deux sources
 - o Source animale : viandes, volailles, poissons (thon, saumon), jaunes d'œufs, fromages, produits laitiers ;
 - o Source végétale : légumineuses (lentilles, soja, petits pois) fruits oléagineux (cacahuètes, noisette, amande).
- Rôle : Constituant essentiel du coenzyme A qui intervient dans le métabolisme cellulaire et des acides gras.
- Besoins : 5 mg par jour
- Besoins femme enceinte : Selon Efsa2017, les apports recommandés sont les mêmes.[24]
- Carence : Les besoins sont facilement couverts par le régime normal. Il n'existe pas de carence en vitamine B5, en dehors des avitaminoses expérimentales.

Vitamine B6

- Source : Il existe deux sources :
 - Source animale : viandes et poissons ;
 - Source végétale : légumes verts, fruits frais, pommes de terre et céréales.
- Rôle :
 - Métabolique : la vitamine B6 sous forme de PLP est le cofacteur de très nombreuses enzymes participant à des réactions du métabolisme des acides aminés et des protéines. Elle joue un rôle essentiel dans la croissance, le développement de l'organisme et l'homéostasie.
 - Système nerveux central : synthèse de neurotransmetteurs ;
 - Autres rôles : fonction immunitaire, régulation dans la réplication cellulaire et dans le métabolisme des acides gras, phospholipides tryptophane, homocystéine, hème et porphyrines.
- Besoins : 1.5 mg/j.
- Besoins femme enceinte : jusqu'à 1.8 mg/j selon Efsa2017.[24]
- Carence : Les besoins sont facilement couverts par le régime normal. Il n'existe pas de syndrome spécifique de l'avitaminose B6. Néanmoins, les déficits en vitamine B6 se traduisent par l'apparition d'une dermatite séborrhéique, de symptômes digestifs (nausées, vomissements), de perturbations hématologiques et enfin d'une neuropathie périphérique.

Vitamine B8 ou biotine

- Source : Il existe deux sources :
 - Source végétale : cacahuètes, chocolat, champignons, pois secs ;
 - Source animale : viandes, volailles, œufs.
- Rôle : Coenzyme de multiples carboxylases impliquées dans le métabolisme des glucides, des protéines et des lipides. Elle intervient également dans la synthèse de certains acides aminés.
- Besoins : 150 à 300µg/j.
- Besoins femme enceinte : idem 150 à 300µg/j.
- Carence : Les besoins sont facilement couverts par le régime normal. La recherche d'une carence chez l'homme peut être évoquée devant un état de fatigue associé à une dermatite squameuse : peau sèche, grisâtre, d'aspect ichtyosiforme et les papilles de la langue sont atrophiées.

Vitamine B9 ou acide folique

- Source :
 - Source animale : foie, œufs, fromages fermentés ;
 - Source végétale : légumes verts à feuilles (brocolis, salades, épinard, cresson, mâches, choux de Bruxelles, haricots verts), céréales et chocolat.
 - Il existe une synthèse très faible par les bactéries intestinales. L'apport est donc exclusivement exogène.
 - Il s'agit d'une vitamine sensible à la chaleur et à l'oxydation. L'apport d'aliments crus est préférable.
- Rôle :
 - Métabolisme des acides aminés : synthèse de la méthionine à partir de l'homocystéine, catabolisme de l'histidine et transformation de la sérine en glycine ;
 - Synthèse de neuromédiateur : sérotonine ;
 - Synthèse de l'ADN, les folates sont donc impliqués dans la multiplication cellulaire ;
 - Cofacteurs dans le cycle de la méthionine (conversion de l'homocystéine en méthionine)
- Besoins : 300 à 400µg/j.
- Besoins femme enceinte : 400 µg/j selon l'HAS et jusqu'à 600µg/j selon Efsa 2017[24]; l'augmentation des besoins est justifié par la captation vitaminique du fœtus, la diminution de l'absorption, l'augmentation du catabolisme de l'acide folique, l'augmentation de l'élimination urinaire et de faibles réserves.[24]
- Carence : Ceci est décrit plus en détail dans le chapitre II.5 de ce travail.

Vitamine B12

La vitamine B12 existe dans l'organisme sous différentes formes regroupées sous le nom de cobalamines.

- Source :
 - Source animale : foie, poissons, fruits de mer, viandes, œufs, lait et laitages ;
 - Source végétale : les végétaux en sont presque totalement dépourvus ce qui explique les carences en cas de régime végétarien strict.
 - Il existe une synthèse très faible par les bactéries intestinales. L'apport est donc exclusivement exogène.
- Rôle : Cofacteur enzymatique pour la synthèse d'homocystéine à partir de la méthionine et pour la synthèse des nucléotides.
- Besoins : 2 à 10µg/j ; les réserves de l'organisme sont souvent très importantes et peuvent couvrir les besoins pendant plusieurs années.
- Besoins femme enceinte : un apport de 4.5µg/j est recommandé par Efsa2017.[24]
- Carence : En cas de carence, ce sont les anomalies hématologiques qui prédominent avec une anémie normochrome macrocytaire associé à une mégalo blastose médullaire. Une leucopénie et/ou neutropénie est fréquemment associée.

b) Les minéraux et oligoéléments

Les minéraux et les oligoéléments sont essentiels au développement et au bon fonctionnement de l'organisme humain. Une vingtaine de minéraux sont essentiels chez l'homme. Ils sont classés en deux catégories :

- Les minéraux majeurs ou macroéléments : le calcium, le chlore, le magnésium, le phosphore, le potassium et le sodium ;
- Les oligoéléments : le zinc, le manganèse, le fluor, le chrome, le cobalt, le cuivre, l'arsenic, le bore, le molybdène, le nickel, le sélénium, le silicium et le vanadium.

Sodium (Na)

- Source :
 - o Chlorure de sodium (sel) ;
 - o Autres sources : fruits, légumes, viandes, poissons, produits laitiers et l'eau.
- Rôle : Maintien de l'osmolarité et de la volémie avec le chlore.
- Besoins : 1 g par jour de chlorure de sodium. La moitié des apports se fait sous forme de sel d'assaisonnement. L'OMS (2003) recommande de limiter les apports en sels à 5g/jour pour diminuer l'incidence de l'Hypertension Artérielle (HTA) par exemple.
- Besoins femme enceinte : idem 1g/j.
- Carence : Dans les pays occidentaux les apports sont suffisants voir excédentaires sauf en cas de vomissements répétés ou diarrhées abondantes.

Chlore (Cl)

- Source :
 - o Chlorure de sodium (sel) ;
 - o Autres sources : banane, persil, céleri, poireau, tomate, pain, farine complète, pâtes, chocolat, viandes, fromages et lait.
- Rôle :
 - o Maintien de l'osmolarité et la volémie avec le sodium
 - o Régulation de l'équilibre acido-basique au niveau rénal et érythrocytaire et dans la sécrétion gastrique.
- Besoins : 1g par jour de chlorure de sodium.
- Besoins femme enceinte : idem 1g/j.
- Carence : Dans les pays occidentaux les apports sont suffisants voir excédentaires sauf en cas de vomissements répétés ou diarrhées abondantes.

Phosphore (P)

- Source :
 - Source animale: viandes, œufs, fromages ;
 - Source végétale: légumineuses, fruits oléagineux.
- Rôle : Constitue la trame minérale de l'os avec le Ca.
- Besoins : 800mg/j.
- Besoins femme enceinte : idem 800mg/j.
- Carence : Dans les pays occidentaux les apports sont suffisants. Il n'existe pas de carence en dehors de situations pathologiques.

Potassium (K)

- Source :
 - Source animale : viandes, poissons, lait
 - Source végétale : légumes, fruits frais et secs
 - Autres sources : levures, eau Vichy, chocolat, miel, soda et bière
- Rôle : Métabolisme des protéines et du glycogène, contractilité musculaire.
- Besoins : 45µg/j.
- Besoins femme enceinte : idem 45µg/j.
- Carence : Dans les pays occidentaux les apports sont suffisants. Il n'existe pas de carence en dehors de situations pathologiques.

Calcium (Ca)

- Source :
 - Les produits laitiers représentent la source principale de calcium grâce à un rapport P/Ca favorable et à la présence de lactose. Cela représente plus de 2/3 du Ca consommé.
 - Autres sources : eau, poissons, viandes (poulet, bœuf, porc), fruits (banane, pommes), légumes (chou-fleur, pommes de terre, concombre), céréales, miel.
- Rôle :
 - 99% du Ca sert à l'ostéosynthèse.
 - 1% du Ca est impliqué dans la coagulation sanguine, la contraction musculaire, la conduction nerveuse et la libération d'hormones.
- Besoins : 400 à 1000mg/j.
- Besoins femme enceinte : 1000mg/j au 1^{er} trimestre et 2000 à 3000mg/j au 2^{ème} et 3^{ème} trimestre.
 - Mère : important pour le bien être ; implication possible dans la diminution des troubles hypertensifs, de la pré-éclampsie, de la dépression du post partum et de la prématurité.
 - Fœtus : formation du squelette (3^{ème} mois), des dents (5^{ème} mois) et durcissement des os (7^{ème} mois).
 - Modifications du métabolisme : dès la 12^{ème} semaine de grossesse pour couvrir les besoins en augmentation (augmentation de l'absorption intestinale, diminution de l'excrétion urinaire, augmentation du turn over osseux, bilan calcique positif).
- Carence : Ceci est décrit plus en détail dans le chapitre II.5 de ce travail.

Magnésium (Mg)

- Source :
 - Source animale : viandes, poissons ;
 - Source végétale : fruits (figues, dattes, pruneaux, bananes) légumes (soja, haricot, lentille, épinard) ;
 - Autres sources : eau minérale, cacao, chocolat ;
 - Un apport régulier d'eau riche en magnésium couvre les besoins.
- Rôle :
 - Le magnésium est le cation intracellulaire le plus abondant après le potassium. Il est impliqué dans l'excitabilité neuromusculaire et la contraction musculaire.
 - Réactions métaboliques : Le magnésium intervient dans toutes les réactions énergétiques de l'organisme pour l'activation des molécules d'adénosine triphosphate (ATP). Il participe ainsi à la synthèse des glucides, lipides, protides et acides nucléiques.
 - Autres rôles : il intervient dans la calcification des tissus mous et dans le processus d'ossification.
- Besoins : 300 à 400 mg/j.
- Besoins femme enceinte : 400 à 500mg/j.
- Carence :

Les signes cliniques d'une carence sont : asthénie, céphalées, vertiges, hyperémotivité, anxiété, crampes, contractures, signes cardiaques (précordialgie, troubles du rythme), signes vasculaires (pâleur, bouffées vasomotrices) et digestifs.

Situation particulière : crampes musculaires durant la grossesse.

Un pourcentage important des femmes enceintes signale des crampes musculaires dans les membres inférieurs, en général pendant la nuit et au cours des derniers mois de la grossesse. Le mécanisme de ces phénomènes n'est pas élucidé, mais le rôle du calcium et du magnésium, deux minéraux à la fois synergique et antagoniste, semble important.

Fer (Fe)

Le fer est l'oligoélément principal de l'organisme humain qui en renferme 3 à 5g. Il joue un rôle essentiel au maintien de la vie car c'est un constituant essentiel de l'hémoglobine, la myoglobine ainsi que de plusieurs enzymes et cytochromes. Il est présent dans la circulation lié à la transferrine et sous forme de réserve à la ferritine.

- Source :
 - Source animale (héménique) : viandes, poissons avec une biodisponibilité supérieure (coefficient d'absorption entre 20 et 40%) ;
 - Source végétale (non héménique) avec un coefficient d'absorption entre 1 et 5%.
- Rôle : Essentiel dans le transport d'oxygène des globules rouges.
- Besoins : Homme : 5 à 10mg/j ; Femmes réglées : 15 à 20mg/j ; Individu avec un régime végétarien 20 à 30mg/j.
- Besoins femme enceinte : 16 mg/j et augmente en fin de grossesse à 30mg/j.[24] (Efsa2017) L'augmentation des besoins en fer est due à l'augmentation de la masse érythrocytaire, au développement placentaire et à la croissance fœtale. L'absorption intestinale est augmentée durant la grossesse.
- Carence : Ceci est décrit plus en détail dans le chapitre II.5 de ce travail.

Sélénium (Se)

- Source :
 - Source animale : poissons, viandes, œufs, produits laitiers ;
 - Source végétale : céréales, ail, champignons ;
 - La teneur en sélénium des aliments dépend de la nature des sols.
- Rôle : Effet antioxydant en prévenant l'altération des membranes cellulaires et probablement de l'ADN ; cet effet est potentialisé par la présence de vitamine E.
- Besoins : 50 à 200µg/j.
- Besoins femme enceinte : idem 50 à 200µg/j.
- Carence : Les symptômes de la carence ne sont décrits que dans des situations de privations extrêmes, sévères et prolongées. On observe une cardiomyopathie nécrosante, une myopathie périphérique, des cytopénies et des modifications des phanères. En chine, une cardiomyopathie de l'enfance est attribuée à une carence en sélénium (maladie de Keshan).

Iode (I)

- Source :
 - Source animale : produits de la mer, viande et le lait ;
 - Source végétale : céréales ;
 - La teneur en iode des aliments varie beaucoup selon les régions et les saisons.
- Rôle : L'iode est indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes. L'iodure est organifié par la peroxydase puis incorporé au sein de la thyroglobuline, précurseur des hormones thyroïdiennes.
- Besoins : L'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande une iodurie des 24 heures supérieure à 100µg/l/24h. En effet, l'iodurie est le meilleur reflet de l'apport journalier d'iode.
- Besoins femme enceinte : Les apports doivent être augmentés au cours de la grossesse (au moins 200µg/j ; Efsa2017) en raison d'une augmentation de la clairance rénale, une augmentation du pool d'hormones thyroïdiennes et une captation des hormones thyroïdiennes par le fœtus.[24]
- Carence : Ceci est décrit plus en détail dans le chapitre II.5 de ce travail.

Zinc (Zn)

- Source :
 - Source animal : viande rouge, poissons et fruits de mer
 - Source végétale : céréales complètes, produits laitiers et légumineuses
- Rôle :
 - Métabolisme : Le zinc influence l'activité de plus de 70 enzymes soit en tant que cofacteur régulant ainsi les enzymes dites « zinc dépendantes » soit en faisant partie intégrante du site actif.
 - Hormonal : Il joue un rôle dans l'activité d'hormones telle que la prostaglandine, l'insuline, la GH, la prolactine, la testostérone, la thymuline ou encore la gustine.
- Besoins : 10 à 15mg/j.
- Besoins femme enceinte : les apports doivent être augmenté de 1.6mg/j selon l'EFSA 2017.[24]
- Carence : Les carences sont fréquentes même dans les pays à haut niveau de vie. Ceci peut être expliqué par de mauvaises habitudes alimentaires ou bien par la consommation de produits hautement raffinés. Les carences se traduisent par des diarrhées, un retard de croissance, des lésions de la peau, une mauvaise cicatrisation, une alopecie, une perte de goût et d'odorat, des troubles oculaires ou encore une réponse immunitaire diminuée.

Les autres minéraux tels que le fluor, le manganèse le chrome, le molybdène, l'arsenic, le silicium, le vanadium, le cobalt, le cuivre, le chrome et le bore sont également indispensables chez l'être humain mais ne justifient pas de définir des apports nutritionnels conseillés car la couverture des besoins est largement assurée par l'alimentation.

Nous constatons qu'il existe de nombreuses modifications métaboliques chez la femme enceinte provoquant une augmentation des besoins nutritionnels au cours de la grossesse. Les carences peuvent s'installer suite à un régime mal équilibré ou restrictif, par la non consommation de certains aliments durant la grossesse ou suite à un déficit en certains nutriments préexistants à la grossesse. C'est pour cette raison que l'accompagnement de la femme enceinte et la surveillance de son alimentation doit se faire rigoureusement durant la grossesse.

5. Les carences rencontrées chez la femme enceinte

Nous observons qu'un apport insuffisant de certains nutriments chez la femme enceinte peut entraîner des carences ayant des conséquences plus ou moins importantes sur la mère et sur le fœtus. De ce fait, nous avons approfondis les principales carences rencontrées chez la femme enceinte suite à un apport alimentaire insuffisant ou un régime alimentaire mal équilibré.

a) Carence en vitamine B9 ou folates[9]

La carence en vitamine B9 peut entraîner une inhibition de la synthèse d'ADN, avec comme conséquence des anomalies de croissance cellulaire et une hyperhomocystéinémie (élévation de cet acide aminé soufré dans le sang). Elle peut avoir plusieurs origines : malabsorption, carence d'origine médicamenteuse, pertes accrues et carence d'apport connue comme principale cause. Les conséquences d'une carence en folates sont :

- Une anémie normochrome macrocytaire parfois associée à une neutropénie et une thrombopénie dans les carences profondes ;
- Des troubles des muqueuses digestives avec diarrhées et gingivites ;
- Des troubles neurologiques (neuropathie périphérique, trouble du sommeil, troubles du comportement...).

Nous avons vu auparavant que la vitamine B9 est sensible à la chaleur, cela implique que la femme enceinte doit consommer au moins deux portions de crudités par jour, et ce niveau de consommation n'est pas atteint dans les pays industrialisés. Les apports sont insuffisants et ne couvrent pas les besoins (400 à 800µg/j) d'autant qu'une prédisposition génétique commune en Europe en augmente les besoins. Environ 30% des femmes françaises en âge de procréer présentent un risque de carence en vitamine B9.

La prescription de l'acide folique sous forme médicamenteuse doit être systématique dès l'arrêt de la contraception pour toutes les femmes désirant un enfant. Si la patiente n'avait pas programmé sa grossesse, la prise doit être immédiate puisque cela contribue à éviter :

- Pour le fœtus : des anomalies de fermeture du tube neural (AFTN), malformations des membres et de la paroi abdominale, fente labio-palatine;
- Pour la femme : une hypertension gravidique, et une hyperhomocystéinémie, qui est un facteur possible d'AFTN et d'avortements récurrents.[36]

La supplémentation en folates est à poursuivre pendant huit semaines après le début de la grossesse. L'effet protecteur des AFTN est obtenu si la supplémentation a débuté 4 semaines avant le début de la grossesse.

b) Carence en calcium[9]

Le squelette de l'enfant à terme contient environ 30g de calcium et 17g de phosphates. Les trois quarts de ce contenu minéral sont déposés pendant le dernier trimestre de la grossesse. Il en résulte une augmentation forte des besoins surtout à partir du sixième mois. Ces besoins sont normalement couverts par une adaptation physiologique du métabolisme calcique. Cependant ces adaptations ne sont possibles qu'en cas de réserve suffisante en vitamine D.

Des apports calciques faibles peuvent aggraver la sévérité de la perte osseuse du dernier trimestre et le risque de développer une pré éclampsie. C'est pour cette raison qu'il faut encourager la consommation de produits laitiers (au moins 3 produits laitiers par jour) et d'eaux riches en calcium chez la femme enceinte.

La prescription de suppléments calciques n'est pas justifiée en dehors de cas de femmes ne pouvant ou ne voulant pas consommer de produits laitiers.

c) Carence en fer[9]

Durant la grossesse, les besoins en fer sont augmentés en raison de l'élévation de la masse sanguine, de la croissance fœtale et du développement placentaire. L'absorption intestinale du fer augmente durant la grossesse ; un statut martial bas est observé en Europe chez 10 à 40% des femmes enceintes mais seulement 1 à 3% des femmes enceintes présentent une anémie (concentration sanguine d'Hémoglobine < 11g/dL).

Les besoins en fer de la femme enceinte sont couverts par une alimentation équilibrée, à condition que la ration alimentaire soit suffisante, >2000kcal/j et variée, sans exclusion d'aliments d'origine animale.

L'anémie par carence martiale en début de grossesse augmente le risque de prématurité, de mortalité périnatale et d'hypotrophie fœtale, alors qu'en absence d'anémie la carence martiale n'a pas d'effet démontré sur le fœtus.

Les effets sur la femme enceinte d'une carence martiale sont : asthénie, réduction des capacités physiques à l'effort, susceptibilité aux infections et diminution des performances intellectuelles.

La supplémentation en fer est seulement indiquée en cas d'anémie par carence martiale jusqu'à correction de celle-ci. Elle est déconseillée en dehors de ce cas car il existe un risque d'hypotrophie fœtale en cas d'hémoglobine supérieure à 14g/dL.

d) Carence en Iode[9]

Les besoins en iode de la femme enceinte augmentent d'environ 50µg/j, en raison d'une augmentation de la clairance rénale de l'iode chez la mère, du transfert foeto placentaire de l'iode et d'une stimulation de la thyroïde maternelle. Cela accroît le risque de déficience en iode chez la femme enceinte. Un déficit, même modéré, peut avoir des conséquences sur la maturation du cerveau fœtal et être associé à des troubles du développement neurocognitif chez l'enfant.

Il est donc important de recommander la consommation d'aliments riches en iode aux femmes enceintes. Il faut également identifier les situations à risques telles que :

- Habitat en zone de carence ;
- Tabagisme ;
- Grossesses rapprochées ;
- Régime restrictif ;
- Nausées ou vomissements limitant les apports.

Dans ces situations, la prescription d'une supplémentation peut être proposée.

e) Carence en vitamine D[9]

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. La vitamine D est apportée pour deux tiers lors de l'exposition de l'épiderme à un rayonnement ultraviolet et pour un tiers par l'alimentation.

La carence en vitamine D est principalement due à un manque d'exposition solaire durant la période estivale, mais elle peut trouver sa cause dans une mauvaise absorption intestinale.

Pour éviter le manque de vitamine D, les femmes doivent augmenter la consommation de produits riches en vitamine D essentiellement : les huiles de poissons, les poissons, le beurre, les céréales, les œufs, les foies d'animaux et également le lait.

Cette hypovitaminose accroît la perte osseuse maternelle en fin de grossesse, augmente l'incidence d'hypocalcémie néonatale, a un impact négatif sur la densité minérale osseuse et aggrave le risque de carence en vitamine D du nouveau-né.

La prescription d'une supplémentation doit être faite dans les situations suivantes :

- Intensité du rayonnement solaire insuffisant (période d'octobre à juin) ;
- Absence totale d'exposition au soleil ;
- Grossesses répétées et rapprochées.

6. Substances ou toxiques à limiter ou à bannir[9]

Certains aliments ou substances peuvent présenter un risque pour l'embryon ou le fœtus. Le tabac et le cannabis sont des substances à risque que nous ne traiterons pas dans ce chapitre car elles ne rentrent pas dans le cadre de l'alimentation. Elles ne sont pas pour autant dénuées de risques pour l'embryon ou le fœtus.

a) Alcool

L'alcool constitue un danger pour le fœtus quelle que soit sa source.

L'alcool passe très bien la barrière placentaire, les concentrations dans la circulation maternelle et fœtale sont équivalentes.

Un syndrome d'alcoolisation fœtal est décrit chez les femmes consommant plus de 90 mL d'alcool pur par jour. Il associe :

- Un retard de croissance intra-utérine persistant à la naissance ;
- Une dysmorphie faciale caractéristique ;
- Une microcéphalie accompagnée d'un retard mental plus ou moins marqué, de malformations cérébrales et de troubles neuro comportementaux variés ;
- De malformations diverses (cardiopathies, fentes faciales, anomalies oculaires, rénales...).

Par prudence, il est recommandé d'éviter toutes boissons alcoolisées pendant la grossesse.

b) Caféine

La caféine est présente en proportion variable dans un certain nombre de boissons telles que le café, le thé, le chocolat ou certains sodas. En cas de consommation de café, il est recommandé de ne pas dépasser 3 tasses par jour. [24]

Pour ce qui est des boissons dites énergisantes, l'ANSES recommande aux femmes enceintes et allaitantes d'éviter de consommer ce type de boissons contenant de la caféine (« boissons énergisantes ») en raison du risque de retard de croissance du fœtus et au passage de celle-ci dans le lait maternel.[24]

Depuis 2014, les fabricants doivent mentionner sur les boissons énergisantes excédant 150 mg/l de caféine qu'elles sont déconseillées à la femme enceinte ou allaitante (ANSES 2013).

c) Vitamine A

La vitamine A est indispensable au bon développement de l'embryon et du fœtus. Cependant un risque tératogène a été évoqué en cas d'apport très élevé. (Au-delà de 10 fois les ANC). En raison de la teneur élevée en vitamine A dans les foies d'animaux, la consommation de foie et de produits à base de foie est déconseillée tout au long de la grossesse.

d) Le méthylmercure

Certains poissons peuvent contenir des teneurs élevées en méthylmercure. Compte tenu de la sensibilité particulière du système nerveux central à l'action toxique du méthylmercure durant le développement du fœtus, mise en évidence par des données expérimentales ou accidentelles d'expositions très élevées, il est recommandé aux femmes enceintes, par précaution, d'éviter la consommation d'espadon, de marlin et de requin.

e) Les phyto-estrogènes

Les phyto-estrogènes (les isoflavones) sont des substances naturellement présentes dans certaines plantes et particulièrement le soja. Ils présentent une similarité de structure avec l'œstradiol et sont capables de se lier aux récepteurs oestrogéniques.

La recommandation de ne pas dépasser 1mg/kg/j de phyto-estrogènes doit être particulièrement respectée lors de la grossesse. Des expériences chez l'animal ont montré des anomalies de développement des organes génitaux et des troubles de la fertilité. Aucune anomalie de ce type n'a pour l'instant été décrite chez l'Homme.

Il convient d'éviter la consommation de compléments alimentaires contenant des phyto-estrogènes pendant la grossesse mais aussi de limiter les aliments contenant du soja à un par jour.

Chez les femmes enceintes consommant des phyto-estrogènes (régime alimentaire végétan ou végétarien), il est recommandé d'apporter systématiquement 125µg/j d'iode en raison d'une diminution de l'absorption de l'iode[24]. Cela concerne principalement les femmes ayant un régime alimentaire particulier tel que le véganisme où l'on peut constater une consommation importante de soja.

f) Les phytostérols

Les phytostérols sont des constituants de végétaux qui par analogie structurale avec le cholestérol réduisent son absorption. Il est déconseillé de les consommer durant la grossesse dans la mesure où ceux-ci induisent une baisse de la concentration en β-carotène dans le sang maternel et dans le sang des nourrissons.[24]

g) Edulcorants intenses

Les connaissances et les données actuelles « *ne permettent pas d'identifier de bénéfice ni de conclure sur le risque lié à la consommation intense des édulcorants pendant la grossesse, que ce soit sur la santé de la mère, les paramètres obstétricaux, ou la santé du nouveau-né* ».[24]

7. Règles d'hygiène spécifiques de la femme enceinte

Pour les femmes enceintes, il est indispensable de mettre en place des mesures d'hygiène visant à prévenir certaines maladies infectieuses.

a) Toxoplasmose[37]

Il n'existe pas de vaccin contre la toxoplasmose. La prévention est indispensable pour les femmes enceintes n'ayant jamais eu la toxoplasmose.

Dans ce cas, il est essentiel d'appliquer les mesures de prévention suivantes :

- lavez-vous les mains correctement, avec du savon, pendant au moins 30 secondes et en vous brossant les ongles, surtout après avoir manipulé de la viande crue ou des légumes souillés par de la terre, après avoir caressé des animaux et avant de passer à table ;
- rincez les crudités, les plantes aromatiques et les fruits (fraises...) à l'eau claire afin d'enlever toute trace de terre (il n'est pas nécessaire d'employer de l'eau vinaigrée pour réaliser un nettoyage efficace) ;
- lavez les surfaces et les ustensiles de cuisine après chaque utilisation, surtout lorsque vous avez découpé de la viande crue ;
- cuisez la viande à cœur et assez longtemps, à plus de 68 °C, qu'elle soit rouge ou blanche, ce qui correspond en pratique à une viande ne laissant pas s'écouler de jus rosé à la coupe. Sachez que le four à micro-ondes ne détruit pas mieux le parasite que les autres modes de cuisson ;
- évitez la consommation de viande marinée, fumée, salée ou grillée ;
- congelez la viande pendant au moins trois jours à une température inférieure à -18°C ;
- évitez de consommer des moules, des huîtres ou tout autre mollusque crus ;
- buvez, de préférence, de l'eau en bouteille ;
- lors des repas pris en dehors du domicile (au restaurant ou chez des amis) : évitez la consommation de crudités et préférez les légumes cuits ; la viande doit être consommée bien cuite ;
- portez des gants pour jardiner ou pour tout contact avec la terre. Lavez-vous les mains après des activités de jardinage même si elles sont protégées par des gants ;
- si vous avez un chat, lavez son bac à litière tous les jours avec de l'eau très chaude (à plus de 70°C), en utilisant des gants. Si vous êtes enceinte demandez à une autre personne de le faire. Il est inutile d'utiliser de l'eau de Javel : elle n'est pas plus efficace pour éliminer le parasite.

b) Listériose[38]

La listériose est une maladie due à une bactérie *Listeria monocytogenes*. Cette bactérie, contrairement à la plupart des bactéries, est dite psychrophile ; c'est-à-dire qu'elle peut se développer à basse température.

La contamination humaine par *Listeria* est essentiellement alimentaire (produits laitiers - en particulier les fromages au lait cru - certaines charcuteries, les produits de la mer, les végétaux). La bactérie peut contaminer tous les stades de la chaîne alimentaire en colonisant les sites de fabrication des aliments. Comme elle est sensible à la chaleur, elle est en principe absente des aliments cuits et des conserves, sauf si une contamination intervient après la cuisson. Du fait de son aptitude à se multiplier à basse température, *Listeria* est souvent présente dans les aliments réfrigérés à durée de conservation longue.

Les personnes les plus exposées au risque de contamination par *Listeria* sont les femmes enceintes, les nouveau-nés, les personnes immunodéprimées et les personnes âgées.

La prévention consiste à éviter certains aliments et à respecter des règles d'hygiène précises lors de la préparation et de la conservation des aliments :

- Eviter les produits de charcuterie cuits ou crus consommés en l'état (jambon cuit ou cru, produits en gelée, foie gras, pâté, rillettes...), les produits de la mer (poissons fumés, tarama, coquillages crus...) et certains produits laitiers (lait cru, fromage à pâte molle à croûte fleurie ou lavée...).
- Se laver les mains avant, pendant et après manipulation de tous les types d'aliments.
- Nettoyer les ustensiles de cuisine et les plans de travail qui ont été en contact avec des aliments non cuits.
- Ne pas utiliser les mêmes ustensiles (couteau, cuiller, plat, etc.) pour les aliments crus et les aliments cuits.
- Laver soigneusement les légumes crus et les herbes aromatiques avant de les consommer.
- Préférer les produits préemballés aux produits achetés à la coupe.
- Bien cuire les aliments crus d'origine animale (viande, poisson, charcuterie crue de type lardons).
- Retirer la croûte des fromages.
- Réchauffer les aliments consommés à chaud à une température interne supérieure à + 70°.

- Respecter les dates limites de consommation et les conditions de stockage, notamment de température, indiquées par le fabricant sur les emballages.
- Conserver les aliments crus séparément des aliments cuits ou des aliments à consommer en l'état, afin d'éviter les contaminations croisées.
- Protéger les aliments partiellement consommés par des films plastiques, boîtes hermétiques...
- Réfrigérer rapidement les aliments nécessitant une conservation au froid.
- Maintenir la température du réfrigérateur entre 0°C +4°C.
- Ne pas stocker trop d'aliments dans le réfrigérateur pour éviter qu'ils ne se contaminent dans le temps.
- Conserver les restes alimentaires au réfrigérateur moins de trois jours et jamais au-delà de la date limite de consommation mentionnée sur le produit initial.
- Nettoyer le réfrigérateur à l'eau savonneuse par exemple, fréquemment ou dès qu'il est souillé, puis le rincer avec de l'eau légèrement javellisé (éviter l'application directe d'eau de javel concentrée sur les parois).

8. Activité physique

En l'absence de contre-indication médicale, il est recommandé aux femmes enceintes de commencer ou de maintenir une activité physique durant la grossesse.

Le rapport de l'Anaes de février 2016 [39] recommande une activité physique d'au moins 30 min par jour et au moins 3 fois par semaine . Il préconise également des « exercices de renforcement musculaire effectués 1 à 2 fois par semaine et répétés entre 15 et 20 fois ». Dans tous les cas, il est recommandé de privilégier une activité physique régulière et continue plutôt qu'intense.

Pour les femmes sédentaires habituellement, une activité physique de 15 min par jour est recommandée.

L'activité physique régulière améliore la condition physique, le retour veineux, et diminue les lombalgies et la prise de poids pendant la grossesse, quel que soit l'IMC. Elle n'augmente pas, et pourrait même diminuer le risque d'accouchement prématuré et de prééclampsie. Elle semble présenter un intérêt pour réduire le risque de diabète gestationnel, si elle est débutée l'année précédant la grossesse ou en début de grossesse. La pratique régulière d'une activité physique améliore le bien-être et la qualité de vie et diminue les symptômes dépressifs pendant la grossesse et en période de post-partum.

IV. Partie III : Etude des habitudes alimentaires chez la femme enceinte

1. Objectifs de l'étude

En tant que professionnel de santé, j'ai fait attention à mon alimentation au cours de mes deux récentes grossesses afin de m'assurer que mes futurs enfants et moi-même, aient un bon équilibre alimentaire et que nos besoins soient couverts pendant la durée de la grossesse. Cependant, au cours de ces périodes, j'ai constaté que les recommandations alimentaires destinées aux femmes enceintes sont difficilement applicables en pratique et parfois mal comprises. Les professionnels de santé, essentiellement les gynécologues et les sages-femmes, ne donnent pas systématiquement de conseils aux femmes enceintes vis-à-vis des aliments à favoriser ou éviter. De même les prescriptions d'acide folique autour de la conception ne sont pas systématiques[40]. Suite à mon expérience, il m'a paru important de faire un point sur les comportements alimentaires des femmes enceintes par rapport aux recommandations, et, sur les habitudes de prescription d'acide folique par les médecins. J'ai donc mis en place un questionnaire à destination des femmes enceintes.

Les objectifs du questionnaire sont les suivants :

- Connaître les habitudes alimentaires des femmes enceintes sur l'Ariège ;
- Connaître l'impact des désagréments de la grossesse (nausées, vomissements, pyrosis..) sur l'alimentation de la femme enceinte ;
- Connaître la prévalence des femmes enceintes ayant reçu des conseils en termes d'alimentation de la part de professionnels de santé ;
- Connaître la prévalence de femmes enceintes ayant reçu de l'acide folique en préconceptionnel ou au début de la grossesse.

2. Matériels et méthodes

a) Elaboration du questionnaire

Le questionnaire a été élaboré à partir de la dernière actualisation de la catégorisation des aliments selon l'Anses 2016 (*Annexe 1*) et republié dans l'avis de L'Anses de juin 2019[24] ainsi que de la pyramide alimentaire proposée au cours de la grossesse.

Le questionnaire (*Annexe 2*) a été pensé pour être le plus compréhensible possible, synthétique et les propositions de réponses sont redondantes afin de limiter au maximum les biais. La forme de l'étude retenue est donc le questionnaire à choix multiples. Aucune question ouverte n'est proposée. Celui-ci a été réalisé de manière anonyme après accord de la patiente.

Certaines données démographiques telles que la Catégorie Socio Professionnelle (CSP) ou encore le nombre de grossesses ont également été recueillies afin d'exploiter correctement les résultats.

b) Critères d'inclusion

Le questionnaire s'adresse aux femmes enceinte (≥ 8 semaines d'aménorrhées SA) de 18 ans ou plus sans régime particulier.

Ainsi les patientes ayant une alimentation particulière en raison d'une pathologie (HTA, diabète gestationnel...) ou bien de manière volontaire (régime végétarien par exemple), ont été écartées. En effet, dans le cas de ce type de grossesse les patientes ont un régime adapté et ont souvent reçu des recommandations de la part des professionnels de santé.

Enfin, nous avons fait le choix de réaliser le questionnaire après 8 SA afin que les femmes interrogées aient eu le temps d'avoir plusieurs consultations avec les professionnels de santé.

c) Distribution du questionnaire

Les questionnaires ont été proposés dans un laboratoire de biologie médicale qui reçoit de nombreuses femmes enceintes. L'étude s'est déroulée du 28 octobre 2019 au 10 janvier 2020. La majorité des questionnaires ont été remplis avec les biologistes du laboratoire lors de la réalisation d'une prise de sang.

3. Résultats

a) Patientes

Nous avons récupéré 80 questionnaires dont l'ensemble a pu être inclus. Seul un questionnaire était en partie incomplet mais les réponses cochées ont pu être exploitées. La patiente a rempli seulement le recto du questionnaire.

Ce sont donc au total 80 patientes qui ont été incluses dans l'étude. Les résultats ont été saisis dans un fichier excel par deux personnes (une saisie et une vérification de saisie) afin d'exploiter les résultats. (*Annexe 3*)

b) Les questionnaires

L'ensemble des résultats bruts est présenté ci-après.

Données démographiques

L'âge moyen des femmes incluses dans l'étude est de 30,65 ans \pm 5,75 ans. Il s'agissait d'une première grossesse pour 47.5% d'entre elles (n=38) et 55% (n=44) sont sans activité professionnelle.

La répartition des patientes selon le trimestre de grossesse est présentée dans la figure suivante.

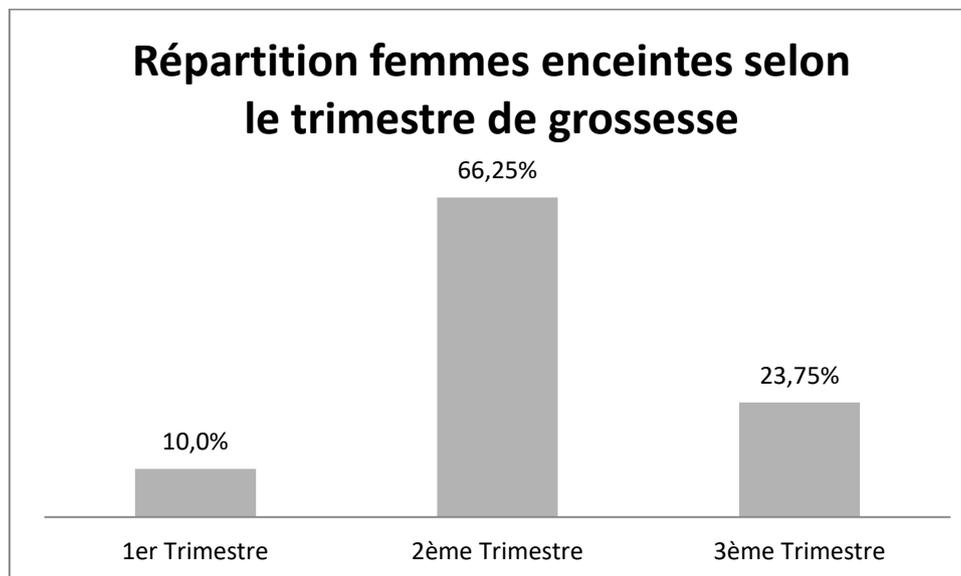


Figure 3 : Répartition des patientes selon le trimestre de grossesse (n=8 au 1^{er} trimestre, n=53 au 2^{ème} trimestre, n=19 au 3^{ème} trimestre)

Questionnaire

Combien de fois par jour consommez-vous des œufs, de la viande ou du poisson ?				
	<i>Aucune</i>	<i>1 fois par jour</i>	<i>2 fois par jour</i>	<i>3 fois ou plus</i>
<i>Nombre de réponses</i>	6	54	20	0
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	7.5	67.5	25	0
Combien de fois par jour consommez-vous des féculents (pain, céréales, p.de terre)?				
	<i>Aucune</i>	<i>1 fois par jour</i>	<i>2 fois par jour</i>	<i>3 fois ou plus</i>
<i>Nombre de réponses</i>	0	31	34	15
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	0	38.75	42.5	18.75
Combien de fois par jour consommez-vous des légumineuses (pois chiches, fèves, lentilles)?				
	<i>Aucune</i>	<i>1 fois par jour</i>	<i>2 fois par jour</i>	<i>3 fois ou plus</i>
<i>Nombre de réponses</i>	55	18	7	0
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	68.75	22.5	8.75	0
Combien de portion de fruits et légumes frais consommez-vous par jour?				
	<i>Aucune</i>	<i>1 ou 2</i>	<i>3 ou 4</i>	<i>>4 portions</i>
<i>Nombre de réponses</i>	3	43	32	2
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	3.75	53.75	40	2.5
Combien de produits laitiers consommez-vous par jour?				
	<i>Aucun</i>	<i>1 par jour</i>	<i>2 par jour</i>	<i>3 ou plus</i>
<i>Nombre de réponses</i>	3	45	25	7
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	3.75	56.25	31.25	8.75

Quel type de boisson consommez-vous durant la journée ?(hors cafés, thés) <i>Question à choix multiple</i>						
	<i>Eau du robinet</i>	<i>Eau minérale</i>	<i>Soda</i>	<i>Jus de fruit</i>	<i>Autres (infusions...)</i>	
<i>Nombre de réponses</i>	53	32	16	22	8	
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	40.5	24.4	12.2	16.8	6.1	
Combien de cafés/thés consommez-vous par jour ?						
	<i>Aucun</i>	<i>1 par jour</i>	<i>2 par jour</i>	<i>3 ou plus</i>		
<i>Nombre de réponses</i>	44	20	16	0		
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	55	25	20	0		
Depuis le début de votre grossesse, avez-vous consommé de l'alcool ?						
	<i>Aucune</i>	<i>1 fois</i>	<i>2 fois</i>	<i>3 ou plus</i>		
<i>Nombre de réponses</i>	75	3	2	0		
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	93.75	3.75	2.5	0		
Avez-vous l'habitude de prendre des collations dans la journée ?						
	<i>Aucune</i>	<i>1 par jour</i>	<i>2 par jour</i>	<i>3 ou plus</i>		
<i>Nombre de réponses</i>	10	26	37	6		
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	12.7	32.9	46.8	7.6		
Si oui, quels types de collation ? <i>Question à choix multiple</i>						
	<i>Biscuits</i>	<i>Chocolat</i>	<i>Fruits</i>	<i>Confiseries</i>	<i>Produits laitiers</i>	<i>Autres</i>
<i>Nombre de réponses</i>	40	14	38	14	9	5
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	33.3	11.7	31.7	11.7	7.5	4.2

Pratiquez-vous une activité physique ?				
	<i>Aucune</i>	<i>1 fois par jour</i>	<i>1 fois par semaine</i>	<i>2 fois par semaine ou plus</i>
<i>Nombre de réponses</i>	54	11	9	5
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	68.4	13.9	11.4	6.3
Avez-vous des désagréments liés à la grossesse et gênant votre alimentation (nausées, vomissements, brûlures...)?				
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>	
<i>Nombre de réponses</i>	44		35	
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	55.7		44.3	
Avez-vous été supplémentés en acide folique ?				
	<i>Oui avant la grossesse</i>	<i>Oui dès que j'ai su que j'étais enceinte</i>	<i>Non</i>	
<i>Nombre de réponses</i>	29	39	11	
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	86.1		13.9	
Prenez-vous des compléments alimentaires ?				
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>	
<i>Nombre de réponses</i>	44		35	
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	55.7		49.3	
Avez-vous eu des informations ou des conseils concernant l'alimentation de la femme enceinte (en dehors des recommandations liées à la toxoplasmose et la listériose) ?				
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>	
<i>Nombre de réponses</i>	29		50	
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	36.7		63.3	

Si oui, de la part de quel(s) professionnel(s) de santé ?					
	<i>Gynécologue</i>	<i>Sage-Femme</i>	<i>Médecin traitant</i>	<i>Pharmacien</i>	<i>Autre</i>
<i>Nombre de réponses</i>	16	11	7	1	3
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	42.1	28.9	18.4	2.6	7.9
Avez-vous fait des recherches personnelles concernant l'alimentation de la femme enceinte ?					
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>		
<i>Nombre de réponses</i>	45		34		
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	57		43		
Avez-vous changé vos habitudes alimentaires suite à votre projet de grossesse ou au début de votre grossesse ?					
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>		
<i>Nombre de réponses</i>	37		42		
<i>Pourcentage de l'effectif</i>	46.8		53.2		

c) Exploitation des résultats

Consommation d'œufs, de viande ou de poisson

La pyramide alimentaire des femmes enceintes recommande une portion ou deux maximum d'œuf, de viande ou de poisson par jour. L'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES) 2007 complète ces recommandations en préconisant de privilégier les volailles pour la viande et en diversifiant les espèces et les lieux d'approvisionnement pour le poisson.

Dans notre étude, 67.5% des femmes (n=54) consomment une fois par jour de la viande, des œufs ou du poisson ; tandis que 7.5% n'en consomment jamais (n=6) et que 25% d'entre-elles en consomment deux fois par jour (n=20). Les résultats sont concordant avec les rapports de l'Anses qui préconisent de diminuer l'apport de protéines d'origine animale dans la population générale.

Par ailleurs, on note ici une influence de la CSP. En effet, les 7.5% de femmes (n=6) ne consommant jamais ce type d'aliment sont sans activité (CSP-). Dans le même temps, 60% des femmes en consommant deux fois par jour (n=12) ont une activité professionnelle (CSP+).

Consommation de féculents et de légumineuses

Les féculents doivent être présents à chaque repas selon l'ensemble des recommandations. Il convient de varier ceux-ci avec, par exemple, du riz, des pâtes, de la semoule, du blé, des pommes de terres... Ils permettent d'apporter la majorité de l'énergie journalière nécessaire et limitent les fringales notamment chez la femme enceinte.

Dans notre questionnaire, seulement 18.75% des femmes ont un apport de 3 féculents par jour (n=15). Ces résultats ne sont pas satisfaisants. La faible consommation de ce type d'aliment peut, contrairement aux idées reçues, favoriser une prise de poids excessive durant la grossesse. La CSP n'a ici aucune influence sur la consommation de féculents.

Cependant, suite à l'actualisation de la catégorisation des aliments, si nous incluons la consommation de légumineuses alors 38.75% de l'effectif présente une consommation suffisante de féculents et de légumineuses (n=31). La consommation de légumineuses est à favoriser avec une consommation pluri hebdomadaire tout en limitant la consommation de soja à une fois par jour en raison des phyto-estrogènes contenus dans le soja.

Consommation de fruits et de légumes frais

Les recommandations dans la population générale et les femmes enceintes sont les mêmes avec une consommation de 5 portions de fruits et de légumes frais par jour. Seulement 2.5% des femmes sondées consomment plus de 4 portions par jour (n=2 femmes). Près de 53.75% d'entre-elles (n=43), n'en consomment qu'une ou deux par jour. L'augmentation de la consommation de ce type d'aliment est à favoriser.

On observe une consommation plus importante de fruits et de légumes frais chez les CSP+.

Consommation de produits laitiers

La consommation de produits laitiers doit être augmentée au cours de la grossesse. La pyramide alimentaire recommande 3 à 4 produits laitiers par jour. L'INPES 2007 recommande au moins 3 produits par jour. Seulement 8.75% des patients consomment suffisamment ce type de produits (n=7 femmes). 56.25% n'en consomment qu'un seul par jour (n=45). La consommation de cette catégorie de produits n'est clairement pas suffisante.

La CSP n'a ici aucune influence sur la consommation de produits laitiers. Elle est identique entre les deux groupes.

Collations

Bianchi *et al.* a montré l'intérêt d'une collation de type fruit et produit laitier « maigre » (soit en complément de l'apport journalier, soit en substitution d'une partie de cet apport) pour améliorer la couverture des besoins au cours de la grossesse [24]. Le type de collation est important puisqu'il doit être comptabilisé dans les apports quotidiens de la femme enceinte. Ces collations doivent préférentiellement avoir lieu le matin et au goûter si nécessaire. Seulement 12.7% des femmes enceintes (n=10) ne prennent pas de collations dans notre étude.

Les types de collations prises se répartissent de la façon suivante. On remarque que seulement 39% (n=47 réponses) d'entre-elles sont composés de fruits ou de produits laitiers.

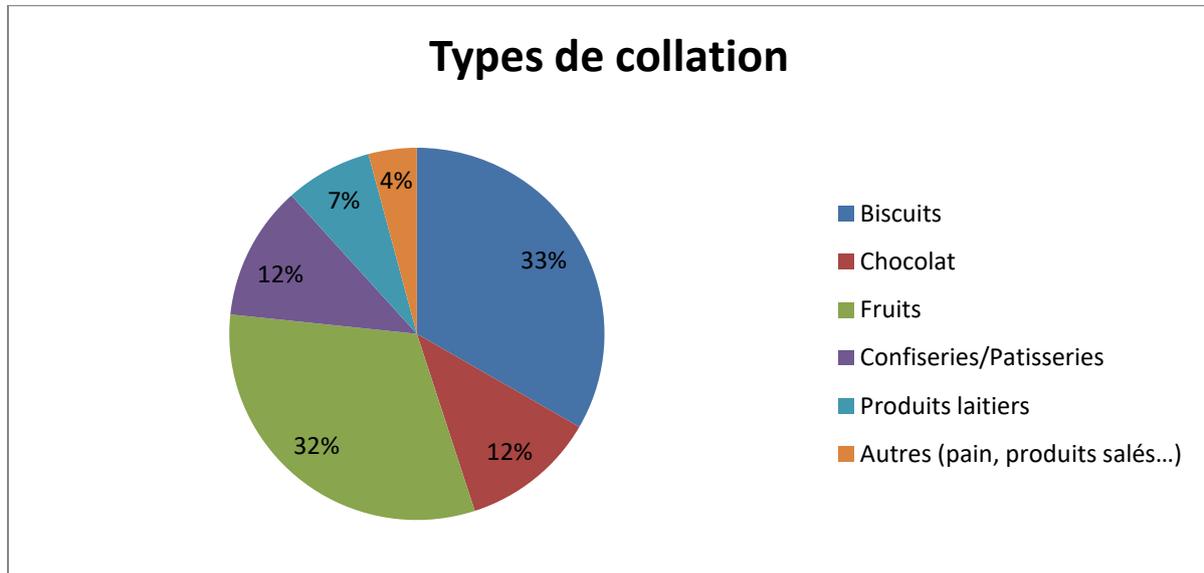


Figure 4 : Répartition du type de collation sur l'étude

(n= 40 femmes ont consommé des biscuits, n=14 femmes ont consommé du chocolat ; n=38 femmes ont consommé des fruits ; n=14 femmes ont consommé des confiseries/pâtisseries ; n=9 femmes ont consommé des produits laitiers ; n=5 femmes autres pour un total de 80 enquêtées)

Eau

L'EFSA 2017 recommande un apport de 2.3 litres par jour et l'INPES 2007 2.5 litres. Cet apport est important car une consommation d'eau insuffisante augmente le risque de constipation.[41] Les réponses de notre questionnaire montrent que 71% des apports (n= 93 réponses) se font sous forme d'eau (eau du robinet, de l'eau minérale) ou d'autres boissons du type infusion. La quantité d'eau journalière consommée n'a pas été demandée dans le questionnaire pour des raisons évidentes de difficulté à connaître précisément cet apport.

Enfin, 29% des apports est constitué par des jus de fruit ou du soda (n=38 réponses). L'apport en boissons sucrées du type sirops, sodas et boissons sucrées à base de fruits et de nectars doit être limité au cours de la grossesse (sucres raffinés). Ces résultats sont malgré tout satisfaisants car les femmes consommant du soda ou bien des jus de fruits ont un apport mixte avec de l'eau du robinet ou minérale.

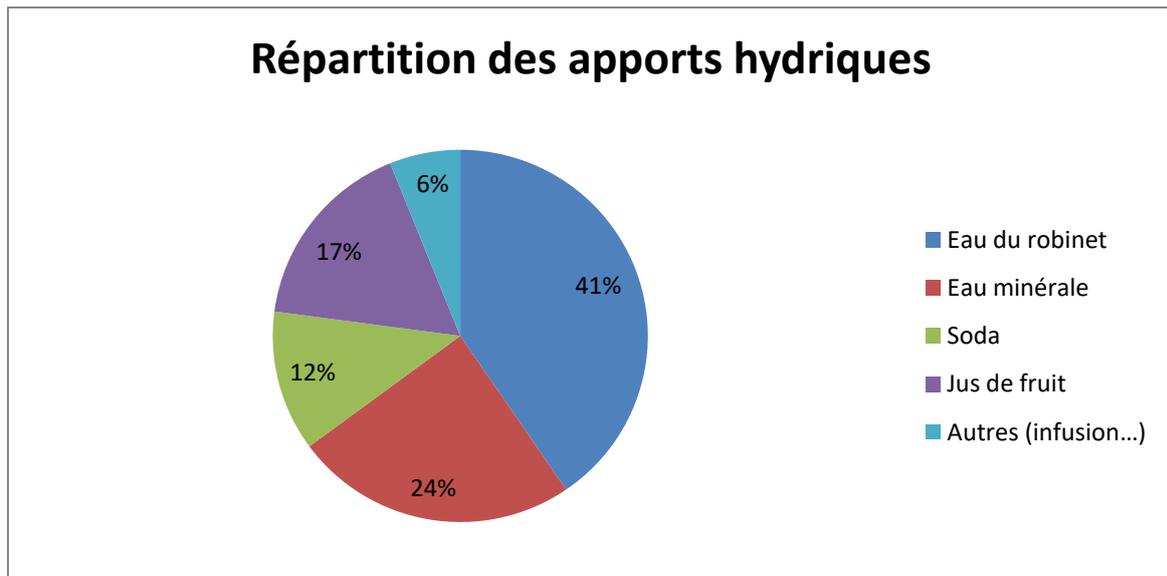


Figure 5 : Répartition des apports hydriques

(n= 39 femmes consommant uniquement de l'eau ; n= 53 réponses eau de robinet, n=32 réponses eau minérale ; n=16 réponses soda, n=22 réponses jus de fruit, n= 8 réponses autres pour un total de 80 enquêtées).

Thés et cafés

L'INPES 2007 recommande de limiter l'apport de boisson contenant de la caféine (« pas plus de trois tasses de café léger par jour ») et d'éviter le thé en grande quantité (au-delà d'un litre) car il peut, entre autre, diminuer l'absorption du fer d'origine végétale. L'Anses a également préconisé d'éviter les boissons énergisantes à base de caféine en raison d'un risque de retard de croissance fœtale.

D'après notre étude, aucune femme ne dépasse 2 tasses par jour de thé ou de café. Près de 55%(n=44) n'en consomment pas du tout. Ces résultats montrent que les pratiques sont en adéquation avec les recommandations.

Alcool

Concernant la consommation d'alcool, celle-ci est strictement interdite quelle que soit la source en raison du risque malformatif et du syndrome d'alcoolisation fœtale.

Dans notre étude, aucune patiente ne consomme régulièrement de l'alcool et seulement 5 d'entre-elles ont consommées une ou deux fois de l'alcool depuis le début de leur grossesse.

Activité physique

Concernant l'activité physique, celle-ci est recommandée durant la grossesse sauf contre-indication médicale. Une activité physique régulière durant la grossesse, améliore la condition physique, le bien-être et diminue la constipation. Dans notre questionnaire, seulement 20.2% des femmes (n=16) ont au moins deux activités physiques par semaine.

Cependant, il faut noter que la question a été mal posée pour deux raisons. La première concerne l'ordre des items à cocher. La réponse « 1 fois par jour » (la plus forte fréquence) a été mise en deuxième position au lieu d'être en dernier comme sur les autres questions. La deuxième est que les recommandations préconisent 3 activités physiques par semaine pour les femmes enceintes. Or un des items proposés est « 2 activités par semaine ou plus ». Cela signifie que les patientes cochant cette réponse ne peuvent être correctement catégorisées.

Enfin, il n'y a pas de différence d'activité physique entre le groupe CSP+ et le groupe CSP -.

Les 3 questions suivantes sont parmi les plus importantes car elles constituent à elles seules plusieurs objectifs de la thèse.

Désagréments au cours de la grossesse

Le questionnaire nous a permis de demander aux femmes enceintes si les désagréments de la grossesse (nausées, vomissements, brûlures...) ont pu gêner leur alimentation. Ce sont près de 55.7% (n=44) des femmes qui ont été gênées durant la grossesse. La prise en charge de ces désagréments est donc fondamentale pour favoriser une alimentation correcte.

Acide folique

L'HAS 2009 préconise une supplémentation systématique en acide folique afin de diminuer les AFTN dès l'expression d'un désir de grossesse ou lors d'une grossesse. Ce questionnaire était l'occasion de connaître la proportion de femme supplémentée. 13,9% d'entre-elles n'ont pas été supplémentées (n=11). Ce résultat n'est pas satisfaisant.

Compléments alimentaires

55.7% (n=44) des femmes sondées ont pris durant la grossesse un complément alimentaire. Cependant la majorité d'entre-elles n'étaient pas capable de connaître le nom du complément alimentaire pris. Les résultats colligés sont donc difficilement exploitables.

Conseils concernant l'alimentation de la femme enceinte

Les conseils (autres que ceux liés à la prévention de la toxoplasmose et de la listériose) que doivent apporter les professionnels de santé aux femmes enceintes concernant l'alimentation sont fondamentaux. Les résultats parlent d'eux-mêmes. Seulement 36.7% (n=29) des patientes sondées ont eu des informations concernant l'alimentation durant leurs grossesses.

Les professionnels de santé donnant ces conseils se répartissent de la manière suivante.

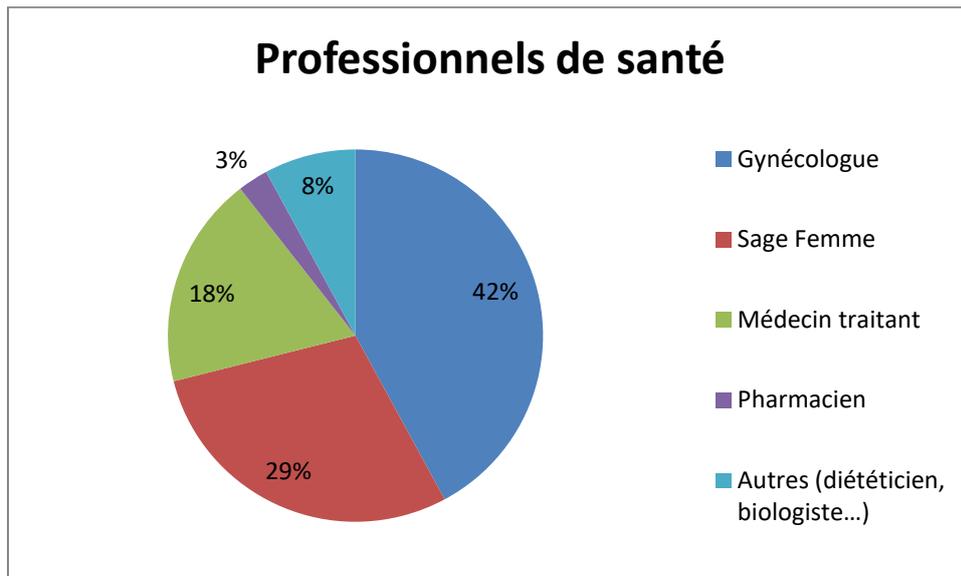


Figure 6 : Répartition des professionnels de santé donnant des conseils alimentaires
(n =16 femmes ayant reçu un conseil de la part d'un gynécologue ; n=11 femmes ayant reçu un conseil de la part d'une sage femme ; n=7 femmes ayant reçu un conseil de la part du médecin traitant ; n=1 femme ayant reçu un conseil de la part d'un pharmacien ; n=3 femmes ayant reçu un conseil de la part d'un autre praticien pour un total de 80 femmes ayant répondu au questionnaire)

Habitude alimentaire

Sur les 80 patientes interrogées, seulement 46.8% d'entre elles (n=37) déclarent avoir changé leurs habitudes alimentaires suite à leur grossesse.

Si on se réfère aux recommandations alimentaires pour la femme enceinte, aucune patiente n'applique strictement celles-ci.

Si nous définissons les critères minimums suivants :

- Œufs, viande ou poisson : 1 fois par jour ou 2 fois maximum ;
- Féculents : 2 fois par jour au moins ;
- Fruits et légumes frais : au moins 3 portions par jour ;
- Produits laitiers : au moins 2 par jour

Nous constatons que seulement 17,5% des femmes enceintes (n=14) peuvent être considérées comme ayant une alimentation équilibrée. Les conseils alimentaires prodigués par les différents professionnels de santé ne semblent pas avoir un impact sur le pourcentage de futures mamans ayant une alimentation équilibrée. Dans le groupe des femmes ayant eu des conseils hygiéno diététiques, on observe 13.8% d'alimentation équilibré (n=4 pour 29 femmes enquêtées). Dans celui des femmes n'ayant pas été conseillé, 20 % d'entre elles ont une alimentation équilibrée (n=10 pour 50 femmes enquêtées).

4. Discussion

Suite à ces recherches théoriques et pratiques, nous allons faire une analyse des différents points abordés afin de répondre à nos questions initiales et tirer des conclusions et des recommandations pouvant être utiles dans notre vie professionnelle.

Notre question de départ était : « qu'est-ce qu'une alimentation saine durant la grossesse et dès lors quelles sont les recommandations nutritionnelles que le pharmacien peut donner à la femme enceinte ? »

Durant la grossesse, l'alimentation maternelle a pour but de maintenir ou restaurer l'état nutritionnel de la mère et de fournir les éléments nutritifs essentiels pour favoriser le développement optimal du fœtus. Nous pouvons ainsi définir « l'alimentation saine », comme celle qui apporte à la femme enceinte tous les nutriments indispensables au bon fonctionnement de son organisme.

Les principes généraux d'une alimentation saine

Une alimentation saine est basée sur 5 principes généraux [7]:

- Variété des produits afin d'apporter tous les nutriments essentiels ;
- Consommation d'aliments riches en fibres ;
- Modération dans la consommation de graisses ;
- Modération dans la consommation de sel ;
- Respect de la régularité des repas.

Ces principes rejoignent l'avis des spécialistes du PNNS 2013-2019 : « *une alimentation saine et équilibrée doit tenir compte des trois principes : l'équilibre avec la consommation journalière des aliments provenant de toutes les classes alimentaires, diversité ou variation des sources et enfin modération dans la consommation des aliments provenant des différentes classes* ». Le PNNS 2019-2023 reprend ces éléments avec des actions de promotion et de prévention à destination de populations spécifiques telles que les femmes enceintes.

Ces principes sont importants. Il est indispensable que les femmes soient informées le plus tôt possible, idéalement en période préconceptionnelle ou dès la première consultation, afin d'éviter les éventuels risques (surpoids, carence...). Les professionnels doivent également informer des bénéfices réels d'une alimentation saine et variée sur le développement et la croissance du fœtus. Cette information renforce l'adhésion du patient pour rééquilibrer son alimentation.

Le mode d'alimentation omnivore qui inclut toute la gamme des produits alimentaires d'origine animale et végétale semble être le plus adéquat. Mais l'essentiel est de respecter certains principes : varier et diversifier les sources d'alimentation en respectant la régularité des repas.

Afin de faciliter le choix des produits, il a été mis au point le Nutri-Score. Il s'agit d'un logo présent sur les emballages des produits alimentaires transformés et les boissons. Les produits non transformés comme les fruits et légumes frais ou le poisson frais ne sont pas concernés, de même que les boissons alcoolisées. L'application du NutriScore n'est pour l'instant pas obligatoire pour les entreprises de l'agroalimentaire et les distributeurs.

Les produits sont positionnés sur une échelle à 5 niveaux allant :

- du A : produit le plus favorable sur le plan nutritionnel ;
- au E : produit le moins favorable sur le plan nutritionnel.



Pour classer chaque produit, des équipes de recherches ont mis au point un score qui prend en compte, pour 100 grammes de produit, la teneur :

- en nutriments et aliments à favoriser : fibres, protéines, fruits et légumes ;
- en nutriments à limiter : acides gras saturés, sucres, sel.

Après calcul, le score obtenu par un produit permet de lui attribuer une lettre et une couleur.

Il peut ainsi aider la femme enceinte lorsqu'elle fait ses courses à :

- choisir entre plusieurs produits d'un même rayon ;
- comparer la qualité nutritionnelle pour un même produit de différentes marques

Seuls les aspects nutritionnels sont pris en compte dans calcul du Nutri-Score. Il n'inclut pas d'autres éléments comme les additifs ou les pesticides. En l'état actuel des connaissances, il n'existe pas de score prenant en compte ces différentes dimensions.

Le logo « AB » permet d'identifier les produits issus de l'agriculture biologique. Il peut donc être utilisé en complément du Nutri-Score.



Quand cela est possible, il est conseillé de cuisiner soi-même et d'éviter la consommation de produits ultra-transformés.

Facteurs influençant une alimentation saine

De nombreux facteurs influencent notre alimentation, nous pouvons citer de manière non exhaustive: les conditions socio-économiques, le niveau d'éducation, les conditions psychosociales, la culture et d'autres facteurs individuels comme l'âge, le poids, l'activité physique, l'hérédité ou un état pathologique. Les résultats de notre travail montrent d'ailleurs une influence de la CSP sur l'alimentation.

Il a été montré également que des facteurs psychologiques influencent le comportement alimentaire. La femme enceinte est censée être épanouie et heureuse. Toutefois, pour certaines, la grossesse s'accompagne de bouleversements qui peuvent être sources d'inquiétudes et de stress pouvant influencer son alimentation.

Un dernier point important à prendre en compte est l'influence de la culture et/ou de la religion sur l'alimentation. Au quotidien, les professionnels de santé peuvent être amenés à conseiller des patients ayant des régimes particuliers.

Les modifications physiologiques

Durant la grossesse, l'organisme maternel subit d'importantes modifications permettant à la femme enceinte, ayant une alimentation variée et équilibrée, de mener sa grossesse à terme.

Nous avons vu qu'en raison de modifications hormonales et anatomiques chez la femme enceinte, celles-ci peuvent subir certains désagréments comme des nausées, des vomissements, des RGO ou encore une constipation. Ces désagréments peuvent apparaître au début de la grossesse (nausées, vomissements ou pyrosis) ou dans la deuxième partie de la grossesse (RGO, constipation). Les résultats de notre questionnaire montrent que 55.7% des femmes interrogées ont eu des désagréments qui ont eu un impact sur leur prise alimentaire. Dans ces conditions, le traitement symptomatique de ceux-ci paraît important. Le rôle du pharmacien est ici primordial dans l'accompagnement de ces femmes. C'est pour cette raison que nous avons décidé de proposer un tableau à destination des pharmaciens d'officine afin d'accompagner au mieux les futures mamans.

	Conseils hygiéno-diététiques
Nausées Vomissements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fractionner les repas : 3 repas légers + collations (collation importante le soir pour éviter de rester trop longtemps à jeun la nuit) ▪ Prendre le petit déjeuner dès le lever (idéalement avant le lever) ▪ Eau gazeuse
RGO Pyrosis	<p>Idem conseils Nausées-Vomissements</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manger lentement, bien mâcher. ▪ Eviter les aliments gras, acides, pimentés. ▪ Ne pas se coucher de suite après le repas.
Constipation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hydratation suffisante : minimum 1,5 à 2 L d'eau/jour (éventuellement une eau riche en magnésium >50mg/L) ▪ Augmenter la consommation en aliments riches en fibres : fruits, légumes, pain complet ou autres féculents complets (pâtes, riz...) ▪ Bougez (au moins 30 minutes de marche si ce n'est pas contre-indiqué) ▪ Ne pas utiliser de laxatif sans avis médical
Hémorroïdes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lutter contre la constipation ▪ Utiliser un gel de toilette intime adapté

Tableau IV : Conseils hygiéno-diététiques pour la prise en charge des désagréments au cours de la grossesse[9]

	Homéopathie / Phytothérapie	Allopathie
Nausées Vomissements	Gingembre Vitamine B6 (Pyridoxine) Vitamine B12 (Cobalamine) HE de Citron : 1 à 2 gouttes avant le lever	Doxylamine : Donormyl®
RGO Pyrosis	Mélisse Robinia 5CH : 5gr avant les repas et au coucher Nux vomica 4 ou 5CH : 3gr avant chaque repas Iris versicolor 4 ou 5CH : 3gr avant chaque repas	→ Pansements gastro-intestinaux : ○Diméticone=Polysilane® → Antiacides : ○Alginates=Gaviscon® ○Sels d'Al et de Mg=Maalox® →IPP : oméprazole, ésoméprazole et lansoprazole
Constipation	Collinsonia 5CH : systématiquement 5gr 2 fois/j Ammonium muriaticum : selles dures et émiettées Bryonia : selles dures, sèches et volumineuses Sepia officinalis 9CH : si besoins fréquents accompagnés d'hémorroïdes 5gr 2 fois/jour Nux vomica 5CH : si constipation accompagnée de spasmes, 5granules à renouveler selon le besoin	→ Laxatifs de lest = Mucilages ○Normacol® , Spagulax®, Psylia®, gomme guar.. → Laxatifs osmotiques ○PEG (macrogol): Forlax®, Transipeg®, Movicol® ○Lactulose (Duphalac®), lactitol (Importal®), sorbitol (Sorbitol Delalande®) Si constipation opiniâtre : → Laxatifs lubrifiants : Lansoyl® → Laxatifs de contact (voie rectale)

Besoins nutritionnels

Au cours de la grossesse, les besoins nutritionnels de la femme sont accrus, d'une part dûs à des modifications physiologiques et métaboliques et d'autre part à la croissance fœtale. Dans les pays occidentaux, l'alimentation est suffisante pour permettre à la femme de constituer ses réserves en vitamines et oligo-éléments, la seule condition est que celle-ci doit être « équilibrée et variée ».

En effet, une alimentation incomplète peut entraîner des carences et peut avoir des conséquences à long terme sur l'état de santé de la mère et de son bébé. Selon l'OMS, l'alimentation de la mère interfère directement sur son organisme, sur le développement du fœtus, sur la morbidité et la mortalité post-natale de l'enfant. De ce fait, elle doit être adaptée à ses besoins spécifiques et au développement de l'enfant.

Un état nutritionnel équilibré permet :

- Pour la mère de:
 - Diminuer l'incidence de la pré éclampsie et de l'éclampsie ;
 - Limiter la prise de poids et donc les risques obstétricaux inhérents ;
 - Réduire le risque de diabète gestationnel.
- Pour le fœtus de limiter :
 - Les risques obstétricaux dûs à une macrosomie fœtale ;
 - L'hypotrophie fœtale ;
 - La prématurité liée à un développement perturbé.

Le pharmacien dispose de connaissances en matière de diététique et de nutrition acquises au cours de sa formation initiale et continue, lui permettant de repérer des éventuels comportements alimentaires à risque, de guider et de conseiller les femmes enceintes en fonction de leurs besoins et de les accompagner dans l'amélioration de certains comportements générateurs de risques.

Supplémentation en vitamine B9

Les études concernant l'acide folique et la femme enceinte démontrent l'effet protecteur important dans la prévention des AFTN.

Les recommandations d'une supplémentation en vitamine B9 pendant la période préconceptionnelle sont officielles selon les pays. Les premières recommandations ont débuté aux Etats-Unis en 1992, et visaient à supplémer systématiquement les femmes épileptiques.

L'OMS recommande une posologie de 0.4mg/j d'acide folique en période préconceptionnelle et ce jusqu'à la quatorzième semaine d'aménorrhée. La posologie augmente à 5 mg/j et ceci est préconisé en cas d'antécédents d'AFTN.[44]

Le CNGOF (Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français) recommande d'augmenter les apports en folates durant la grossesse, par le biais d'une alimentation riche en céréales, légumes verts ou par le biais d'une supplémentation de 100 à 200µg/j d'acide folique. Il recommande également une supplémentation préconceptionnelle (1 mois avant le début de la grossesse et jusqu'à deux mois de grossesse) de 4 à 5mg/j en vitamine B9 chez les femmes ayant des antécédents AFTN. En cas d'anémie par carence en folates, la recommandation d'apport en acide folique est de 1 mg/j jusqu'à la correction de l'anémie ; il en est de même pour les femmes fumeuses, alcooliques et lors de grossesses multiples.

Au vu de tous ces éléments, une supplémentation de 4 à 5mg/j d'acide folique s'avère nécessaire pour les femmes enceintes ayant des antécédents d'AFTN. Pour les autres femmes enceintes une supplémentation prophylactique de 0.4mg/j d'acide folique est recommandée au moins 4 semaines avant la grossesse et ce, jusqu'à 14 semaines d'aménorrhée.

Notre travail a montré que 13.9% des femmes n'ont jamais reçu d'acide folique pendant la période préconceptionnelle. Ce problème est connu des autorités de santé [40] car un objectif spécifique du PNNS 2019-2023 prévoit : « La promotion de la supplémentation en acide folique chez la femme enceinte ».

La réduction de l'incidence des anomalies de fermeture du tube neural nécessite une amélioration du statut en folates chez les femmes avant et au début de la grossesse. En France, d'après les données de l'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS) 2006-2007), près de 7% des femmes en âge de procréer (15-49 ans) présentaient un risque de statut déficitaire en folates.

Les résultats de l'Enquête Nationale Périnatale de 2016 montrent que la proportion de femmes ayant commencé à prendre de l'acide folique avant leur grossesse, a augmenté entre 2010 et 2016, passant de 14,8% à 23,2%. Cependant cette augmentation reste beaucoup trop limitée et insuffisante. Une promotion de cette supplémentation par les professionnels de santé (notamment médecins généralistes, pharmaciens, sages-femmes, gynécologues obstétriciens) ainsi qu'auprès des femmes doit être favorisée.[14]

V. Conclusion

Ce travail m'a apporté beaucoup de connaissances qui me seront utiles durant ma pratique professionnelle.

Nous avons essayé de définir ce que pourrait être une alimentation saine et les facteurs qui pourraient l'influencer et ce, dans le but de connaître les risques, savoir les dépister et intervenir en fonction de la situation (Conseiller, informer, éduquer et référer).

Tout au long de ce travail, il a été difficile de rester centré sur la question de départ sans s'égarer, car ce sujet reste vaste et touche de nombreux domaines.

Nous avons également réalisé un questionnaire afin de connaître les habitudes alimentaires locales.

D'après notre analyse, nous avons constaté qu'une alimentation saine et équilibrée est celle qui apporte à la femme enceinte tous les nutriments indispensables au maintien d'une bonne santé maternelle et au bon développement du fœtus. Elle doit être personnalisée c'est-à-dire centrée sur les envies de la patiente tout en tenant compte de tous les facteurs l'influençant et des recommandations.

En ce qui concerne le mode d'alimentation omnivore, celui-ci offre à la femme enceinte la possibilité de choisir et varier les sources en fonction des habitudes de vie, de sa culture et de son goût.

Le pharmacien, qui voit régulièrement ses patientes enceintes, a un rôle primordial à jouer dans l'éducation de leur alimentation. De plus, sa présence à différents moments de la vie périnatale de la femme, lui donne la possibilité d'intervenir et corriger certains comportements qui peuvent induire des risques. C'est ainsi que nous proposons de synthétiser les recommandations actuelles sous la forme d'une fiche pratique qui sera mise à disposition des futures mamans lors de leur passage dans une officine.

Ce travail de recherche a été enrichissant, à tous les niveaux, je me sens plus à l'aise pour informer et conseiller les futures mamans à propos de leur alimentation ainsi que pour la prise en charge des désagréments qui perturbent leur quotidien.

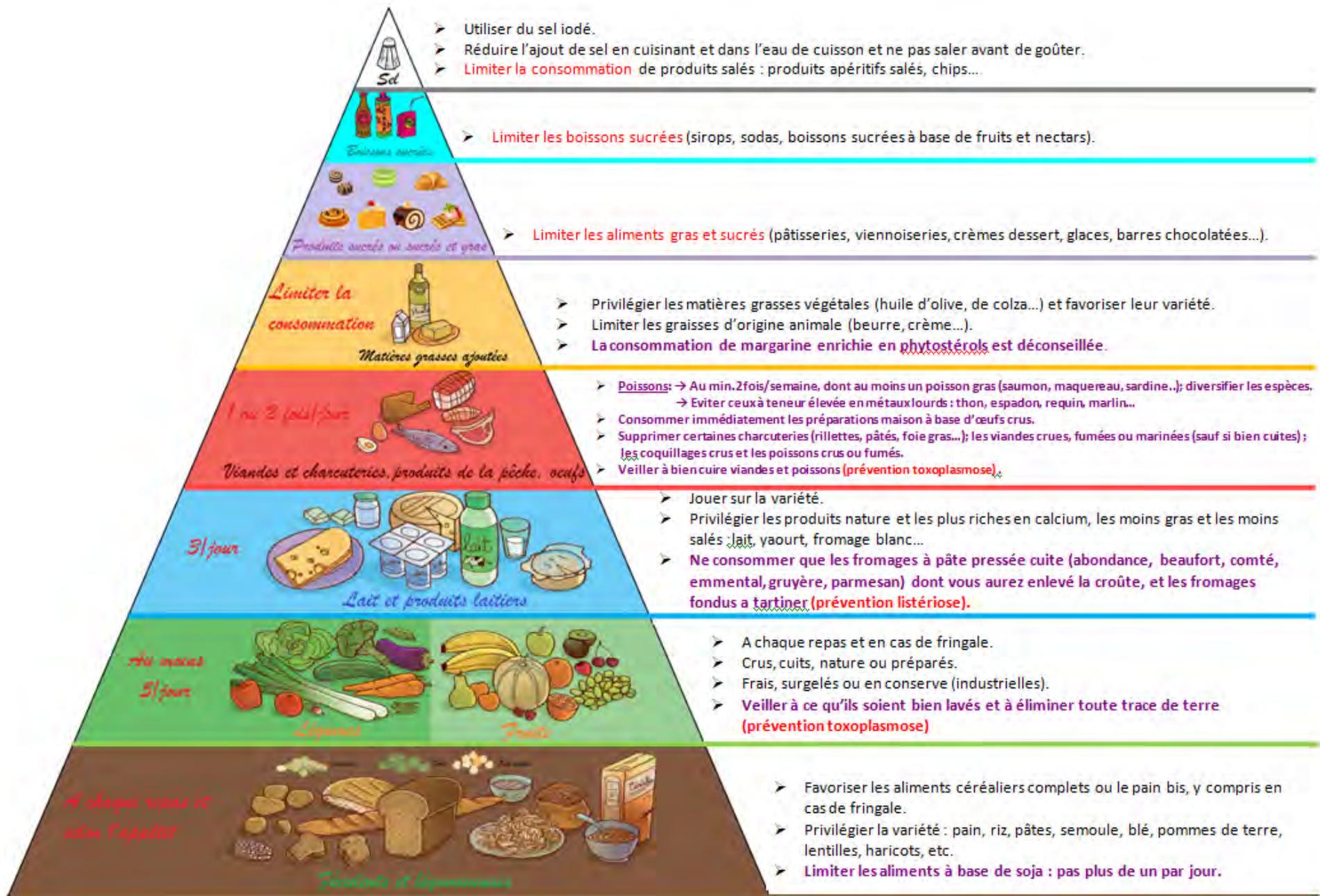




Figure 7 : Fiche pratique alimentation de la femme enceinte

VI. Annexes

1. Annexe 1 : Actualisation de la catégorisation des aliments, ANSES 2016

Groupes d'aliments (PNNS 2001)	Sous-groupes établis	Exemples d'aliments	Groupes actualisés
Fruits et légumes	Fruits frais	Pommes, bananes, oranges	Fruits et légumes
	Fruits secs	Abricots secs, pruneaux	
	Fruits transformés	Compotes, fruits au sirop	
	Légumes	Courgettes, carottes, tomates, haricots verts, maïs doux, petit-pois	
	Oléagineux	Noix, amandes	
Féculeux : Pains, céréales, pommes de terre et légumes secs	Pain et produits de panification complets	Pain et biscottes complets	Féculeux
	Pain et produits de panification raffinés	Pain et biscottes blancs	
	Produits à base d'amidon, transformés sucrés/gras	Céréales de petit-déjeuner	
	Produits à base d'amidon, transformés salés/gras	Frites, biscuits apéritifs	
	Autres féculeux complets	Riz complet, blé complet	
	Autres féculeux raffinés	Riz, pâtes, pomme de terre bouillies	
	Légumineuses	Lentilles, pois chiches, fèves	Legumineuses
Viandes et volailles, produits de la pêche, œufs	Charcuterie	Saucisse, jambon, pâtés	Viandes et charcuteries, produits de la pêche, œufs (VPO)
	Œufs	Œufs	
	Poissons gras	Saumon, maquereau, sardine, hareng	
	Autres poissons, mollusques et crustacés	Cabillaud, bar, dorade, moules, crevettes	
	Viande hors volaille	Bœuf, veau, porc, mouton, agneau, cheval, abats, gibier	
	Volaille	Poulet, canard	
Lait et produits laitiers	Desserts sucrés lactés	Crèmes dessert, crèmes glacées	Lait et produits laitiers
	Fromages	Fromages à pâte molle, pressée	
	Lait	Lait demi-écrémé, lait entier	
	Produits laitiers frais nature	Yaourts nature, fromages blancs	
	Produits laitiers frais sucrés	Yaourts sucrés	
Matières grasses ajoutées	Beurre et beurres allégés	Beurre	Matières grasses ajoutées
	Huiles végétales riches ALA	Huile de colza, de noix	
	Huiles végétales pauvres en ALA et margarines	Huile de tournesol, huile d'olive	
	Sauces, crèmes fraîches et condiments	Mayonnaise, ketchup, crème fraîche	
Produits sucrés	Produits sucrés ou sucrés et gras	Confiture, viennoiseries, biscuits, pâtisseries	Produits sucrés ou sucrés et gras
Boissons	Eau de boisson	Eau	Eau
	Boissons sucrées de type soda	Sodas, limonades	Boissons sucrées
	Jus de fruits	Jus d'orange	
Sel	Sel	Sel	Sel

2. Annexe 2 : Questionnaire

Alimentation pendant la grossesse

Ce questionnaire s'adresse aux femmes de 18 ans ou plus, sans régime particulier (diabète gestationnel, HTA...).

Données démographiques :

1. Age de la femme enceinte :

2. 1^{er} Grossesse ? Oui Non

3. Date de début de grossesse :

4. Catégorie socio professionnelle :

Etes-vous : Actif Sans activité

Si vous êtes actif, quelle est votre métier ?

Habitudes alimentaires :

1. Combien de fois par jour consommez-vous des œufs, de la viande ou du poisson ?

Aucune 1 fois par jour 2 fois par jour 3 fois ou plus

2. Combien de fois par jour consommez-vous des féculents (pain, céréales, p. de terre) ?

Aucune 1 fois par jour 2 fois par jour 3 fois ou plus

3. Combien de fois par jour consommez-vous des légumineuses (pois chiches, fèves, lentilles) ?

Aucune 1 fois par jour 2 fois par jour 3 fois ou plus

4. Combien de portion de fruits et légumes frais consommez-vous par jour ?

Aucune 1 ou 2 3 ou 4 >4 portions

5. Combien de produits laitiers consommez-vous par jour ?

Aucun 1 par jour 2 par jour 3 ou plus

6. Quel type de boisson consommez vous durant la journée ? (hors cafés, thés)

Eau du robinet Eau minérale Soda Jus de fruits Autres (Infusions...)

7. Combien de cafés/thés consommez vous par jour ?

Aucun 1 par jour 2 par jour 3 ou plus

8. Depuis le début de votre grossesse, avez-vous consommé de l'alcool ?

Aucune fois 1 fois Plusieurs fois Régulièrement (plus d'1 fois par semaine)

TSP

9. Avez-vous l'habitude de prendre des collations dans la journée?

- Aucune 1 fois par jour 2 fois par jour 3 fois ou plus

Si oui, quels types de collations ?

- Biscuits Chocolat Fruits Confiseries/Pâtisseries Produits laitiers Autres

10. Pratiquez-vous une activité physique?

- Aucune 1 fois par jour 1 fois par semaine 2 fois par semaine ou plus

11. Avez-vous des désagréments liés à la grossesse et gênant votre alimentation (nausées, vomissements, brûlures...)?

- Oui Non

12. Avez-vous été supplémentés en acide folique (vitamine B9)?

- Oui avant la grossesse Oui dès que j'ai su que j'étais enceinte Non

13. Prenez-vous des compléments alimentaires?

- Oui Non

Si oui, lesquels ?.....

14. Avez-vous eu des informations ou des conseils concernant l'alimentation de la femme enceinte (en dehors des recommandations liées à la toxoplasmose et la listériose)?

- Oui Non

Si oui, de la part de quel(s) professionnel(s) de santé ?

- Gynécologue Sage-femme Médecin traitant Pharmacien Autre

15. Avez-vous fait des recherches personnelles concernant l'alimentation de la femme enceinte?

- Oui Non

Si oui, avez-vous trouvé les informations claires et accessibles?

16. Avez-vous changé vos habitudes alimentaires suite à votre projet de grossesse ou au début de votre grossesse?

- Oui Non

3. Annexe 3 : Fichier Excel

Code	Lexique	Type variable codage
NumPat	Numéro du patient	Numérique
Age	Age	Numérique
1Gro	1er grossesse	Oui=1; Non=0
Trim	Trimestre de grossesse	1er Trimestre=1; 2ème trimestre=2; 3ème trimestre=3
CSP	Catégorie socio professionnelle	Actif=1; sans activité=0
OVP	Oeufs, viande et poisson	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=3
FEC	Féculents (pain, céréales, p. de terre)	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=3
LEG	Légumineuses (pois chiches, fèves, lentilles)	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=3
FEL	Fruits et légumes frais	Aucune=0; une ou deux/j=1; trois ou quatre/j=2; > quatre/j=3
LAI	Produits laitiers	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=4
EAU	Type de boisson	Eau du robinet=0; Eau minérale=1; Soda=2; Jus de fruit=3; Autres=4
TOC	Thés/café	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=3
ALC	Alcool	Aucun=0; une fois/s=1; une fois/mois=2; Régulièrement=3
COL	Collation	Aucune=0; une fois/j=1; deux fois/j=2; trois fois ou plus/j=3
TDC	Type de collation	Biscuits=0; Chocolat=1; Fruits=2; Confiteries/pâtisseries=3; produits laitiers=4; autres=5
ACT	Activité physique	Aucune=0; une fois/j=1; une fois/s=2; deux fois/s ou plus=3
DES	Désagréments	Oui=1; Non=0
SUP	Supplémentation acide folique	Non=0; Oui avant la grossesse=1; Oui dès que j'ai su que j'étais enceinte=2
COM	Complément alimentaire	Oui=1; Non=0
IAP	Information concernant l'alimentation par professionnels	Oui=1; Non=0
PRO	Quel professionnel?	Gynécologue=0; Sage-femme=1; Médecin traitant=2; Pharmacien=3; Autres=4
IAR	Information concernant l'alimentation recherche personnelle	Oui=1; Non=0
HAB	Changement des habitudes alimentaires	Oui=1; Non=0

VII. Table des illustrations

Figure 1 : Pyramide alimentaire population générale.....	p13
Figure 2 : Pyramide alimentaire de la femme enceinte.....	p14
Figure 3 : Répartition des patients selon le trimestre de grossesse.....	p71
Figure 4 : Répartition du type de collation sur l'étude.....	p78
Figure 5 : Répartition des apports hydriques.....	p79
Figure 6 : Répartition des professionnels de santé donnant des conseils alimentaires.....	p81
Figure 7 : Fiche pratique alimentation de la femme enceinte.....	p94-95

VIII. Table des tableaux

Tableau I : Tableau récapitulatif des aliments et leurs teneurs (en g d'acide aminé/100g de protéines) en acides aminés essentiels.....	p20
Tableau II : Exemple de classification de l'IG.....	p21
Tableau III : Augmentation de poids en grammes des différentes composantes maternelles et fœtales.....	p35
Tableau IV : Conseils hygiéno-diététiques pour la prise en charge des désagréments au cours de la grossesse.....	p82
Tableau V : Prise en charge thérapeutique des désagréments au cours de la grossesse...	p87-88

IX. Bibliographie

- [1] « WHO/Europe | Nutrition - Body mass index - BMI ». <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (consulté le sept. 20, 2019).
- [2] « Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine - Alimentation ». <http://dictionnaire.academie-medecine.fr/index.php?q=alimentation> (consulté le sept. 20, 2019).
- [3] « Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine - Nutrition ». <http://dictionnaire.academie-medecine.fr/index.php?q=nutrition> (consulté le sept. 20, 2019).
- [4] J. Salem, *Connaitre, soigner, aimer. Le serment et autres textes choisis dans le corpus hippocratique. Présentation et notes de Jean Salem.*, Seuil. 1999.
- [5] « Le temps de l'alimentation en France - Insee Première - 1417 ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281016> (consulté le sept. 21, 2019).
- [6] H. Roudaut et E. Lefrancq, *Alimentation théorique*, Doin. France, 2005.
- [7] D. Chapelot et J. Louis Sylvestre, *Les comportements alimentaires*, TEC DOC. Paris, 2004.
- [8] « Le-comportement-alimentaire-humain-Institut-Danone.pdf ». Consulté le: sept. 21, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.vegactu.com/wp-content/uploads/2014/08/Le-comportement-alimentaire-humain-Institut-Danone.pdf>.
- [9] « Guides et documents | Manger Bouger ». <https://www.mangerbouger.fr/PNNS/Guides-et-documents> (consulté le sept. 21, 2019).
- [10] « La pyramide alimentaire - Manger Bouger ». <http://mangerbouger.be/La-pyramide-alimentaire-55983> (consulté le sept. 21, 2019).
- [11] « Suivi de la santé pendant la grossesse - Office de la naissance et de l'enfance ». <https://www.one.be/public/grossesse/sante/suivi-de-la-sante-pendant-la-grossesse/?L=0> (consulté le sept. 21, 2019).
- [12] « Relationship of physical health status and health practices. - PubMed - NCBI ». <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5085007> (consulté le sept. 21, 2019).
- [13] « Qu'est-ce que le PNNS ? | Manger Bouger ». <https://www.mangerbouger.fr/PNNS/Le-PNNS/Qu-est-ce-que-le-PNNS> (consulté le sept. 21, 2019).
- [14] Ministère de la santé, « PNNS 4 (2019-2023) ». <https://www.mangerbouger.fr/PNNS/Le-PNNS/Qu-est-ce-que-le-PNNS> (consulté le sept. 21, 2019).
- [15] Willems S., « Problématique des inégalités socio-économiques de santé », vol. 40. 25-34.
- [16] Willems S., « The socio-economic gradient in health: a never-ending story? », *Diabetes & Metabolism - Vol. 23 - N° 6 - p. 549*, 2005.
- [17] CREDOC, « Enquête comportements et consommations alimentaire en France en 2016 ». FRANCEAGRIMER, 2016, Consulté le: sept. 22, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.franceagrimer.fr/Bibliotheque/INFORMATIONS-ECONOMIQUES/FRUITS-ET-LEGUMES/ETUDES-ET-SYNTHESES/2018/ENQUETE-COMPORTEMENTS-ET-CONSOMMATIONS-ALIMENTAIRE-EN-FRANCE-EN-2016-n-7.2-Volet-consommations>.

- [18] « Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique ». INSERM, Consulté le: sept. 22, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/?sequence=11>.
- [19] J. POLIVY et P. HERMAN, « La santé mentale et les comportements alimentaires: Une relation bidirectionnelle », *Can. J. Public Health.*, vol. 96 Suppl3, 2005.
- [20] « Biochimie Fondamentale - Cours de 1er année PACES ». 2007.
- [21] P. MORET, *La nutrition en questions*, Jibena. Paris, 1990.
- [22] D. J. Jenkins *et al.*, « Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange », *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 34, n° 3, p. 362-366, mars 1981, doi: 10.1093/ajcn/34.3.362.
- [23] « ECM - Cours de 2eme année Pharmacie ». 2007.
- [24] ANAES, « Avis ANSES relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les femmes enceintes ou allaitantes ». juin 2019.
- [25] A. GAW, *Biochimie clinique*, ELSEVIER. 2004.
- [26] P. Fabrice et B. Jacques, *Mémento Obstétrique*, 2ème édition. Paris, 2009.
- [27] *Précis de biopathologie*, Biomnis. Lyon, 2007.
- [28] J. Medart, *Manuel pratique de nutrition*, 2ème édition. De boek, 2009.
- [29] M. N. Bronstein, R. P. Mak, et J. C. King, « Unexpected relationship between fat mass and basal metabolic rate in pregnant women », *Br. J. Nutr.*, vol. 75, n° 5, p. 659-668, mai 1996, doi: 10.1079/bjn19960171.
- [30] F. GALTIER DEUREURE, « Surpoids maternel et grossesse », févr. 2008, Consulté le: sept. 24, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/79669>.
- [31] A. G. Antoshechkin, A. B. Golovkin, L. A. Maximova, et V. A. Bakharev, « Screening of amniotic fluid metabolites by gas chromatography-mass spectrometry », *J. Chromatogr.*, vol. 489, n° 2, p. 353-358, avr. 1989, doi: 10.1016/s0378-4347(00)82913-8.
- [32] B. Schaal, L. Marlier, et R. Soussignan, « Responsiveness to the odour of amniotic fluid in the human neonate », *Biol. Neonate*, vol. 67, n° 6, p. 397-406, 1995, doi: 10.1159/000244192.
- [33] ANAES, « Actualisation des repères du PNNS: élaboration des références nutritionnelles ». déc. 2016.
- [34] ANAES, « Actualisation des repères du PNNS: établissement de recommandations d'apport de sucres ». déc. 2016.
- [35] M. Shulkin *et al.*, « n-3 Fatty Acid Supplementation in Mothers, Preterm Infants, and Term Infants and Childhood Psychomotor and Visual Development: A Systematic Review and Meta-Analysis », *J. Nutr.*, vol. 148, n° 3, p. 409-418, 01 2018, doi: 10.1093/jn/nxx031.
- [36] P. Potier de Courcy, « Faut-il supplémenter en vitamines pendant la grossesse? », *Réal. En Gynécologie-Obstétrique*, n° 106, p. 18-25, 2005.
- [37] « Prévenir la toxoplasmose ». <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/toxoplasmose/prevention> (consulté le mai 10, 2020).
- [38] M. des S. et de la Santé et M. des S. et de la Santé, « Listériose », *Ministère des Solidarités et de la Santé*, mai 10, 2020. <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/listeriose> (consulté le mai 10, 2020).
- [39] ANAES, « Actualisation des repères du PNNS: Révision des repères liés à l'activité physique et à la sédentarité ». févr. 2016.
- [40] « Enquete Nationale Périnatale Rapport 2016 - Situation et évolution depuis 2010 ». oct. 2017.

- [41] A. D. Markland, O. Palsson, P. S. Goode, K. L. Burgio, J. Busby-Whitehead, et W. E. Whitehead, « Association of low dietary intake of fiber and liquids with constipation: evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey », *Am. J. Gastroenterol.*, vol. 108, n° 5, p. 796-803, mai 2013, doi: 10.1038/ajg.2013.73.
- [42] « CRAT - Centre de référence sur les agents tératogènes chez la femme enceinte ». <https://www.lecrat.fr/> (consulté le févr. 02, 2020).
- [43] R. Pinto, *Conseil en homéopathie*, 4ème édition. 2017.
- [44] « WHO | Periconceptional folic acid supplementation to prevent neural tube defects », *WHO*. http://www.who.int/elena/titles/folate_periconceptional/en/ (consulté le janv. 25, 2020).

**ETUDE PROSPECTIVE DES HABITUDES ALIMENTAIRES DES FEMMES ENCEINTEES DE L'ARIEGE :
Conseils nutritionnels du pharmacien et règles hygiéno-diététiques**

Résumé :

L'alimentation de la femme enceinte nécessite une attention particulière, car elle interfère directement avec son organisme, le développement du fœtus, la morbidité et la mortalité post-natale. Afin d'examiner les habitudes alimentaires des femmes enceintes de l'Ariège et la prescription d'acide folique, nous avons élaboré un questionnaire sur la base des recommandations du PNNS. Ce questionnaire a été déposé dans un laboratoire de biologie médicale de l'Ariège sur une période de près de 3 mois. Quarante futures mamans ont rempli le questionnaire lors de leur passage dans le laboratoire. L'âge moyen de cette cohorte de femmes était de 30,65 ans \pm 5,75 ans. Pour 47,5% d'entre-elles, il s'agissait d'une première grossesse (n=38) et 55% d'entre-elles (n=44) étaient sans activité professionnelle. 66,25% des femmes étaient enceintes au deuxième trimestre de grossesse (n=53). Et 13,9% des femmes (n=11) affirment n'avoir pas été supplémentées en acide folique avant ou au cours de la grossesse.

D'après l'analyse des habitudes alimentaires, nous constatons qu'un faible taux de femmes (17,5%, n=14) présente une alimentation proche des recommandations nutritionnelles (PNNS). En outre, 63,3% d'entre-elles (n=50) affirment n'avoir pas été informées sur l'alimentation de la femme enceinte. D'après ce travail, les professionnels de santé ont un rôle à jouer, et en particulier les pharmaciens, dans l'éducation nutritionnelle de ces femmes enceintes afin de promouvoir la santé et prévenir les pathologies.

**Prospective study about eating habits of pregnant women in Ariège (France): pharmacist
nutritional advice and hygiene-dietary rules**

Abstract :

Eating during pregnancy requires special attention because it directly interferes with her body, fetal development, morbidity, and post-neonatal mortality. In order to analyse eating habits of pregnant women in Ariège and folic acid prescription, we developed a survey based on recommendations of the PNNS (National Nutrition and Health Program). This survey was available in a biomedical laboratory in Ariège (France) over a three-month period. Eighty mothers-to-be completed the survey during their coming. Their average age was 30.65 years \pm 5.75 years. It was a first pregnancy for 47.5% of these women (n = 38) and 55% of them (n = 44) were unemployed. 66.25% of women were pregnant in the second trimester of pregnancy. Moreover, 13.9% of women (n = 11) emphasize they did not get folic acid before or during pregnancy.

The analysis of eating patterns suggests that few women (17.5%, n = 14) followed a diet close to nutritional recommendations (PNNS). In addition, 63.3% of them (n = 50) said they did not get enough information about healthy eating patterns during pregnancy. According to this study, health professionals have a role to play, especially pharmacists, in nutritional education regarding pregnant women. This factor is important to promote health and prevent pathologies.

DISCIPLINE administrative : Pharmacie

MOTS-CLES :

Nutrition – Habitudes alimentaires – Conseils nutritionnels – Grossesse – Enceinte – Enquête

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

UFR Sciences Pharmaceutiques
35, chemin des maraîchers
31062 Toulouse cedex

Directeur de thèse : Cendrine CABOU