



HAL
open science

Prise en charge d'une patiente végétarienne ou végétalienne lors d'une grossesse du point de vue nutritionnel : ce qu'en dit la littérature...

Éva Thomas

► To cite this version:

Éva Thomas. Prise en charge d'une patiente végétarienne ou végétalienne lors d'une grossesse du point de vue nutritionnel : ce qu'en dit la littérature.... Gynécologie et obstétrique. 2016. dumas-01399076

HAL Id: dumas-01399076

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01399076v1>

Submitted on 13 Jan 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE ROUEN
ECOLE DE SAGES-FEMMES ROUEN**

**MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETAT DE SAGE-FEMME
PROMOTION 2016**

**PRISE EN CHARGE D'UNE PATIENTE VEGETARIENNE
OU VEGETALIENNE LORS D'UNE GROSSESSE
DU POINT DE VUE NUTRITIONNEL**

CE QU'EN DIT LA LITTERATURE ...

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Madame Eva THOMAS

Née le 23 juin 1990

SOUS LA DIRECTION DE : Mme CREMADES

**PRISE EN CHARGE D'UNE PATIENTE VEGETARIENNE
OU VEGETALIENNE LORS D'UNE GROSSESSE
DU POINT DE VUE NUTRITIONNEL**

CE QU'EN DIT LA LITTERATURE ...

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui m'ont soutenue dans la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie l'école de sage-femme de Rouen qui m'a permis de travailler sur ce sujet qui me tient à cœur et qui l'a appuyé tout au long de son élaboration. Je pense surtout à madame Bourdin, qui a été une excellente guidante mais aussi à madame Le Guen et madame Hébert qui nous ont toutes et tous encouragés.

Ensuite, je remercie les associations de promotion de l'information autour de l'alimentation végétarienne et végétalienne. Notamment, la Société Végane Francophone qui a su répondre à mes questions et qui m'a été d'une aide précieuse en me fournissant de la documentation. Je tiens particulièrement à remercier Jasmine Perez et Constantin Edouard Imbs pour leur professionnalisme et leur patience inégalable. Ainsi que le Dr. J. Bernard Pellet, membre de l'Association des Professionnel de Santé pour une Alimentation Responsable, pour ses réponses à mes questionnements.

Enfin, j'aimerais remercier madame Crémadès, diététicienne spécialisée dans l'alimentation végétale et chez la femme enceinte, ainsi que membre de l'Association Végétarienne de France, qui a accepté de me soutenir en tant que directrice de ce mémoire. Elle m'a été d'une précieuse expertise grâce à son professionnalisme et d'une patience unique en me soutenant jusqu'au bout de ce travail.

Sommaire

INTRODUCTION, CHOIX DU THEME.....	1
METHODOLOGIE EMPLOYEE	3
RESULTATS OBTENUS	4
1. DEFINITIONS.....	4
2. LA VEGETALISATION DE NOTRE ALIMENTATION : UN THEME D'ACTUALITE.....	5
2.1. DE PLUS EN PLUS DE VEGETARIENS EN FRANCE	5
2.2. LES RAISONS DE CE CHANGEMENT : SUJETS D'ACTUALITE ET DE SANTE PUBLIQUE	6
2.3. LE NEO-VEGETARISME CONCERNE LES FEMMES EN AGE DE PROCREER	9
3. L'ALIMENTATION VEGETALE CHEZ LA FEMME ENCEINTE.....	9
3.1. VITAMINE.....	12
3.1.1. VITAMINE B12	12
3.1.2. VITAMINE B9.....	19
3.1.3. VITAMINE D	20
3.2. MINERAUX	24
3.2.1. CALCIUM.....	24
3.2.2. FER	27
3.2.3. IODE.....	31
3.2.4. ZINC.....	33
3.3. PROTEINES.....	33
3.4. ACIDES GRAS.....	35
3.5. ISOFLAVONES	35
3.6. PLACE DES COMPLEMENTS ALIMENTAIRES PENDANT LA GROSSESSE	38
DISCUSSION	40
1. REGARD SCIENTIFIQUE A PORTER SUR L'ALIMENTATION VEGETALE CHEZ UNE FEMME ENCEINTE..	40
2. EQUILIBRER UNE ALIMENTATION VEGETARIENNE ET VEGETALIENNE PENDANT LA GROSSESSE.....	42

2.1. SOURCES VEGETARIENNES DES NUTRIMENTS A RISQUE.....	42
2.2. REPARTITION ENERGETIQUE	44
2.3. LES DIFFERENTS GROUPES D'ALIMENTS	44
2.3.1. CEREALES.....	45
2.3.2. LEGUMES	45
2.3.3. FRUITS.....	46
2.3.4. LEGUMINEUSES	46
2.3.5. GRAISSES ET OLEAGINEUX	47
2.3.6. EAU.....	48
2.3.7. LES ŒUFS ET LES PRODUITS LAITIERS	48
2.3.8. PRODUITS SUCRES ET ALIMENTS GRAS	48
2.4. RYTHME ET COMPOSITION DES REPAS	49
2.4.1. PETIT DEJEUNER	49
2.4.2. DEJEUNER ET DINER.....	49
2.4.3. COLLATIONS	50
CONCLUSION	51
REFERENCES.....	54

Introduction, choix du thème

Hippocrate disait « *Que ton alimentation soit ton seul médicament* ». Pourtant, peu d'heures d'enseignement sont consacrées à la nutrition et encore moins aux modes d'alimentation végétarien et végétalien dans l'ensemble des formations de santé telles que médecine, maïeutique, dentiste, kinésithérapeute, infirmiers, ...

Dans leur exercice quotidien, les professionnels s'appuient en très grande majorité sur le *Plan National Nutritionnel Santé* (PNNS), ce qui est tout à fait légitime et professionnel. Or, ce programme recommande de manger trois à quatre produits laitiers par jour, ainsi qu'une à deux portions de viande, œuf ou poisson par jour. Concernant le végétarisme, il recommande de remplacer les portions de viande par des produits laitiers et des œufs et conclut en disant que « l'alimentation végétalienne est donc dangereuse au cours de la grossesse et de l'allaitement et devrait être abandonnée pendant cette période ».

Au cours de leur apprentissage et de leur exercice, les professionnels de santé disposent de peu de ressources relatives à l'alimentation végétale, et nombre d'entre eux, faute de données fiables, suivent les recommandations nationales du PNNS. Les professionnels sont dans une position difficile et sont démunis face à ces patientes qui ont besoin, comme toute autre patiente, de conseils adaptés à leur mode de vie.

Cette situation peut entraver la relation de confiance entre le professionnel et le patient. Il n'est pas rare de rencontrer les témoignages de patientes enceintes mécontentes de leur prise en charge. Soucieuses de leur santé et de celle de leur futur enfant, elles sont à la recherche d'informations que leur professionnel de santé n'a pu fournir. Certaines adoptent des comportements dangereux comme le fait de ne pas prendre les suppléments ferriques prescrits. En effet, certains d'entre-eux contiennent des composants d'origine animale ce qui est incompatible avec leurs convictions.

Si on s'intéresse aux recommandations gouvernementales des pays anglo-saxons, de la Suède ou du Canada, le végétalisme bien mené ne représente pas de problèmes en termes de santé, même dans la petite enfance ou chez la femme enceinte. Il présenterait même certains avantages comme l'affirme *L'American Dietetic Association* (ADA).

Les végétariens et les végétaliens sont de plus en plus nombreux en France. Un sondage « *OpinionWay* » pour *TerraEco* (réalisé en janvier 2016 sur un échantillon

représentatif de 1052 personnes) montre que 3% des personnes interrogées sont végétariennes, 10% envisagent de le devenir. Nous sommes dans une époque où tout semble tendre vers la végétalisation de notre alimentation. En effet, si certains « nouveau végétariens » occidentaux des années 1970 étaient des personnes perçues comme marginales et ayant des convictions rigides, aujourd'hui ce mode d'alimentation se démocratise et atteint de plus en plus toutes les couches sociales et cultures. C'est pourquoi il est aussi important de comprendre les raisons de ce mode de vie qui est encore peu compris en France.

Selon le code de la santé publique, la sage-femme « *exerce sa mission dans le respect de la vie et de la personne humaine. Il est de son devoir de prêter son concours à l'action entreprise par les autorités compétentes pour la protection de la santé* » (art. R.4127-302). Elle est aussi tenue à « *l'obligation d'entretenir et de perfectionner ses connaissances professionnelles, dans le respect de l'obligation du développement professionnel continu.* » (art. R.4127-304). « *La sage-femme ne peut proposer aux patientes ou leur entourage, comme salutaires ou efficaces, des remèdes ou des procédés insuffisamment validés sur le plan scientifique.* » (art. R.4127-314). Les compétences de la sage-femme en prévention, en nutrition et en prescription font qu'elle est concernée par l'alimentation de ses patientes. Les conseils nutritionnels et les prescriptions de bilans et de produits pharmacologiques font partie intégrante de son champ de compétence dans le cadre du suivi d'une grossesse physiologique.

La problématique posée pour ce mémoire est : « *Quel regard scientifique porter sur le végétarisme et le végétalisme chez la femme enceinte ?* ». Pour y répondre, nous procéderons à la réalisation de l'état des lieux des connaissances scientifiques actuelles concernant la prise en charge d'une femme enceinte végétarienne ou végétalienne du point de vue nutritionnel. Cela nous permettra d'affirmer ou d'infirmer notre hypothèse selon laquelle « *le végétarisme et le végétalisme sont compatibles avec une grossesse physiologique* » ainsi que d'en dégager des recommandations.

Les perspectives de notre étude sera de proposer deux « *guides du végétarisme et du végétalisme chez la femme enceinte* ». L'un sera destiné aux patientes et leur apportera une information adaptée, l'autre sera destiné aux professionnels de la santé. Ce dernier comportera des informations plus complètes concernant l'équilibre alimentaire, les examens cliniques et complémentaires ainsi que des recommandations sur la prescription de suppléments.

Méthodologie employée

Concernant l'aspect scientifique de la nutrition chez la femme enceinte, une revue de la littérature par lecture critique d'articles scientifiques et de publications de sociétés savantes ainsi que le recueil d'informations auprès d'experts nous permettra de faire un état des lieux des connaissances scientifiques actuelles et ainsi de faire peser le pour et le contre des alimentations végétarienne et végétalienne menées chez une femme enceinte.

Les études sélectionnées sont la plupart du temps les articles originaux faisant référence à une étude en question. Pour chacune d'entre-elle sera vérifié qu'il existe une déclaration de non intéressement. Des revues de données scientifiques ainsi que des ouvrages de physiologie seront aussi utilisés.

Grâce à notre statut universitaire, il a été possible d'accéder à de nombreux articles provenant de bases de données scientifiques ; notamment MedLine. Après une recherche par mots-clés nous obtenons : plus de 3000 résultats pour « vegetarian », 679 pour « vegan », 267 pour « vegetarian pregnancy » et 49 pour « vegan pregnancy ».

Afin de mieux comprendre pourquoi il y a de plus en plus de végétariens en France et pourquoi les femmes enceintes sont particulièrement concernées par ce mouvement, nous aborderons aussi les aspects sociologiques et éthiques de l'alimentation végétale chez l'humain grâce à la consultation d'articles de différentes natures : historique, anthropologique, politique et éthique.

Résultats obtenus

1. Définitions

Le végétarisme est un mode de vie, une philosophie multimillénaire mais malgré cela, ce terme n'existe que depuis un siècle (en langue anglaise). Sa définition, quant à elle, est restée longtemps floue, source de mécompréhension et représente actuellement plutôt un mode alimentaire qu'une philosophie. Nous faisons le point, dans ce chapitre, sur les différentes définitions¹ nécessaires à la réflexion entreprise dans ce mémoire.

Selon l'*Oxford English Dictionary*, l'usage de « *vegetarian* » s'est répandu avec la création de la *Vegetarian Society*, en 1847, en le substituant au terme alors en vigueur de « *pythagorean* » (*pythagoricien*). En ce qui concerne l'étymologie, « *vegetarian* » semble avoir été formé à partir de « *vegetable* » (« légume ») et du suffixe *-arian*.

- VÉGÉTARIEN (ou lacto-ovo-végétarien) : Celui qui s'abstient de nourriture animale et vit exclusivement de végétaux, d'œufs, de lait, etc. (Le Petit Robert de la langue française, 2015). Par extension, un *lacto-végétarien* ne mange pas d'œufs, un *ovo-végétarien* ne consomme pas de produits laitiers, un *pesco-végétarien* consomme du poisson.

- VÉGÉTALIEN : Personne qui exclut de son alimentation tout produit d'origine animale (Le Petit Robert de la langue française, 2015).

- VÉGANE (ou VEGAN en anglais) : Contraction de *vegetarian* (*végétarien*). Personne qui exclut de son alimentation tout produit d'origine animale (*végétalien*) et adopte un mode de vie respectueux des animaux (habillement, transports, loisirs...). (Le Petit Robert de la langue française, 2015). Le *véganisme* est donc un mode de vie qui exclut toute utilisation de produits animaux (laitages, viande, cuir, laine, miel, etc.). (Dictionnaire Hachette, 2013). Ce terme a été créé pour apporter la composante philosophique à la définition de *végétalien*, en plus de la composante alimentaire.

2. La végétalisation de notre alimentation : un thème d'actualité

2.1. De plus en plus de végétariens en France

La culture culinaire française fait des français de grands consommateurs de viande. A partir des années 1970, il est enregistré une hausse régulière de la consommation annuelle de viande individuelle qui passe de 77,6 kg équivalent-carcasse (Kg.ec) à 94,5 kg.ec en 1998 (soit + 17 Kg.ec). Par la suite, cette consommation individuelle a diminué pour atteindre 87,8 kg.ec/an en 2009².

France AgriMer, *l'établissement national des produits de l'agriculture et de la mer*, accuse la crise économique, mais considère aussi que le consommateur français est de plus en plus sensible à la qualité nutritionnelle de son alimentation. Il donne ainsi une part de responsabilité au PNNS qui recommande de réduire la consommation de viande et de graisses mais d'augmenter celle de poissons. On peut en effet constater cette tendance dans l'annexe I. AgriMer parle aussi de « *discours décrivant l'élevage comme une activité non durable, polluante [...]* » qui inciteraient à la réduction de consommation de viande et estime qu'elle pourrait encore « *se tasser à l'avenir* ». La consommation individuelle continue ainsi de baisser de 1% chaque année depuis dix ans³. AgriMer considère que l'impact des changements alimentaires ne sera pas négligeable.

Les végétariens sont une minorité de personnes représentant environ 2 % de la population française en 2012 selon l'Union végétarienne européenne. Certains signes de la vie quotidienne et leur présence accrue dans les médias ces dernières années montrent qu'ils sont de plus en plus nombreux et que leur influence est de plus en plus ressentie. En effet, le nombre d'adhérents à l'Association Végétarienne de France (AVF) a doublé en trois ans, nous constatons qu'un logo « Convient aux végétariens » a fait son apparition sur les emballages en France, que la gamme de produits élaborés destinés aux végétariens (steak végétaux, plats préparés) a triplé en deux ans et que de nombreux restaurants et épiceries se spécialisent en cuisine végétales. Pour exemple, en octobre 2015, la multinationale Carrefour est la première à lancer une gamme d'une quinzaine de produits végétariens. Cette gamme a été initiée par le vote des consommateurs en 2013, via une plateforme virtuelle d'initiatives⁴. En juin 2016, c'est Herta, marque célèbre pour ses saucisses

et jambons industriels, qui sort une gamme de produits végétariens imitant les spécialités carnées⁵. Ce développement est le reflet d'une demande accrue venant du consommateur, un véritable marché se met en place.

Les médias de grande écoute font de plus en plus de reportages sur cette pratique qui est même parfois qualifiée de « mode » et une multitude de sites internet et blogs sont créés avec pour thème principal l'alimentation végétale. Il faut dire que les charges médiatiques contre l'industrie de la viande se sont multipliées ces derniers temps. De nombreux ouvrages explosent leurs ventes comme l'enquête *Bidoche* de Fabrice Nicolino en 2009, *No Steak* de Aymeric Caron (2013), *Faut-il manger des animaux* de Jonathan Safran Foer (2010), *Lait : mensonges et propagande* de Thierry Souccar et *Voir son steak comme un animal mort* de Martin Gibert (2015). Des articles tels que « *Végétarisme : un régime anti-cancer* », « *la viande rouge : mauvais pour notre santé et celle de la planète* » envahissent les journaux, qu'ils soient numériques ou papiers.

De nombreuses personnalités dévoilent leur végétarisme voire végétalisme comme Nathalie Portman, Leonardo DiCaprio, Brad Pitt, Angelina Jolie, Myke Tyson, Moby, Bill Clinton⁶ et bien d'autres. Certains s'engagent dans des associations afin de promouvoir la défense des droits des animaux et invitent leurs fans à être sensibilisés. Dans la sphère politique française, l'influence est très faible alors qu'au Royaume uni le végétalisme est un argument pour se faire élire. Cependant, dans le cadre du *projet de loi de modernisation et de simplification du droit*, l'Assemblée Nationale a adopté définitivement le changement de statut de l'animal le 28 janvier 2015. Il n'est alors plus considéré comme un « bien meuble » mais comme un « être vivant doué de sensibilité »⁷. Concrètement, ce changement de statut n'est pour l'instant qu'« esthétique »⁸. Toutefois, il symbolise un pas de plus vers une politique plus éthique, soutenue par de nombreux philosophes.

2.2. Les raisons de ce changement : sujets d'actualité et de santé publique

Nous pouvons penser que la progression du végétarisme sera durable car les arguments justifiant cette transition sont, eux aussi, sujets d'actualité et d'avenir.

Les sociologues *Amato et Partridge*⁹ ont mené une enquête en 1989 auprès de 320 végétariens (principalement américains) concernant leurs motivations. 67%

d'entre eux mentionnent la raison « éthique envers les animaux » et 38% la raison « santé ». Les autres motivations sont moins fréquemment citées, comme le montre le tableau en annexe II, qui récapitule les réponses recueillies par ces deux chercheurs. On peut y voir apparaître diverses autres raisons : « dégoût de la viande », « pour l'environnement », « spiritualité », « pour réduire la faim dans le monde », etc.

Suite à de nombreux scandales, la population a perdu confiance en l'industrie de la viande : vache folle, grippe aviaire, scandale de la viande de cheval, reportages « chocs » sur les abattoirs ... Les conditions d'élevages sont de plus en plus accusées d'être médiocres et l'utilisation de certains produits dérangent. En effet, 96,4 % des animaux issus de l'élevage intensif reçoivent des antibiotiques et on en retrouve les traces dans 50 % des poulets destinés à la consommation¹⁰. Face à la présence de telles molécules dans notre alimentation, il est légitime de s'interroger sur leurs conséquences sanitaires, au même titre que l'on s'inquiète des problèmes liés à la présence de pesticides et autres produits toxiques dans les végétaux ou aux additifs alimentaires.

Accusés¹¹ de favoriser certains cancers (sein, prostate), l'obésité, le diabète, les produits laitiers ont, eux aussi, très mauvaise presse depuis quelques années suite à la publication d'études scientifiques, surtout lorsque son rôle bénéfique contre l'ostéoporose est profondément remis en question¹². C'est ainsi qu'indépendamment d'un régime végétalien, de nombreuses personnes ont abandonné les produits laitiers contrairement à ce qui est recommandé par les instances gouvernementales dans le PNNS.

Dans une société d'abondance, la population fait de plus en plus attention à sa santé, sa plus grande richesse. Or, il a été démontré par de récentes études qu'un régime végétarien représente de réels avantages en termes de santé¹³, notamment sur l'amélioration des maladies telles que le diabète, l'hypertension artérielle¹⁴, les maladies cardiovasculaires^{15,16}, l'hypercholestérolémie et certains cancers. Ces pathologies dite de « civilisation » touchent une grande partie de la population et font donc partie des problèmes de santé publique.

L'American Dietetic Association (ADA) et les Diététistes du Canada soutiennent officiellement que « Les alimentations végétalienne, lacto-végétarienne et ovo-lacto-

végétarienne bien conçues sont appropriées à tous les stades de la vie, y compris la grossesse et l'allaitement. Conçues de façon appropriée, elles satisfont les besoins nutritionnels des nourrissons, des enfants, des adolescents et contribuent à une croissance normale¹⁷ ». Le végétarisme n'est plus considéré comme un régime farfelu et risqué, mais plutôt comme une pratique qui comporte plusieurs avantages pour la santé.

Il se rajoute à cela, une prise de conscience généralisée des conséquences écologiques dues à la production de produits carnés. Les chercheurs de l'université d'Oxford ont conclu dans une étude¹⁸ que le régime carné émet deux fois plus de gaz à effet de serre que le régime végétarien de par la production, la transformation et le transport des aliments. Un rapport de l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) de 2006¹⁹ affirme que *« l'élevage est l'une des causes principales des problèmes d'environnement les plus pressants, à savoir le réchauffement de la planète, la dégradation des terres, la pollution de l'atmosphère et des eaux et la perte de biodiversité »*. Ce rapport estime que l'élevage est responsable de 18% des émissions des gaz à effet de serre - soit plus que tous les transports réunis du monde -, utilise 45% de l'eau mondiale et 70% des terres agricoles. *« Pour obtenir 1 kilo de boeuf, il faut 7 à 10 kg de céréales, 15.000 à 18.000 litres d'eau et 5 à 10 fois plus de sols que pour obtenir la même quantité de protéines végétales »*, calcule la FAO. Elle rapporte aussi que *« les modes de consommation sont de plus en plus influencés par les préoccupations pour la santé, l'environnement, l'éthique, le bien-être des animaux et les problèmes de développement »*. Selon eux, c'est ainsi qu'est *« apparue une catégorie de « consommateurs alertés » qui tendent à réduire leur consommation de produits d'origine animale. Quoique très faible dans la plupart des sociétés, la tendance grandissante vers le végétarisme en est la manifestation »*.

A la vue de tous ces éléments, un certain nombre de personnes voient dans le mode de vie végétarien la réponse à de nombreux problèmes sociétaux actuels, à tel point qu'Aymeric Caron, dans son livre *No steak*, déclare *« Bientôt, nous ne mangerons plus de viande »*²⁰ et explique que ce ne sera pas par *choix* mais par *nécessité* pour notre planète et pour l'humanité.

Les professionnels de santé seront amenés à rencontrer de plus en plus de végétariens dans leur pratique, et surtout des néo-végétariens. Comprendre leur démarche et être capable d'évaluer leurs habitudes alimentaires afin de les aider à

équilibrer leur alimentation semble indispensable à une prise en charge adaptée de ces patients.

2.3. Le néo-végétarisme concerne les femmes en âge de procréer

Selon l'étude sociologique de *Yann Planqueel (Université Paris Descartes)* réalisée en 2008²¹, en France 75% des végétariens sont de sexe féminin. 65% des végétariens ont moins de 35 ans, dont les 2/3 ont entre 25 et 35 ans, ce qui correspond aux caractéristiques de la population des femmes enceintes. Selon la même étude, l'âge de transition vers le végétarisme s'effectue en moyenne vers 20 ans.

La grossesse est un moment clef propice à des changements de mode de vie : enceintes, les femmes font plus attention à leur santé car elles désirent donner le meilleur à leur futur enfant et elles sont plus à l'écoute des conseils qu'elles perçoivent autour d'elles. Ainsi il s'agit d'un moment favorable au changement des habitudes de vie. Il n'est pas rare de trouver des témoignages de femmes qui ont eu une « prise de conscience » en s'informant sur la nutrition et qui deviennent ainsi végétariennes débutantes pendant leur grossesse. C'est en effet un phénomène qui apparaît fréquemment sur les blogs, les forums et les réseaux sociaux où elles sont très demandeuses de conseils. L'initiation à ce nouveau train de vie peut alors présenter une difficulté quant aux bons choix alimentaires à adopter

3. L'alimentation végétale chez la femme enceinte

Il est aujourd'hui bien établi que l'état nutritionnel d'une femme pendant la grossesse mais aussi durant les semaines qui précèdent la conception a un impact sur le développement et la croissance du fœtus tout en affectant directement l'issue de la grossesse et la qualité du lait maternel après la naissance.

Les cliniciens qui dispensent des soins prénataux ont un rôle important dans l'évaluation de l'état nutritionnel des femmes et dans l'information à leur délivrer tout en respectant leurs choix. Comme tout mode d'alimentation, en cas de déséquilibre, les régimes végétarien et végétalien peuvent présenter des carences

en éléments nutritifs. Ces risques peuvent être abordés lors des conseils nutritionnels prénataux.

Les capacités d'adaptation de l'organisme permettent à une femme de mener à bien une grossesse dans des conditions variées. Ce phénomène a toutefois des limites. En effet, nous savons qu'un excès de gain pondéral pendant la grossesse entraîne des complications et de la même manière, un environnement nutritionnel suboptimal aura des répercussions sur le devenir de la grossesse, l'état de santé du nouveau-né et probablement, à plus long terme, à l'âge adulte. Ces retentissements commencent à être mieux connus, ainsi, l'état nutritionnel de la mère aurait un impact non négligeable sur l'apparition de maladies métaboliques (notamment le diabète), cardiovasculaires et de cancers. Cela renforce l'importance, pour les femmes, de bénéficier de conseils nutritionnels et d'avoir une alimentation optimale dès la période de procréation.

En janvier 2015, le *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* a publié une grande revue de la littérature²² des différentes études existantes sur le sujet de la grossesse végétarienne et végétalienne : « *Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea?* ». Sur 262 textes de 2329 références, 22 articles répondaient aux critères d'inclusion. Les études portaient sur les conséquences maternelles et fœtales ainsi que sur les carences alimentaires. Les résultats étaient la plupart du temps hétérogènes, se contredisant parfois, notamment sur le poids de naissance. En dehors de l'augmentation du risque d'hypospadias²³ et de carences accrues en vitamines B12²⁴ et en fer²⁵, ils concluent en rejoignant l'avis de l'ADA : les régimes végétariens et végétaliens bien menés peuvent être considérés comme sûrs pendant la grossesse, à condition qu'une attention particulière soit accordée aux exigences en vitamines (B12) et oligo-éléments (Fer). Notons qu'une autre étude recherchant les facteurs de risques maternels favorisant l'apparition d'un hypospadias chez son fœtus a déterminé que l'alimentation végétale ne faisait pas parti de ses facteurs²⁶.

Nous nous attarderons dans le chapitre suivant sur les aspects spécifiques de l'alimentation d'une femme enceinte, de surcroît végétarienne ou végétalienne. Une femme enceinte a des besoins augmentés et spécifiques en macro et micro nutriments comme nous pouvons le voir dans l'annexe III. Elle doit notamment veiller à la qualité de ses apports en iode, zinc, fer, acide folique, calcium, vitamine D et acides gras oméga-3. Une femme enceinte végétarienne ou végétalienne doit

prêter plus particulièrement attention à la vitamine B12, au fer, à la vitamine D et le calcium car ce sont des nutriments que l'on a coutume de trouver dans les produits animaux.

Les concepts²⁷ de *besoin nutritionnel* et *d'apport conseillé* sont à distinguer l'un de l'autre. Le premier concerne les individus alors que le deuxième concerne une population d'individus considérés comme en bonne santé.

Les *besoins* en un nutriment donné sont définis comme la quantité de ce nutriment nécessaire à l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique d'un individu en bonne santé tout en tenant compte de l'activité physique, la thermorégulation et les besoins spécifiques nécessaires lors de certaines périodes de la vie telles que la croissance, la gestation et la lactation. Les besoins nutritionnels sont la quantité de nutriment qui doit être ingérée pour couvrir les besoins nets. Les *besoins nets* sont la quantité de nutriment utilisée au niveau des tissus, après l'absorption intestinale.

Les *Apports Nutritionnels Conseillés* (ANC) sont calculés à partir du *Besoin Moyen Estimé*, mesuré sur un groupe d'individus, auquel sont ajoutés deux écarts types représentant le plus souvent chacun 15% de la moyenne. Cette marge de sécurité statistique permet de prendre en compte la variabilité interindividuelle et de couvrir les besoins de la plus grande partie de la population (97,5% des individus). Les ANC sont des valeurs choisies par un groupe d'experts. Les valeurs proposées ne sont que des repères pour les individus, les atteindre permet de s'assurer qu'il n'y ait pas de problème nutritionnel pour le groupe considéré. En revanche, ne pas les atteindre n'est pas synonyme de malnutrition ou de carence.

Une quantité ingérée quotidiennement d'un aliment n'entraînant pas de conséquences néfastes pour la santé dans l'état actuel des connaissances définit la *limite de sécurité*. La détermination de cette valeur utilise des méthodes de toxicologie à partir de la *dose minimale ayant entraîné un effet néfaste* et la *dose maximale sans effet*.

En annexe IV, quelques définitions pour mieux comprendre la suite des recherches.

3.1. VITAMINES

La majeure partie des nutriments traditionnellement apportés par des aliments d'origine animale (fer, protéines, calcium, ...) est facilement retrouvée dans le règne végétal, à condition de manger équilibré (annexes V et XXVII). Mais nous pouvons noter comme exceptions la vitamine D (qui sera apportée par l'exposition au soleil ou des suppléments) ainsi que la vitamine B12. La vitamine B9 (acide folique) ayant un rôle important pendant la grossesse dans la prévention de certaines malformations fœtales, sera abordée malgré son abondance dans l'alimentation végétale.

VITAMINE B12

La vitamine B12²⁸, ou cobalamine, est une vitamine hydrosoluble se trouvant exclusivement dans les aliments d'origine animale. Elle ne peut pas être produite par les plantes ou les animaux car seules des bactéries présentes dans le colon ou la terre ont les enzymes nécessaires à sa synthèse²⁹. Les animaux non humains ayant une alimentation exclusivement végétale trouvent leurs apports en vitamine B12 dans le sol « souillé » par ces bactéries ou grâce à des récepteurs permettant l'absorption de la vitamine dans le système digestif en aval du lieu où elle est produite. La carence en vitamine B12 est aussi possible chez les végétariens consommant peu de produits animaux. En effet, selon une étude allemande en 2001, un végétalien sur deux et presque un végétarien sur trois sont carencés³⁰.

Nous excluons de ce travail les carences en vitamines B12 ayant pour origine un déficit en facteur intrinsèque conduisant à la malabsorption de cette vitamine.

Sa fonction de co-enzyme est indispensable dans plusieurs réactions dans l'organisme dont les deux suivantes :

- Avec la *methionine synthase*, elle active le transfert d'un groupe méthyle transformant l'*homocystéine* en *méthionine* et les *folates* en *méthyltétrahydrofolate (MTHF)* (annexe VIa).
- Couplée à la *methylmalonyl-CoA isomerase*, elle permet la transformation du *L-Methylmalonyl-CoA* en *Succinyl-CoA* qui rentre dans le cycle de Krebs (annexe VIb).

Du fait de ses interactions biochimiques, une carence en vitamine B12 aura pour conséquence une accumulation de *l'homocystéine* et entrave l'alimentation du *cycle de Krebs*. Indispensable au bon développement et fonctionnement du système nerveux et à la formation des hématies, un défaut de vitamine B12 peut entraîner une anémie sévère et surtout des lésions neurologiques irréversibles³¹.

Les *effets hématologiques* de la carence en vitamine B12 sont semblables à ceux de la carence en folates : anémie avec pâleur cutanée, asthénie, intolérance à l'effort, essoufflement, tachycardie. Cela est dû à un défaut de synthèse de l'acide désoxyribonucléique (ADN). A l'hémogramme, l'anémie est caractérisée par son association avec une macrocytose et un volume globulaire moyen élevé.

Présente dans 75 à 90% des cas de déficit en vitamine B12, *l'atteinte neurologique* peut être la seule manifestation clinique dans 25% des cas. Sa progression est variable et le plus souvent graduelle et elle est réversible en fonction de la durée de l'atteinte. Les symptômes sont nombreux, variables et non spécifiques : manifestations sensorielles à type de fourmillements, engourdissements des extrémités (surtout aux membres inférieurs), troubles moteurs, y compris dans la démarche, perturbations cognitives (perte de la concentration, perte de la mémoire, désorientation, démence, changements d'humeur), troubles visuels, insomnie, impuissance, troubles de la continence vésicale. Des *troubles digestifs* peuvent apparaître : maux de langue, perte d'appétit, flatulences, constipation.

Ces vingt dernières années, la communauté médicale a développé un intérêt particulier au sujet de *l'homocystéinémie*. De nombreux travaux scientifiques s'y intéressant ont formé une accumulation de preuves³² liant son élévation à l'apparition de problèmes de santé tels que l'augmentation des risques de *malformations congénitales*, de *retard à la myélinisation* des neurones³³, de *démence*, de *dépression* et de *mortalité*. Selon une étude norvégienne de 2000³⁴, ce taux élevé d'homocystéine dans le sang entraîne, en plus du risque accru de *déficit de fermeture du tube neural*, une augmentation significative du risque d'autres pathologies pendant la grossesse comme la *pré-éclampsie*, *l'accouchement prématuré*, le *retard de croissance intra-utérin*, (annexe VII), ainsi que des conséquences à plus *long terme* chez l'enfant exposé à une carence in utero (retard à l'acquisition des compétences

cognitives, retard à l'acquisition de la marche et station debout, résistance à l'insuline). Pendant la grossesse, la supplémentation de 4 mg/j en acide folique réduit l'occurrence des malformations du tube neural de 70% alors qu'une supplémentation de 0,8 mg d'acide folique et de 4 µg de vitamine B12 par jour la réduit de 100%.

Si certains pays comme les USA ou le Canada ont compris cet enjeu en supplémentant de nombreux produits alimentaires en vitamine B12 (annexe VIII), ce n'est pas le cas en France. C'est pourquoi il est indispensable que chaque végétalien soit informé de ce risque, notamment via le corps médical, et qu'il se supplémente correctement. Une « *Lettre ouverte aux végétaliens* » a été rédigée par la *Vegan Society* britannique afin de leur communiquer les recommandations quant à la supplémentation en vitamine B12 et le dépistage de sa carence³⁵.

La *société végane* française tire la sonnette d'alarme sur la situation préoccupante de la France vis-à-vis de la carence en vitamine B12 en publiant la traduction du *chapitre IV* de l'ouvrage *Plant Based Nutrition and Health*, édité par la *Vegan Society* britannique (réédition 2007) qui résume l'état des connaissances actuelles sur cette vitamine. En 2011, elle informe le ministère de la santé sur l'existence de cette carence chez les végétaliens et les risques encourus. Ainsi, en 2014, le contenu du site web du PNNS (www.mangerbouger.fr) a connu quelques modifications en ce qui concerne les recommandations nutritionnelles pour une alimentation végétalienne (annexe IX). Cependant, leur brochure papier ne contient pour le moment aucune information destinée à protéger les végétaliens de France. Cette situation est considérée comme dangereuse car ils ont constaté, grâce à leur association, que de nombreux végétariens et végétaliens ne font pas confiance à la médecine conventionnelle et se tournent vers des « marchands de remèdes » qui peuvent avoir des conseils non adaptés. Il circule en effet de nombreux mythes sur la vitamine B12 tel que celui laissant entendre qu'elle serait produite dans les intestins de l'homme sous forme absorbable et que l'on en trouve dans certaines algues ou dans la levure de bière. En réalité, aucune étude ne prouve l'autosuffisance de l'homme en production de vitamine B12 et les analogues de la vitamine retrouvés dans les végétaux n'ont pas l'activité recherchée, voire inhibent la véritable vitamine B12 et rassurent faussement les individus en augmentant artificiellement le taux de vitamine B12 dans les bilans biologiques sanguins. En revanche, de nombreuses

études^{36,37,38,39} rapportent des cas de carence en vitamine B12 dans les alimentations végétales.

L'absorption de la vitamine B12 se fait par un processus actif nécessitant un estomac intact, le *facteur intrinsèque*, une suffisance pancréatique et un iléon fonctionnel. Le facteur intrinsèque est une glycoprotéine sécrétée par les cellules pariétales de l'estomac grâce à une stimulation du pancréas par l'action de se nourrir (bol alimentaire, mastication, digestion...).

Dans l'estomac, la vitamine B12 alimentaire (provenant de produits d'origine animale) est liée. Elle se dissocie de ses protéines en présence d'acide et de la *pepsine*. Cette étape n'est pas nécessaire lorsque la vitamine B12 provient d'une supplémentation médicamenteuse.

Une fois libre, la vitamine B12 se lie à des *protéines R (Haptocorrine)*, sécrétées par les glandes salivaires et la muqueuse gastrique. C'est pourquoi l'action de mastiquer et d'activation de la salivation améliore l'absorption de la vitamine B12.

Dans l'intestin grêle, les protéases pancréatiques dégradent en partie les protéines R et la vitamine B12 se lie au facteur intrinsèque. Le complexe ainsi formé se fixe à des récepteurs spécifiques de la muqueuse iléale. Environ 3 à 4 heures plus tard, la vitamine B12 circulant est liée à des protéines plasmatiques.

Il n'existe pas de données scientifiques concluant sur le fait que le taux d'absorption varie en fonction du statut plasmatique en vitamine B12. En revanche, il a été prouvé que le taux d'absorption par *phénomène actif* diminue proportionnellement avec l'augmentation de l'apport en vitamine B12. Ainsi, près de 50% de 1µg est absorbé, 20% pour 5µg et seulement 5% pour une dose de 25µg. Un temps de 4 à 6 heures entre deux doses permet à la seconde dose d'être aussi bien absorbée que la première donnée quelques heures plus tôt. Pour de fortes doses, il existe un effet de masse (*phénomène passif*) ayant pour conséquence une absorption jusqu'à 1% de la vitamine. C'est à cause de cette particularité qu'il faudra augmenter considérablement la dose en fonction du temps passé entre deux prises.

La plupart du temps, la vitamine B12 est excrétée par les fèces auxquelles s'ajoute la vitamine b12 sécrétée par les bactéries présentes dans le colon. En cas d'excès de vitamine b12 (dans le cas d'une supplémentation par doses élevées), elle

est éliminée aussi dans les urines. Il n'y a pas de preuves scientifiques établissant la possibilité d'un surdosage en vitamine B12. Aucun effet indésirable grave n'a été associé à la prise *per os* de vitamine B12 de façon excessive, qu'elle soit d'origine alimentaire ou provenant d'une supplémentation médicamenteuse. Certaines études suggèrent qu'elle peut être à l'origine d'une légère acné lorsque la vitamine est sous sa forme *hydroxocobalamine* ou lorsqu'elle est associée à de l'iode. En outre, il n'a pas été fixé de *dose maximale tolérable*. De par son mode d'élimination, il faudra toutefois l'utiliser avec précaution en cas d'insuffisance rénale.

La femme enceinte est d'autant plus à risque de carences qu'elle a des besoins nutritionnels augmentés et spécifiques. Les graves conséquences sur le développement du fœtus⁴⁰ amènent à être d'autant plus vigilant à l'équilibre de l'alimentation et, le cas échéant, aux supplémentations nécessaires.

L'absorption de la vitamine B12 augmente pendant la grossesse. Il a été prouvé qu'il y a une augmentation du nombre de récepteurs intrinsèques fonctionnels grâce à *l'hormone lactogène placentaire*⁴¹. De même, il existe une plus grande absorption orale chez les femmes enceintes⁴².

La concentration plasmatique fœtale en vitamine B12 est corrélée à celle de la mère multipliée par deux. Elle diminue jusqu'à 6 – 7 mois de vie pour atteindre les mêmes normes que l'adulte. Seule la vitamine B12 nouvellement absorbée est facilement transportée à travers le placenta alors que les stocks tissulaires maternels sont une source moins importante pour le fœtus⁴³. C'est pourquoi il est indispensable d'avoir un apport approprié en vitamine B12 pendant la grossesse et qu'il ne faut pas se contenter des stocks préexistants, même dans le cas d'une transition récente au végétalisme. Le fœtus accumule de faibles quantités en vitamine B12 (entre 0,07 à 0,14 nmol/J), il est donc peu probable que la grossesse épuise les ressources maternelles.

Au total, si l'on se base sur le fait qu'il y ait 0,1 à 0,2 µg/J utilisé pour le fœtus et que l'absorption est plus efficace pendant la grossesse, l'ANC est augmenté de 0,2 pg/J pendant la grossesse, sans distinction pour l'âge, ce qui donne un ANC de 2,2 µg/J de vitamine B12 et un BME égal à 2,6 µg/J.

Chez une femme dont le statut en vitamine B12 est adéquat, la quantité moyenne de vitamine B12 sécrétée dans le lait est d'environ 0,33 µg/J pendant les 6 premiers

mois puis elle diminue à 0,25 pg/jour. La concentration en vitamine B12 dans le lait est surtout influencée par l'absorption quotidienne de celle-ci et peu par les stocks préexistants. Une carence d'apports chez la mère entraîne une carence chez l'enfant nourri exclusivement au sein. La supplémentation chez le nourrisson est à débiter au moment de la diversification alimentaire, soit vers 6 mois de vie. En tenant compte de ces paramètres, les ANC pendant la lactation sont de 2,4 µg/J et le BME est de 2,8 µg/J.

Contrairement à la supplémentation en vitamine B12, les bilans biologiques à la recherche d'une hypovitaminose en B12 ne devraient pas être systématiques. Un bilan est indiqué en cas de réticence à la supplémentation adéquat ou en cas d'apparition de signes cliniques de carence ou d'une anémie macrocytaire (souvent arégénérative avec un nombre de réticulocytes faible).

Le dosage de la *vitamine B12 plasmatique* reflète à la fois l'apport en vitamine B12 et les stocks. Lorsque la carence se développe, les valeurs sériques peuvent être maintenues au détriment des concentrations tissulaires (stocks). C'est pourquoi une faible valeur témoigne d'une carence, en revanche, une valeur au-dessus de la norme n'exclue pas toujours l'existence d'une carence. De plus, ce dosage a le défaut d'être faussement rassurant car il est artificiellement augmenté par l'absorption d'analogues de la vitamine B12 présents dans certains végétaux (algues notamment). Ces analogues ne peuvent remplacer l'action de la vitamine B12. Ceci est particulièrement vrai chez les végétariens et végétaliens qui consomment plus d'aliments riches en analogues de la vitamine B12 que la population générale. La limite inférieure est fixée à environ 120 à 180 pmol/L (170 à 250 pg/mL) pour les adultes mais elle varie avec la méthode utilisée et le laboratoire effectuant l'analyse.

L'Homocystéine sérique totale augmente en cas de taux sériques faibles en vitamine B12 mais aussi en cas de carence en folates. Elle est aussi faussement augmentée en cas de grande consommation de folates. Ce dosage n'est donc pas adapté car pas assez spécifique pour diagnostiquer une carence en vitamine B12 et les alimentations végétales sont souvent riches en folates.

L'Acide Méthylmalonique (AMM) urinaire est l'analyse de choix pour diagnostiquer une carence en vitamine B12 chez les végétaliens. La

concentration en AMM s'élève dès les débuts d'une carence en vitamine B12. Son dosage permet de diagnostiquer une carence en vitamine B12 avant que ses concentrations sériques ne diminuent. De même, l'AMM se normalise dans le plasma et dans les urines dès les premiers jours de supplémentation en vitamine B12, ce qui permet de vérifier aisément le succès de cette dernière⁴⁴. L'AMM se dose dans le sang ou dans les urines et est toujours à interpréter en fonction de la créatinine s'il est dosé dans les urines. Les taux à ne pas dépasser sont de 370 nmol/L dans le sang ou 4 µg/mg de créatinine dans les urines.

Les recommandations concernant la supplémentation en vitamine B12 citées dans l'annexe X sont issues du comité scientifique de la *vegan society*. Elles ont été établies à partir des données scientifiques actuelles. L'annexe XI cite plus précisément les posologies recommandées pour la supplémentation en vitamine B12, dans le cas d'individus ayant une absorption active intègre.

Les végétariens consommant œufs et produits laitiers peuvent obtenir un apport suffisant de vitamine B12 s'ils répartissent les portions riches en vitamine B12 tout au long de la journée. Si l'on se reporte au tableau (annexe XII), trois à quatre portions de produits laitiers ou d'œufs réparties tout au long de la journée permet d'atteindre les apports recommandés de la même manière qu'un végétalien le ferait en consommant trois produits enrichis par jour. La consommation aussi soutenue de produit laitiers et d'œufs est peu réalisable et peu recommandable d'un point de vue diététique et les études prouvent qu'il existe aussi un risque non négligeable de carence chez les végétariens. Il reste donc plus sécurisant de supplémenter les végétariens.

Il existe différentes formes de vitamine B12 : *cyanocobalamine*, *methylcobalamine*, *hydroxocobalamine*. En général, les fabricants vantent la supériorité de la methylcobalamine et de l'hydroxocobalamine sur la cyanocobalamine. Ces arguments ne sont que spéculation car il n'existe pas d'étude comparative sur l'efficacité de ces molécules. De plus, ces deux formes sont moins stables que la cyanocobalamine. Cette dernière étant la molécule la plus utilisée, sur laquelle nous avons le plus de recul en matière d'études et la moins chère, la société végane française recommande de favoriser la supplémentation par la cyanocobalamine, sans se fermer aux autres molécules.

VITAMINE B9

Les besoins en vitamine B9 ou acide folique sont accrus pendant la grossesse du fait d'un transfert à l'unité foeto-placentaire de 800µg (soit 5 µg/j) et d'une augmentation de son catabolisme à partir du deuxième trimestre⁴⁵. Après l'accouchement, son métabolisme revient à la normale sauf en cas d'allaitement maternel. Les ANC sont ainsi de 400µg/j pendant la grossesse.

La carence en acide folique touche 2,5 à 5% des femmes enceintes dans les pays dits développés, ses conséquences sont bien connues. Son rôle dans la synthèse de l'ADN, la division cellulaire et le métabolisme cérébral fait qu'une carence en acide folique provoque une anémie centrale mégaloblastique et est liée à un risque accru de nombreuses pathologies de la grossesse : avortement spontané, retard de croissance intra-utérin, accouchement prématuré, petits poids de naissance et embryopathies comme le défaut de fermeture du tube neural²⁸.

La consommation élevée de légumes à long terme tel que dans un régime végétarien ou végétalien influe favorablement sur le taux plasmatique en folates réduisant ainsi le risque de carence, sous réserve qu'il existe conjointement un apport suffisant en vitamine B12⁴⁶. Les aliments riches en vitamine B9 sont la levure alimentaire, les légumes à feuille, les oléagineux, puis les légumineuses et céréales (annexe XIII). L'acide folique est en partie détruite lors de la cuisson, surtout si elle est longue et à l'eau. Il faut donc privilégier les crudités.

Dose recommandée de vitamine B9 en µg/jour⁴⁷ :

- Adulte : 600 (1000 maximum)
- Grossesse : 600 (800 maximum)

En prévention des anomalies embryonnaires de fermeture du tube neural, la Haute Autorité de Santé (HAS) a émis des recommandations quant à la supplémentation systématique en acide folique des femmes en période périconceptionnelle à raison d'un comprimé de 0,4 mg par jour (annexe XIV). En dépit d'une alimentation riche en folates, les femmes végétariennes et végétaliennes ne sont pas exclues de ces recommandations.

Les complications *hématologiques* d'une carence en vitamine B12 (anémie) peuvent être améliorées grâce à un très bon statut en vitamine B9. En revanche, l'administration de vitamine B9 n'arrange pas les cas d'atteintes *neurologiques* dues

à un déficit en vitamine B12. Des études suggèrent que l'excès de supplémentation en acide folique peut aggraver les dommages neurologiques d'une carence en vitamine B12⁴⁸. En effet, l'excès en folates peut masquer une carence en vitamine B12 et ainsi en retarder le diagnostic.

VITAMINE D

La vitamine D⁴⁹ est une vitamine liposoluble principalement obtenue grâce à une exposition de la peau aux rayonnements solaires et naturellement présente dans quelques aliments : huiles de foie de poisson, poissons gras, champignons, jaune d'œuf et foies.

Elle a un rôle essentiel dans le métabolisme phosphocalcique et la minéralisation osseuse. C'est de ces propriétés qu'elle tient son nom de « *vitamine antirachitique* ».

Il existe deux types de vitamine D : *endogène* et *exogène*.

La biosynthèse de la vitamine D *endogène* dépend de l'action des rayonnements ultra-violets B du soleil sur son précurseur, le 7-déhydrocholestérol, un dérivé du cholestérol (annexe XV). Le précurseur est ainsi transformé en cholécalciférol (vitamine D3), molécule inactive qui est transportée jusqu'au foie pour être transformée en 25(OH)D, puis dans le rein, pour être transformée en calcitriol ou 1,25(OH)D.

La vitamine D d'origine *exogène* est apportée par l'alimentation ou les suppléments. Elle existe sous deux formes : la vitamine D3 (ou *cholecalciferol*) souvent d'origine animale (lanoline ou poisson), rarement d'origine végétale (lichen) et la vitamine D2 (ou *ergocalciferol*) d'origine végétale. Les vitamines D2 et D3 subissent les mêmes transformations : elles sont d'abord hydrolysées dans le foie en 25-hydroxyvitamineD(25(OH)D (ou *calcidiol*), puis en 1,25-dihydroxyl-vitamine-D(1,25(OH)2D (ou *calcitriol*) par le rein. Ces transformations se font sous l'influence des taux en PTH (*parathyroïde hormone*).

Le calcitriol stimule l'absorption intestinale de calcium et de phosphore et mobilise le calcium en favorisant la résorption osseuse, c'est une pré-

hormone ayant un rôle important dans le maintien de l'intégrité osseuse et l'homéostasie calcique.

L'appréciation des stocks de vitamine D dans l'organisme se fait par le dosage de la 25(OH)D⁵⁰. La technique de dosage utilisée doit pouvoir détecter autant la 25(OH)D2 que la 25(OH)D3. Les recommandations quant à la concentration plasmatique de 25(OH)D minimale à obtenir sont sujettes à débat chez les scientifiques. La définition de carence est très fluctuante en fonction des auteurs. Pour le plus grand nombre, il est considéré que 75 nmol/L est la concentration minimale de 25(OH)D à atteindre⁵¹. Elle est basée sur le fait qu'à partir de ce taux, il n'y a généralement pas de retentissement à type d'hyperparathyroïdie. Il n'existe pas de recommandations précises sur la réalisation d'un dosage de la 25(OH)D. Il devrait être fait *dans les cas de grand risque d'hypovitaminose*, lorsqu'il existe une *symptomatologie*. Remarquons que la *société d'endocrinologie des Etats-Unis*⁵² a classé en 2011 les femmes enceintes dans cette catégorie à risque chez qui il serait intéressant de réaliser un dosage de la 25(OH)D. Les personnes ayant une alimentation végétale ne font en revanche pas partie de cette liste. En France, il n'y a pas de recommandation en faveur d'un dosage systématique chez la femme enceinte. En 2010, *the Institute of Medicine de Washington*⁵³ a défini comme norme adéquate un taux plasmatique en 25(OH)D supérieure à 50 nmol/L (ou 20 ng/mL), que ce soit dans la population générale ou chez les femmes enceintes. Le *Groupe de Recherche et d'Information sur les Ostéoporoses*⁵⁴ propose les seuils décrits dans l'annexe XVI.

Une étude menée en 2016 en Espagne chez les femmes enceintes a montré que les *facteurs favorisant* une suffisance en vitamine D sont la saison d'été, la latitude sud, l'utilisation de suppléments en vitamine D, une forte activité physique. En revanche, le risque accru de carence est lié à une classe sociale défavorisée et au tabagisme. Les chercheurs d'Oxford⁵⁵ ont comparé les concentrations plasmatiques en 25(OH)D entre trois groupes caractérisés par le degré d'exclusion des produits animaux dans leur alimentation et, par conséquent, de l'apport alimentaire en vitamine D. Il y avait quatre groupes d'alimentations : mangeurs de viande, mangeurs de poisson, végétariens, végétaliens. Les mangeurs de viande avaient la plus forte consommation moyenne de vitamine D et la plus forte concentration plasmatique en 25(OH)D. Les végétaliens avaient la plus basse consommation et

concentration. L'ampleur de la différence dans les concentrations de 25(OH)D entre les mangeurs de viande et les végétaliens était plus petite (20%) les mois d'été (Juillet-Septembre) par rapport aux mois d'hiver (38% sur la période janvier-mars). La prévalence de faibles concentrations plasmatiques de 25(OH)D (<25 nmol/l) au cours de l'hiver et au printemps variait de <1% à 8% (annexe XVII).

La carence en vitamine D est un problème de santé publique, il est estimé que 70 à 90% des français sont carencés en vitamine D en saison hivernale. *L'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS)* de 2006 – 2007 a évalué le statut en vitamine D de la population adulte en France. Il en ressort que l'insuffisance en 25(OH)D (définie par <30 ng/ml dans l'étude) concernait 80,1% des adultes, 42,5% présentant un déficit sévère à modérer (<20 ng/ml) et 4,8% un déficit sévère (<10 ng/ml). Cette carence est tellement fréquente en France que, selon les recommandations du Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français (CNGOF)⁵⁶, les femmes sont systématiquement supplémentées au cours de leur grossesse afin de lutter contre le *rachitisme* lors de la croissance du futur enfant ainsi que *l'hypocaliémie néonatale*. En effet, le statut de l'enfant à la naissance est fonction de celui de la mère pendant la grossesse. De plus, il existe une relation significative entre un taux de vitamine D inférieur à 50nmol/L et la survenue d'événements indésirables de grossesse tels que la *pré-éclampsie*, le *diabète gestationnel*, la *prématurité*, le *retard de croissance in utero*.

Au final, la voie endogène est la plus grande source de vitamine D. Elle est fortement liée à la quantité de rayonnement UVB solaire atteignant la peau. Elle tient compte de la longueur d'onde, de l'épaisseur de la couche d'ozone et de l'angle des rayonnements solaires. En outre, elle dépend de la latitude géographique, de la saison et l'heure de la journée^{57,58}. Ainsi, les populations du nord de la France sont plus carencées que celles du sud^{59,60} et il y a plus de carences en hiver qu'en été. Les personnes à la peau foncée sont plus carencées⁶¹. Selon Holick, 90% de la vitamine D provient de ce fait de l'exposition au soleil⁶². La *Foundation for Medical Education and Research* de l'université de Boston estime que la méthode la plus facile et efficace d'obtenir des réserves en vitamine D adéquates consiste en une exposition au soleil quotidienne (ou au moins deux à trois fois par semaine) de 15 à 20 min, de 30% de la surface corporelle (visage et bras ou jambes), et entre 10h et 15h, moment de la journée où les rayons du soleil sont le plus à la verticale. Ce temps est à adapter

en fonction du phénotype de la coloration cutanée. Les personnes à peau foncée ont besoin d'un temps d'exposition plus prolongé d'environ 30 minutes. Il faut éviter de s'exposer au point que la peau rougisse. En période hivernale, l'inclinaison du soleil est telle qu'il est quasi-impossible d'obtenir une synthèse satisfaisante de vitamine D. Cependant, l'exposition régulière en période estivale permet de remplir les stocks puisque cette vitamine est liposoluble, elle s'accumule dans les tissus graisseux pour être progressivement relarguée dans l'organisme.

La *National Diet and Nutrition Survey (NDNS)* a montré que presque 60% des sources quotidiennes de vitamine D proviennent du poisson, de la viande et des œufs⁶³. Les végétariens peuvent obtenir de la vitamine D en faibles quantités dans les aliments tels que les produits laitiers (parfois enrichis) et les œufs. Certaines huiles sont enrichies en vitamine D mais sont, la plupart du temps, d'origine animale (annexe XVIII).

Il est indispensable de se préoccuper d'une carence en vitamine D avant celle en calcium car c'est grâce à la vitamine D que l'absorption intestinale et la fixation sur les os du calcium se fait. Malgré que les études ne soient pas tranchées quant à sa supériorité sur la vitamine D2, c'est la vitamine D3 qui est la plus souvent recommandée et prescrite par mesure de précaution. Sa provenance est souvent animale (lanoline et huile de poisson), ce qui s'oppose aux convictions des patientes végétaliennes et parfois végétariennes. Cependant, il existe quelques sources de vitamine D3 d'origine végétale comme le lichen par exemple. Certaines marques au label « *vegan* » fabriquent des suppléments en vitamine D3 extraite du lichen. De nombreuses études ont prouvé que la vitamine D3 est supérieure à la vitamine D2 en termes de biodisponibilité et maintien du statut en 25(OH)D plasmatique chez l'humain^{64,65,66}. Cependant, un essai randomisé sur 11 semaines a prouvé en 2008 que la supplémentation de 1000 UI en vitamine D2 était aussi efficace que lorsqu'on utilise de la vitamine D3⁶⁷.

Concernant les doses recommandées :

Le CNGOF recommande une supplémentation systématique chez toutes les femmes enceintes de 100 000 UI de vitamine D dès le 6^{ème} mois de grossesse sans dosage préalable.

Dans les cas de risque augmenté, une supplémentation quotidienne à raison de 800 à 1200 UI par jour est possible. Afin d'améliorer l'observance, l'utilisation de doses de charge de 100 000 UI tous les trois mois ou de 70 000 UI par semaine est envisageable. Il est à noter que l'efficacité est augmentée avec un apport bimestriel ou moindre⁶⁸.

Dans la littérature, l'innocuité est prouvée pour des doses telles que 7 000 UI par semaine, 30 000 UI par mois⁶⁹ sous forme liquide voire pour une dose de 10 000 UI par jour chez l'adulte⁷⁰.

Dans l'annexe XXVII sont regroupés des exemples de supplémentations contenant de la vitamine D utilisable chez les végétariens et végétaliens.

3.2. MINÉRAUX

CALCIUM

Environ 30g de calcium sont transférés à l'unité fœto-placentaire au cours de la grossesse, principalement au cours du 3^{ème} trimestre. L'augmentation de l'absorption intestinale du calcium précédant la demande fœtale permet de répondre aux besoins sans augmenter les apports alimentaires ni en puisant dans les réserves osseuses. Remarquons que, pendant l'allaitement, une mobilisation du calcium osseux est physiologique et indépendante des supplémentations. Celle-ci est complètement réversible à l'arrêt de l'allaitement et n'augmente pas le risque d'ostéoporose²⁸. Les recommandations d'apport en calcium sont très variables selon les pays et selon l'époque : de 900 à 1100 mg/j. En France, il est de 1000 mg/j.

Classiquement, les sources principales de calcium sont les produits laitiers. Le calcium contenu dans les végétaux est en moindre concentration mais de meilleure biodisponibilité. Ainsi, la femme végétalienne pourra trouver du calcium dans les « laits » et « yaourts » végétaux enrichis, les légumes à feuilles vertes et foncées, les fruits oléagineux, les légumineuses, les algues et les eaux riches en calcium.

Selon un article de 2014 de *l'American Society for Nutrition*⁷¹, une revue de la littérature scientifique a montré que, dans l'ensemble, les végétariens et végétaliens semblent avoir une densité minérale osseuse comparable à celle des non-végétariens et le taux de fracture sont aussi similaires, à condition que l'apport en

calcium soit adéquat et que le régime alimentaire contienne de bonnes sources de protéines. Ils concluent que les régimes végétariens, y compris les régimes végétaliens, peuvent maintenir une bonne santé osseuse. Une méta-analyse de 2009⁷² avait déjà estimé que la densité osseuse du col du fémur était 4% plus faible chez les végétariens et végétaliens regroupés comparé avec les omnivores et qu'elle était plus faible de 6% chez les végétaliens que chez les non-végétariens. Mais ces différences ont été considérées comme mineures et n'ayant pas d'expression clinique en termes de risque de fracture.

Certaines publications⁷³ ont suggéré que les végétariens et surtout les végétaliens n'avaient pas besoin d'autant d'apport en calcium que les non végétariens car ils ont un apport en protéine plus faible (mais s'approchant mieux des recommandations). Les consommations de produits laitiers et de viande acidifient le corps, ce qui entraîne un besoin accru en calcium de par sa fuite dans les urines. Au contraire, une alimentation riche en végétaux alcalinise le corps et diminue alors les besoins en calcium⁷⁴. Il convient de limiter sa consommation de *sel* et d'avoir un apport optimal en *protéine* car l'excès de ces deux nutriments augmente les besoins en calcium. Cependant, d'autres articles suggèrent qu'un apport élevé en protéines est favorable à une bonne santé osseuse⁷⁵. Au total, n'ayant pas réellement de preuve que les végétariens et végétaliens aient besoin d'un apport plus faible en calcium, il semble plus prudent qu'ils s'en tiennent aux recommandations déjà établies pour les non-végétariens.

Le taux d'absorption du calcium dépend bien du type de nourriture consommée. Il est généralement augmenté lorsque le calcium est bien solubilisé mais inhibé s'il est en présence d'agents qui se lient à lui ou qui forment des *sels de calcium insolubles*. Dans les produits laitiers et les aliments enrichis (jus d'orange, tofu, lait végétal), l'absorption du calcium est d'environ 30%. Elle est presque doublée pour certains légumes verts (bok choy, brocolis et chou frisé). En revanche, la présence d'*acide oxalique* ou d'*acide phytique* se liant au calcium dans certains végétaux en font de faibles sources de calcium. Par exemple, les épinards, chou vert, patates douces, rhubarbe et haricots sont riches en acide oxalique. Les légumineuses, les grains entiers, les noix et le soja comportent de l'acide phytique. Ainsi, manger des épinards avec du lait réduit l'absorption du calcium du lait. Il a été prouvé que les aliments acidifiant le corps, souvent riches en acides aminés soufrés tels que la

viande et les céréales, sont susceptibles de provoquer une acidose métabolique légère qui, par effet tampon sur le squelette, augmentent l'excrétion urinaire du calcium. Cet argument est souvent employé pour justifier le fait qu'une personne adoptant une alimentation végétarienne ou végétalienne aurait des besoins en calcium diminué par rapport à une personne ayant une alimentation carnée. Il s'avère que d'après de récentes études, le raisonnement est plus complexe :

L'apport protéique accru réduit la réabsorption rénale du calcium et augmente son excrétion urinaire, mais cela augmente aussi l'absorption digestive du calcium. Une méta-analyse de 2009⁷⁶ remet en question ces idées et affirme qu'un régime « alcalinisant » n'est pas justifié pour limiter les pertes calciques au niveau osseux.

Un apport augmenté en protéines est lié à un risque de fracture plus bas. Une méta-analyse en 2011 a montré qu'il n'y avait aucun effet délétère sur la santé osseuse lors de la hausse de l'apport en protéine, voire même qu'il y avait de modestes bénéfices. Cela peut s'expliquer par des effets positifs des protéines dus à l'augmentation de *l'insuline-like growth factor 1* ou l'augmentation de la masse corporelle maigre qui améliore la solidité des os. L'étude conclue en disant que les protéines peuvent offrir des avantages pour la santé osseuse à condition qu'un apport optimal en calcium soit assuré et qu'une consommation suffisante en fruits et légumes permette de neutraliser les acides⁷⁷.

Le *sodium* altère l'absorption du calcium en augmentant l'excrétion urinaire de celui-ci. En revanche, le *potassium* diminue l'excrétion de calcium.

La *caféine* augmente modérément l'excrétion du calcium et réduit l'absorption (*Heaney et Recker, 1982 ; Bergman et al., 1990*). Deux études ont montré que la consommation de caféine (deux à trois tasses de café par jour) se traduira par une perte osseuse, mais seulement chez les personnes à faible consommation de lait ou un faible apport en calcium total (*Barrett-Connor et al., 1994 ; Harris et Dawson-Hughes, 1994*).

Au total, il est possible de répondre aux besoins physiologiques en calcium même sans laitages⁷⁸ car les fruits sont une source intéressante de calcium étant donné qu'ils renferment 40 à 200mg de calcium pour 100g. Les légumes les plus riches sont ceux à feuilles vertes et foncées et surtout les crucifères (les choux, les

brocolis) car leur calcium est particulièrement bien assimilé (de 40 à 60%). D'autres aliments sont considérés comme une source faible de calcium comme les épinards dont la biodisponibilité ne dépasse pas les 10% en raison de leur teneur en acide oxalique. Le soja est un cas particulier car il contient de l'acide phytique mais son calcium est relativement bien absorbé. Les céréales complètes sont une bonne source de calcium. Le calcium de l'eau de boisson est aussi bien absorbé que celui du lait (soit environ 30%) et parfois même mieux. Les eaux calciques sulfatées sont souvent plus riches en calcium mais il est moins bien absorbé que dans les eaux calciques bicarbonatées (annexe XIX).

FER

Le fer fait partie de nombreux processus physiologiques de l'organisme. Il rentre dans la structure de *l'hème de l'hémoglobine*, protéine indispensable au transport de l'oxygène et du dioxygène dans l'organisme, il est également le constituant de plusieurs *cytochromes*, de la *myoglobine*, est un *cofacteur enzymatique*, et joue un rôle dans la *synthèse de l'ADN* et la transcription de certains *ARN messagers*.

L'anémie est un *symptôme* de la carence martiale prolongée qui peut être provoquée de différentes façons : une insuffisance d'apport alimentaire ou une malabsorption digestive, une augmentation des besoins en fer (croissance, grossesse, régimes inappropriés, dons du sang, ...), pertes sanguines exagérées (ménorragies, hémorragies digestives à bas bruit, hémorragies diverses...)

Dans un premier temps, il y a une diminution des réserves tissulaires qui se traduit par une diminution de la ferritine circulant dans le sang. La ferritine est une protéine encapsulant les atomes de fer. Par manque de fer, d'élément constitutif, il y a une diminution de la production de l'hémoglobine. En revanche, les érythrocytes poursuivent leurs divisions cellulaires, ils sont donc appauvris en hémoglobine ce qui donne une hypochromie et ils sont plus petits ce qui donne une microcytose. Sachant que la durée de vie des globules rouges est de 120 jours, ces modifications morphologiques sont progressives, le temps que les globules rouges normaux soient remplacés par les nouveaux globules rouges hypochromes et microcytaires.

Les manifestations cliniques de l'anémie sont nombreuses : la pâleur cutanéomuqueuse, la sensation de vertiges, une hypotension, une tachycardie, un essoufflement et une asthénie. Ce sont les conséquences d'une hypoxie tissulaire et d'une réaction compensatrice à cette hypoxie. Il existe quelques symptômes peu spécifiques comme certains troubles des phanères à type d'alopecie ou fragilité des ongles, des fissures aux commissures labiales, une glossite et modification du goût⁷⁹.

Biologiquement, l'anémie ferriprive se caractérise par :

- A l'hémogramme :
 - o Une *hémoglobinémie* diminuée : l'OMS⁸⁰ a fixé les normes suivantes chez la femme :
 - En dehors de la grossesse : < 12 g/dL,
 - Enceinte aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres : < 11 g/dL,
 - Enceinte au 2^{ème} trimestre : < 10,5 g/dL,
 - o Une *microcytose* : le volume globulaire moyen est inférieur à 80 fL³,
 - o Une *hypochromie* : l'hématocrite est inférieure à 31 %
- Une réserve en fer basse s'exprimant par une *ferritinémie* basse. La norme chez une femme adulte en période de reproduction étant de 10 à 125 µg/L⁸¹. Une ferritinémie inférieure à 30 µg/L peut être considérée comme faible. L'expansion volémique sanguine du deuxième trimestre peut cependant fausser les concentrations en ferritine, les diminuant artificiellement
- Elle est toujours *arégénérative*, c'est-à-dire que le taux de *réticulocytes* est < à 100 G/L. Le compte des réticulocytes n'est pas nécessaire⁸²

Selon la HAS, le diagnostic de carence martiale peut être posé selon deux situations⁸³ : une *ferritinémie inférieure à la norme* ou une *correction ou amélioration de l'anémie après l'administration de suppléments ferriques d'une durée de un mois*.

La carence martiale est le déficit nutritionnel le plus répandu dans le monde. Elle toucherait un milliard d'individus selon l'OMS et concerne aussi bien les pays en voie de développement que les pays industrialisés. Ce sont les catégories les plus défavorisées du point de vue socio-économique qui sont les plus à risque. Des programmes de prévention sont mis en place dans de nombreux pays tels que la

supplémentation de groupes à risque et l'enrichissement en fer de certains aliments (chocolat en poudre, céréales pour le petit déjeuner, ...). Les femmes sont plus touchées que les hommes et elles le sont d'autant plus lorsqu'elles sont enceintes ou qu'elles allaitent. Une étude réalisée auprès de femmes australiennes a constaté que les végétariennes ont, en moyenne, une ferritinémie plus faible que les non-végétariennes. Cela est le reflet de réserves appauvries en fer, malgré une consommation comparable en fer, voire augmentée⁸⁴. Malgré ces différences, il n'a cependant pas été mis en évidence une différence significative concernant le développement d'une anémie⁸⁵. En revanche, concernant les femmes enceintes, deux études montrent que les femmes végétaliennes sont plus à risque de carences en fer pendant la grossesse^{24,25}. En effet, les besoins en fer pendant la grossesse sont particulièrement augmentés du fait d'un transfert au fœtus (290 mg), du contenu du placenta (25 mg) et de l'expansion de la masse érythrocytaire (500 mg). Entre 2011 et 2015, 25 % des femmes enceintes en France sont anémiées⁸⁶ (hémoglobine inférieure à 11 g/dL de sang).

La prévention et le traitement de l'anémie sont indispensables chez la femme enceinte car il faut anticiper sur l'éventualité d'une hémorragie de la délivrance. De bonnes réserves en fer et en hémoglobine permettront une meilleure tolérance en cas de pertes sanguines importantes. De plus, l'anémie pendant la grossesse favorise l'apparition de complications telles que l'accouchement prématuré (risque multiplié par 2,6) et le petit poids de naissance (risque multiplié par 3)²⁸.

L'augmentation du nombre de récepteurs placentaires de la transferrine (transport actif) en fonction du statut ferrique maternel permet de protéger le fœtus d'un déficit en fer et de maintenir le contenu en fer du lait maternel à un taux normal. La grossesse puise donc dans les réserves ferriques maternelles sans les ménager, sauf si cette anémie est sévère. L'ANC en fer varie fortement en fonction des paramètres physiologiques d'un individu. Sont pris en compte : l'âge, le sexe, la période d'activité génitale (puberté avec règles, grossesse, ménopause). Ainsi, pour les adolescentes, femmes adultes réglées ou enceintes du premier et du deuxième trimestres, les ANC sont fixés à 16 mg/j et ils sont augmentés à 30 mg/j au troisième trimestre de la grossesse.

Dans le segment proximal du grêle, l'absorption du fer dépend de nombreux facteurs intrinsèques et environnementaux. La nature structurelle de fer est un

facteur majeur influençant l'absorption. Un *fer héminique*, provenant de l'hémoglobine et de la myoglobine des aliments carnés est absorbé à hauteur de 25%. En revanche, le *fer non héminique*, seul fer présent dans les alimentations végétariennes et végétaliennes n'est absorbé qu'à hauteur de 10 à 12 %. Ce taux est très influençable et peut monter jusqu'à 30 % en fonction des aliments qui composent le repas. L'absorption du fer non héminique peut être stimulée par la *vitamine C* (fruits et légumes), les aliments *acides* (agrumes), les protéines riches en *cystéine* (souvent la viande), le *béta-carotène* (légumes de couleur orange, rouge) et peut être inhibée par d'autres substances telles que les *tanins* présents dans le thé, les *phytates*, les *polyphénols* (contenus dans le thé, le café et le son), les *oxalates* (épinards, oseille ...), le *calcium* provenant d'un excès de laitages et le *zinc* en forte quantité⁸⁷. En cas de faibles réserves, l'organisme s'adapte en augmentant l'absorption. De 10 – 12 %⁸⁸, elle peut monter à 15 – 20 %. De même, l'absorption peut passer de 12 % au début de la grossesse à 60 % au troisième trimestre, même chez les femmes non anémiques⁸⁹. Une étude contrôlée en laboratoire⁹⁰ a montré que, malgré que leur alimentation soit plus faible en fer héminique et plus riche en facteurs inhibant l'absorption du fer non-héminique comme l'acide phytique, les végétariens et végétaliens ont tendance à mieux utiliser le fer que les omnivores consommant le même régime alimentaire végétarien. Pour conclusion, il a été supposé que l'absorption du fer est probablement en partie influencée par les besoins nutritionnels de l'hôte.

Les sources végétales de fer sont les *céréales complètes*, les *légumineuses*, les *fruits oléagineux* et certains fruits secs comme les abricots, les figues, les prunes ainsi que certaines herbes aromatiques (annexe XX).

L'absorption du fer chez les femmes enceintes non anémiques est augmentée de trois à dix selon la biodisponibilité du fer consommé⁹¹. Cependant, dans le cas d'adolescentes, de grandes multipares, de grossesses gémellaires, de ménorragies, d'alimentation pauvre, déséquilibrée ou dépourvue de viande et de poisson, certains auteurs^{28,92} recommandent une supplémentation de 30 mg/j de fer dès le début de la grossesse, l'OMS recommande 60 mg/j surtout à compter du troisième trimestre de la grossesse. Etant donné les possibles effets secondaires provoqués par une supplémentation en fer et conformément aux recommandations de la HAS⁹³, il semblerait plus judicieux de dépister une anémie et d'évaluer les réserves en fer des

femmes végétariennes et végétaliennes lors de la première consultation de la grossesse comme chez les autres femmes à risque d'anémie⁹⁴. Une supplémentation en fer est pertinente en cas d'anémie, notamment *hypochrome* et *microcytaire* ou de *ferritinémie* < 30 µg/L en l'absence de maladie chronique ou d'hémoglobinopathie⁸⁴. Un traitement de 3 mois est nécessaire pour obtenir une amélioration de l'anémie.

Afin de respecter les convictions des patientes, il semble pertinent de veiller à ce que les suppléments prescrits ne contiennent pas de produits animaux, dans la mesure du possible. Certaines spécialités contiennent explicitement des composants d'origine animale comme la *mucoprotéose aviaire desséchée* (dans le Tardyferon B9®), le *lactose* ou la *gélatine*. En annexe XXVII, des supplémentations en fer délivrées dans les pharmacies françaises, a priori végétales. Conformément au parcours de chaque médicament en France pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché (AMM), ces spécialités ont subi une phase de test dite « pré-clinique » sur des animaux de laboratoire. Il est alors possible qu'une patiente recherche des alternatives à cette supplémentation. De nombreux laboratoires vendent des suppléments *véganes*, ils sont même parfois labellisés « végane ».

IODE

L'apport conseillé en iode pendant la grossesse est de 200 µg/j. L'OMS considère que la France est un pays à risque de carence faible à modérée en iode avec un apport moyen de 50 à 100 µg/j. La lutte contre la déficience en iode, en vue de diminuer la fréquence des anomalies cliniques et biologiques affectant la thyroïde, sont inscrites dans la loi relative à la politique de santé publique de 2004⁹⁵.

L'augmentation de la clairance rénale et le passage transplacentaire pendant la grossesse contribuent à l'apparition d'une carence en iode.

Chez la mère, une carence en iode, même modérée, peut entraîner une *hypothyroïdie* et éventuellement, l'apparition d'un *goitre* partiellement réversibles après l'accouchement. Les conséquences d'une hypothyroïdie maternelle peuvent être : l'avortement spontané, la mortalité périnatale, petits poids de naissance et l'hypothyroïdie néonatale⁹⁶ potentiellement pourvoyeuse de déficience intellectuelle.

Les végétariens et végétaliens ne mangent pas de poisson ni de fruits de mer, leurs sources végétales d'iode⁹⁷ peuvent être : le sel enrichi en iode, les algues, certaines céréales complètes, les légumes dont la teneur en iode dépend de la teneur des terres où ils sont cultivés ainsi que le fromage pour les végétariens (annexe XXI).

Le *sel alimentaire iodé* peut être une source importante d'iode. Cependant, l'OMS⁹⁸ recommande une alimentation pauvre en sel en prévention des risques cardio-vasculaires qui sont favorisés en cas de consommation excessive de sel. Un apport inférieur à 5 g, soit un peu moins d'une cuillère à café, de sel par jour est conseillé. La législation française autorise la supplémentation du sel en iode à hauteur de 15 à 20 mg/kg⁹⁹. Cinq grammes de sel peuvent donc contenir jusqu'à 100 µg d'iode.

Les *algues* sont très riches en iode (annexe XXI). Il est recommandé de ne pas dépasser un seuil de 1100µg d'iode par jour chez l'adulte par mesure de sécurité. Par conséquent, il est recommandé d'utiliser les algues avec parcimonie, en les saupoudrant sous forme de paillettes sur les plats ou en les incorporant dans les pâtes à tarte ou à pizza. Elles apportent un léger goût iodé rappelant les poissons et fruits de mer. D'une manière générale, les algues sont très riches en minéraux et peuvent ainsi être une source intéressante de calcium et de fer.

Le fromage peut être une source intéressante d'iode pour les végétariens. En effet, la méthode de désinfection des pis des vaches et des récipients avec des produits iodés apporte une certaine teneur en iode aux fromages.

L'iodurie est la mesure recommandée par l'OMS pour évaluer une carence en iode. Une étude menée sur une cohorte de 347 femmes enceintes françaises¹⁰⁰ a montré que 50 % d'entre elles présentaient une iodurie inférieure à 50 mg/L au cours du premier trimestre de la grossesse et que 75 % étaient au-dessous des valeurs considérées comme normales selon les critères de l'OMS.

Certains auteurs préconisent de supplémenter systématiquement les femmes enceintes quelle que soit leur alimentation²⁸. Dans une commission de la transparence¹⁰¹ sur le médicament *Iodence* (une supplémentation en iode de 100 à 200 µg/J), la HAS considère qu'en prophylaxie du goitre par carence iodée, « le service médical rendu par de cette supplémentation est important uniquement

pour les femmes enceintes et allaitant connaissant une conjonction de facteurs particuliers (*habitat en zone continentale, migration récente en provenance d'Afrique, tabagisme, vomissements, végétalisme ...*) »

Il existe différentes façons de se supplémenter (annexe XXVII). La dose maximale d'iode autorisée en France dans les compléments alimentaires est de 150 µg/jour.

ZINC

Les femmes enceintes sont susceptibles d'avoir un statut en Zinc plus faible du fait des exigences supplémentaires imputables à l'état de grossesse et au développement du fœtus.

Une méta-analyse menée par *Nutrients* en janvier 2015¹⁰² a comparé l'apport alimentaire en Zinc de femmes enceintes végétariennes et non végétariennes. Il a été révélé que le groupe des végétariennes avait un apport en Zinc légèrement plus faible. Ni les végétariennes, ni les non végétariennes n'ont atteint l'apport nutritionnel recommandé pour le Zinc. Malgré cela, aucune différence n'a été observée entre les groupes concernant le taux plasmatique en Zinc. L'étude conclue ainsi qu'il est nécessaire d'obtenir d'autres informations pour déterminer si les adaptations physiologiques dans le métabolisme du zinc sont suffisantes pour répondre aux besoins de la mère et du fœtus pendant la grossesse sur un régime alimentaire faible en zinc et qu'il faut continuer à considérer les régimes végétariens et végétaliens sûrs pour la grossesse.

3.3. PROTEINES

Les besoins en protéines augmentent fortement aux deuxième et troisième trimestres de la grossesse. Bien que le métabolisme protidique de la femme enceinte soit marqué par des modifications précoces anticipant les besoins fœto-maternels, il faudra rajouter aux besoins de base (de 0,8 g/kg de poids) les quantités de protéines suivantes :

- 1,3 g/j au premier trimestre
- 6,1 g/j au deuxième
- 10,7 g/j au troisième

Ces chiffres correspondent à environ 12 à 15% de l'apport énergétique total.

Contrairement à une idée très répandue, il n'existe aucune preuve d'une supériorité des protéines animales sur les protéines végétales, comme l'a démontré le Dr Young⁴⁴. Au contraire, les protéines végétales possèdent certaines propriétés avantageuses par rapport aux protéines animales. Leur richesse en *arginine* est favorable au bon fonctionnement cardiovasculaire. Les légumineuses sont riches en protéines, une source appréciable de *fer*, *zinc*, de *calcium* et de *fibres* alimentaires et ont un pouvoir de prévention du diabète de type 2 supérieur à celui des céréales complètes⁴⁵. Nous pouvons ajouter que les lipides associés aux protéines végétales sont moins riches en graisses saturées.

Cette notion de « qualité » est basée sur le fait que les neuf acides aminés essentiels présents dans les protéines animales sont dans des proportions plus proches de l'idéal des besoins théoriques que dans les protéines végétales. En effet, comme nous pouvons le constater dans le tableau en annexe XXII, les céréales sont relativement pauvres en *lysine* et les légumineuses en acides aminés soufrés (*méthionine* et *cystéine*).

L'indice chimique (ou *chemical score*) d'une protéine permet d'évaluer sa « qualité », il est calculé en divisant la quantité de chaque acide aminé essentiel dans un aliment par celle contenue dans une « protéine de référence » (protéine idéale qui satisferait à elle seule les besoins de l'organisme, sans excès ni défaut (annexe XXIII)). Si l'indice d'un acide aminé est inférieur à 1, alors il est dit « limitant » car sa faible quantité limite l'utilisation des autres acides aminés quel que soit leur quantité respective (exemple de la lentille en annexe XXII).

Manger une diversité de céréales et légumineuses chaque jour permet donc d'obtenir dans de bonnes proportions l'ensemble des neuf acides aminés essentiels. De nombreux plats ancestraux témoignent de cette logique : le *couscous* qui contient à l'origine de la semoule de blé et des pois-chiches, le *chili* contient du maïs et des haricots rouges et le *Mujaddara* un plat traditionnel libanais est fait de riz et de lentilles.

Pendant la grossesse, il est recommandé de manger 1,5 à 2 portions d'aliments riches en protéines. Sachant qu'une portion correspond à 14 g de protéines.

Dans le cas du soja, riche en isoflavones, les recommandations françaises sont de ne pas dépasser 1 mg par kilogramme de poids corporel d'*isoflavones aglycones* par jour. Ce sujet sera abordé de façon plus approfondie dans le chapitre I.3.5.

3.4. ACIDES GRAS

Il est recommandé de consommer des poissons gras afin de couvrir nos besoins en acides gras Oméga-3 notamment les *acides gras à longue chaîne de la série n-3, eicosapentaenoïque (EPA)* et *docosahexaenoïque (DHA)*. Ces acides gras sont indispensables au développement cérébral et ont un rôle protecteur contre les maladies cardiovasculaires et ont des propriétés anti-inflammatoires⁴⁷.

Par définition, les végétariens ne consomment pas de poissons et doivent combler leurs besoins grâce aux acides gras trouvés dans les huiles végétales telles que l'acide *alpha-linolénique (AAL)* qui est un précurseur de la biosynthèse de l'EPA et de DHA et donc le seul acide gras *essentiel* de la série-n3 (annexe XXIV).

Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), les ANC en AAL sont estimés à 1% de l'apport énergétique soit 2,3 g/jour pour une femme enceinte consommant 2050 kcal/jour.

Les huiles riches en AAL sont les huiles de graine de lin, de chanvre, de colza et de soja (annexe XXV). Consommer l'équivalent de trois portions de ces huiles permet de couvrir les ANC, une portion étant l'équivalent d'une cuillère à soupe.

3.5. ISOFLAVONES

Les habitudes alimentaires des végétariens et végétaliens laisse plus de place à des aliments parfois peu utilisés dans les régimes traditionnels. Parmi eux, le soja est une référence car il présente des avantages non négligeables. Il est notamment riche en protéines de façon équilibrée, en oméga-3, en calcium et en fer et pauvre en matières grasses saturées.

Dans cent grammes de graines de soja cuites, il y a :

- 16,6 g de protéines
- 8,9 g de lipides
- 9,9 g de glucides

- 102 mg de calcium
- 5,1 mg de fer
- 6,0 g de fibres

Dans cent grammes de tofu, il y a :

- 12,6 g de protéines
- 7,4 g de lipides
- 1,6 g de glucides
- 80,2 mg de calcium
- 2,9 mg de fer

Il existe cependant de nombreuses polémiques autour de cette légumineuse, notamment concernant la présence *d'isoflavones*, molécules faisant parti des *phyto-oestrogènes*¹⁰³. Il nous semble important de faire le point concernant l'impact de ces molécules sur l'organisme de la femme et de son fœtus.

Un phyto-estrogène n'est pas un nutriment, c'est un micro-constituant végétal. Une molécule peut être définie comme phyto-estrogène lorsqu'elle est issue du règne végétal et qu'elle possède un *effet estrogénique* à des doses pouvant être apportées par une consommation ordinaire.

Les isoflavones sont l'une des six familles de phyto-estrogènes identifiées à ce jour. Ils existent sous différentes formes, en étant liés ou non à un *glycoside*. Seules les molécules non liées au glycoside sont actives dans l'organisme, elles sont appelées « *isoflavones aglycones* ».

Un rapport datant de 2005 de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA, ancienne Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du Travail ou ANSES) donne des recommandations en ce qui concerne la consommation de soja dans l'alimentation humaine. A partir de l'état actuel des connaissances, une limite de consommation a été fixée à *1 mg/kg de poids corporel par jour d'isoflavones aglycones*. Il est mentionné que cette limite sera probablement revue avec l'évolution des connaissances. Ils recommandent, en effet, de réaliser d'avantage d'études cliniques afin de confirmer les risques mis en exergue dans les études déjà réalisées.

En s'appuyant sur l'expérimentation animale, des risques ont été mis en évidence pour les fœtus exposés *in utero* aux phyto-estrogènes ainsi que chez les

nourrissons et enfants en bas âge consommant des préparations à base de protéines de soja dont la concentration est élevée en isoflavones (elle devrait être inférieure à 1 mg/L de préparation reconstituée en équivalents aglycones, soit 0,15 mg/kg de poids corporel). Les risques retrouvés concernent la sensibilité aux carcinogène et la maturation du système de reproduction avec malformation entraînant notamment une altération de la fertilité. Remarquons qu'une étude¹⁰⁴ réalisée chez l'homme tentant de faire le lien entre la consommation d'isoflavones et l'augmentation du risque de développement d'un hypospadias chez le fœtus. Cette étude n'a pas réussi à mettre en évidence ce lien, le risque semblant être même réduit. Les auteurs proposent de réaliser une autre étude pour confirmer les résultats.

Il a été mis en évidence un effet antagoniste de la part des phyto-estrogènes vis-à-vis du traitement des enfants hypothyroïdiens, ainsi qu'un risque de prolifération et de croissance tumorale chez les femmes ayant présenté des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein.

L'AFSSA remarque qu'il n'y a pas assez de preuve des bénéfices engendrés par l'utilisation de compléments à base de phyto-estrogènes, contrairement à une profil alimentaire riche en produits végétaux pouvant inclure des produits dérivés du soja non sucrés et en quantité modérée (c'est-à-dire un à deux produits par jour chez l'adulte) qui reste la meilleure prévention nutritionnelle vis-à-vis des maladies chroniques dégénératives.

Les produits à base de soja ont une concentration en isoflavones qui varie. Certains jus de soja contiennent cent fois plus d'isoflavones que d'autre, certains desserts au soja en contiennent dix fois plus. En moyenne, cent grammes d'un jus de soja contient environ 7 mg d'isoflavones, pour un dessert au soja c'est 35 mg et pour le tofu 29,25 mg (annexe XXVI).

L'AFSSA recommande la création d'un étiquetage spécifique permettant d'informer le consommateur. On pourrait lire sur l'étiquette d'un produit contenant du soja son taux en isoflavones, ainsi que l'avertissement « *Ne pas dépasser 1 mg/kg de poids corporel par jour. Déconseillé aux femmes ayant des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein. Parlez-en à votre médecin.* »

3.6. PLACE DES COMPLEMENTS ALIMENTAIRES PENDANT LA GROSSESSE

Les compléments multivitaminés sont largement prescrits aux femmes enceintes, en période périconceptionnelle ou allaitantes. Ils ne sont pas remboursés par la sécurité sociale et leur utilité est remise en question en plus d'être potentiellement contraignants pour les patientes. Le fer à faible dose est souvent prescrit de façon systématique au troisième trimestre de la grossesse en prévention de l'anémie. Le CNGOF recommande l'administration d'une dose de 100 000 UI de vitamine D en systématique au 6^{ème} mois de la grossesse en prévention des hypocalcémies néonatales.

Etant donné les limites des connaissances actuelles, le journal *Obstetrical and Gynecological Survey*¹⁰⁵ considère en 2016 que seules les suppléments en acide folique, iode et calcium chez toutes les femmes enceintes ce sont révélées être utiles pour une utilisation de routine. Une alimentation équilibrée étant de meilleure efficacité dans la prévention du développement de maladies, le soignant doit délivrer des conseils en nutrition pour guider la femme.

Le *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*¹⁰⁶ estime que la supplémentation des femmes enceintes doit tenir compte de leur régime alimentaire. Il préconise une supplémentation systématique en vitamine D, en acide folique et en fer ainsi qu'un apport complémentaire d'iode pour la population vivant en France. Cependant, les doses thérapeutiques en fer et acide folique ne doivent être proposés qu'en cas de pathologie vraie. Concernant le calcium, il est conseillé de s'assurer à l'interrogatoire que la patiente en consomme de bonnes sources.

Toute végétalienne enceinte se doit de se supplémenter en vitamine B12, quel que soit l'ancienneté de son végétalisme (cf. chapitre sur la vitamine B12).

Les compléments les plus utiles sont les suivants : l'acide folique, le fer, la vitamine D, la vitamine B12, l'iode et, dans une moindre mesure, le calcium.

L'annexe XXVII résume les suppléments à l'aide de spécialités pharmaceutiques ayant une AMM.

De nombreux « cocktails vitaminés » sont en vente libre dans les grandes surfaces, les parapharmacies ou sur internet. On peut se poser la question de la fiabilité de ces compléments.

Les compléments alimentaires font l'objet d'une réglementation¹⁰⁷ afin d'en sécuriser la composition et son utilisation. La *Directive 2002/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 10 juin 2002 relative aux compléments alimentaires* donne la définition suivante aux compléments alimentaires : « *denrée alimentaire, dont le but est de compléter le régime alimentaire normal, qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances, ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés [et] commercialisés sous forme de doses [...]et autres formes analogues de préparations liquides ou en poudres destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité* ». Elle donne aussi des indications sur l'étiquetage et sur la mise sur le marché au sein de l'Union Européenne.

En droit français, cette directive a été transposée par le *Décret n°2006-352 du 20 mars 2006 relatif aux compléments alimentaires*. Ce dernier prévoit une notification obligatoire à la DGCCRF (*Direction Générale de la Concurrence, Consommation et Répression des Fraudes*), un étiquetage spécifique, des listes positives des substances utilisables ainsi que les doses journalières maximales.

Contrairement aux médicaments, la commercialisation des compléments alimentaires ne nécessite pas d'AMM. L'industriel est responsable de la conformité des compléments alimentaires mis sur le marché avec les dispositions réglementaires en vigueur concernant la sécurité et l'information du consommateur¹⁰⁸.

L'association végétarienne de France recommande une supplémentation à l'aide de produits ayant obtenu une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Or, les personnes véganes sont susceptibles d'exiger, dans la mesure du possible, une alternative végane à la supplémentation recommandée et prescrite par leur soignant. Il existe des labels « vegan » garantissant une composition sans produits issus de l'exploitation animale. La Société Végane réuni de nombreux témoignages quant à l'efficacité de l'utilisation de vitamines issue de laboratoires non pharmaceutiques. Ainsi, elle recommande l'utilisation de certaines marques certifiées véganes dont les quelques exemples en annexe XXVII.

Discussion

La problématique posée dans ce mémoire est la suivante : « *Quel regard scientifique porter sur le végétarisme et le végétalisme chez la femme enceinte ?* ». Dans cette discussion, nous chercherons à y répondre en faisant le point sur les arguments recueillis lors de la littérature scientifique qui nous permettront d'affirmer ou non l'hypothèse selon laquelle « *le végétarisme et le végétalisme sont compatibles avec une grossesse physiologique* ».

Cette partie s'appuiera sur les données provenant de la revue de la littérature scientifique mais aussi sur les bases de la nutrition. Elle décrira la méthode permettant d'obtenir un équilibre alimentaire avec un régime végétarien et végétalien.

1. Regard scientifique à porter sur l'alimentation végétale chez une femme enceinte

Les documents étudiés dans la revue de la littérature, bien qu'hétérogènes par moment, vont globalement tous vers la même conclusion : l'alimentation végétale chez la femme enceinte n'est pas un problème, à conditions que les règles de l'équilibre alimentaire soient respectées.

Il est regrettable que le nombre d'études réalisées soit aussi faible, notamment concernant les femmes végétaliennes. D'autant que nombre d'entre-elles propose la réalisation d'autres études pour confirmer ou informer les conclusions faites. Notons que la lecture des écrits scientifiques fut compliquée par la fréquente confusion avec le terme végétarien qui signifie parfois végétalien en anglais.

Les règles de l'équilibre alimentaire comportent des notions basiques de nutrition avec des aliments naturels mais aussi l'apport de certaines vitamines et minéraux via des compléments alimentaires.

Ces supplémentations ne sont pas uniquement réservées aux femmes enceintes ayant une alimentation végétale. En effet, la supplémentation en vitamine D est systématique, indépendamment de l'alimentation de la patiente car même une alimentation riche en produits carnés ou laitiers ne sera pas suffisante à combler le déficit en vitamine D provoqué par le manque d'exposition au soleil en France. La supplémentation en iode est aussi recommandée dans la population générale du fait

de la faible consommation de produits riches en iode en France. Un quart des femmes enceintes étant anémié, la supplémentation en fer est souvent appliquée de façon systématique au moins au 3ème trimestre de la grossesse, quels que soient l'alimentation de la patiente et la présence ou non d'un taux faible d'hémoglobine. Finalement, même si les carences en vitamine D, iode et fer sont un peu plus fréquentes chez les femmes végétariennes et végétaliennes, il n'y a que la vitamine B12 qui a pour motif de prescription l'alimentation dénuée de produits carnés.

Afin d'obtenir tous les nutriments nécessaires, les habitudes alimentaires des végétariens et végétaliens seront légèrement différentes de celles recommandées par le PNNS qui a été élaboré à partir d'un régime comportant des produits carnés. La composition des repas est tout à fait réalisable car tous les produits nécessaires sont facilement trouvables en France. L'équilibre nutritionnel sera abordé de façon plus profonde dans la seconde partie de cette discussion.

Concernant l'exploration des complications possibles, la croissance fœtale étant satisfaisante chez les végétariennes et végétaliennes, il n'y a pas nécessité de réaliser une surveillance échographique de la croissance plus poussée que classiquement. Au niveau morphologique, plusieurs études se contredisent quant à l'imputation du régime végétarien ou végétalien dans le développement d'un hypospadias chez le fœtus masculin. Cette malformation est assez fréquente (1/1000 naissances d'enfant masculin). D'autres facteurs de risques comme la carence en vitamine B9 ou l'hypertension artérielle ont été retrouvés. Il semble donc intéressant de compléter correctement les patientes. Une surveillance échographique classique avec étude de la morphologie et de la quantité de liquide amniotique paraît suffisante.

L'exploration des carences nutritionnelles ne semble pas justifiée, avec pour exception la recherche d'une carence martiale (notamment recherche d'anémie et évaluation des stocks en fer au premier trimestre et sixième mois de la grossesse). Une recherche de carence en vitamine B12 peut être justifiée en cas de refus de la supplémentation par la patiente ou en cas de doute quant à l'utilité d'une période de traitement d'attaque. Nous pouvons nous passer de cet examen en proposant ce traitement renforcé au moindre doute puisqu'il n'y a pas de risques de surdosage en vitamine B12.

A la vue de toutes ces informations, le professionnel de santé peut être rassuré mais aussi rassurant auprès des patients en adoptant un regard bienveillant sur le mode d'alimentation des patientes végétariennes et végétaliennes. Bien informé, il pourra délivrer une information claire et loyale avec des conseils alimentaires ou bien orienter la patiente vers un expert. Le professionnel de santé doit garder à l'esprit que bien que cette alimentation soit favorable au bon déroulement de la grossesse, il existe un risque quasi systématique de carence en vitamine B12 qui pourra avoir des répercussions gravissimes sur la santé de la mère et de son enfant. En informer la patiente et, le cas échéant, lui prescrire une supplémentation systématique sont indispensables.

2. Equilibrer une alimentation végétarienne et végétalienne pendant la grossesse

Pour présenter l'équilibre alimentaire d'un régime végétarien ou végétalien de façon simple nous avons choisi d'exposer les arguments en faisant l'analogie avec le modèle alimentaire du PNNS qui est connu de tous les professionnels de santé. Les aliments sont ainsi classés dans différents groupes d'aliments.

Nous rappelons que l'équilibre alimentaire ne se fait pas obligatoirement sur un repas mais sur l'ensemble de la journée, voire plusieurs jours. Cependant, afin de faciliter la vue d'ensemble, nous parlons en « répartition-type » qui a la faculté d'être équilibrée sur une journée. Afin de mesurer les quantités d'aliments, nous utilisons la notion de « portion » qui sera définie pour chaque type d'aliment.

Grâce à la revue de la littérature préalablement réalisée, nous pouvons affirmer qu'il est possible de retrouver tous les nutriments essentiels en quantités suffisantes dans l'alimentation végétale avec pour exception la vitamine B12. Cette dernière étant rarement apportée en quantités satisfaisantes dans un régime végétarien et est complètement absente de l'alimentation végétalienne.

2.1. SOURCES VEGETARIENNES DES NUTRIMENTS A RISQUE

Au total, les nutriments pour lesquels il faudra être vigilants sont les suivants : vitamines B12 et D, le fer, l'iode, le calcium et les acides gras omega-3 ainsi que les protéines. Ils seront apportés de la manière suivante :

La *vitamine B12* sera apportée par un complément alimentaire systématique.

La *vitamine D* sera apportée par l'exposition suffisante au soleil ainsi qu'une supplémentation systématique pendant la grossesse.

Le *fer* sera apporté par les aliments riches en fer en majorité présents dans le groupe des légumineuses, des oléagineux et céréales complètes. Son absorption sera améliorée par une alimentation riche en vitamine C provenant des fruits et légumes. Certaines écoles conseillent une supplémentation à faible dose au 3^{ème} trimestre de la grossesse de façon systématique. Il faudra éviter la consommation de thé et de café pendant le repas car ils inhibent l'absorption du fer.

L'*iode* apporté par le sel de table n'étant pas suffisant, la consommation d'algues est un atout pour en obtenir. Cette pratique étant peu répandue en France, il est possible et même recommandé d'obtenir un apport suffisant en iode à l'aide de compléments alimentaires. Il faut cependant veiller à ne pas dépasser un seuil de 1100µg d'iode par jour par mesure de sécurité.

Le *calcium* sera largement apporté par les produits laitiers chez les végétariennes ainsi que par la consommation de crucifères, de légumes à feuilles vert foncé, d'algues et d'oléagineux ou encore d'eaux riches en calcium chez les végétaliens. Une portion d'aliment riche en calcium correspond à la quantité de calcium retrouvée dans un verre de lait de vache. De la même manière qu'il est recommandé de consommer l'équivalent de trois produits laitiers par jour, il est aussi conseillé aux végétaliens de consommer *trois portions d'aliment riches en calcium par jour*.

Les besoins en *acides gras oméga 3* pourront être comblés grâce aux oléagineux et matières grasses riches en oméga 3 (lin, colza, ...) ainsi qu'à d'autres sources telles que les graines (courge, tournesol, sésame, citrouille...), les germes de blé et les avocats.

Les besoins en *protéines* pendant la grossesse sont augmentés. Une femme enceinte doit consommer *au moins 1,5 à 2 portions d'aliments dits « protéinés »*. Une portion contient 14g de protéines. Elles seront retrouvées la plupart du temps dans le groupe alimentaire des légumineuses : 100g de tofu,

25g de protéines de soja texturé, 100g de tempeh, 1 steak de soja, 200g de légumes secs cuits, 300g de quinoa, 30g de farine de lupin. Le seitan est composé de protéines de blé, c'est-à-dire de gluten. 75g de seitan apporte une portion de protéines. Il n'est pas nécessaire de réaliser des plats avec combinaisons de protéines car il suffit de varier son alimentation, l'équilibre se faisant sur plusieurs jours.

2.2. REPARTITION ENERGETIQUE

L'équilibre nutritionnel se base sur l'apport suffisant en vitamines et minéraux mais aussi par la bonne répartition énergétique entre les différents macronutriments que sont les protides, les lipides et les glucides. Ce sont ces derniers qui fournissent la plus grande partie de l'énergie à l'organisme. Chacun a sa propre valeur énergétique : 4kcal/g pour les protéines et les glucides, 9kcal/g pour les lipides.

Nous retiendrons la répartition énergétique suivante :

- Protéines : 12 à 15% des apports énergétiques totaux
- Glucides : 50 à 55% des apports énergétiques totaux
- Lipides : 35 à 40%¹⁰⁹ des apports énergétiques totaux avec maximum 10% d'acides gras saturés et minimum 5% d'acides gras poly-insaturés ainsi que 1% d'acides gras oméga-3

Le besoin énergétique des femmes pendant la grossesse varie en fonction de nombreux éléments tels que le poids, la taille, l'âge, l'activité physique mais aussi en fonction du terme de la grossesse. Nous retenons comme valeur moyenne 2200 kcal par jour. Le coût énergétique de la grossesse est compensé par des systèmes d'économie d'énergie ce qui explique la faible augmentation des besoins énergétiques. Il est toutefois indispensable de ne pas aller au deçà du seuil de 1600 kcal par jour car cette restriction peut entraîner des anomalies de croissance du fœtus.

2.3. LES DIFFERENTS GROUPES D'ALIMENTS

Nous définissons ci-après les différents groupes d'aliments formés ainsi que la valeur d'une portion pour chacun et le nombre de portions à consommer. De

manière générale, une portion d'aliments correspond à la taille du poing du mangeur mais elle varie en fonction de l'aliment donné. Un résumé est fait à l'annexe XXVIII.

Céréales

Manger au moins 5 portions de céréales permettront d'apporter les glucides, principale source d'énergie, ainsi qu'une partie des acides aminés essentiels grâce à ses protéines riches en méthionine et tryptophane. Sa carence en lysine sera comblée par la consommation de légumineuses qui sont riches en cet acide aminé.

Lorsqu'elles sont complètes, les céréales sont aussi source de nombreux minéraux tels que le zinc et peuvent être une source intéressante de fer et calcium. De plus, non raffinées, les céréales ont un index glycémique plus bas ce qui permet d'obtenir une énergie plus durable et une meilleure satiété en plus de prévenir l'apparition de diabète de grossesse ou de type 2.

Une portion correspond à :

- 1 tasse de 100g de céréales cuites
- 30g de céréales crues
- 30g de céréales de petit déjeuner ou muesli ou flocons d'avoine
- 1 tranche de pain de 40g ou 3 biscottes
- 1 pomme de terre moyenne
- 25g de farine

Légumes

Crus ou cuits, les légumes sont source de fibres et de minéraux. Parmi les 5 portions recommandées, il est raisonnable d'en consommer 2 crues afin d'avoir un apport en vitamine de qualité car elles sont en partie détruites lors du phénomène de cuisson.

Les crucifères sont une famille de légumes riches en calcium et autres minéraux. Il s'agit des choux en général (rouge, chinois, kale, blanc, fleur, ...) et des brocolis. Si la patiente ne consomme pas de produits laitiers, il est indispensable qu'elle

consomme régulièrement des crucifères afin d'obtenir une quantité suffisante en calcium.

Les algues comestibles sont des légumes d'une extrême richesse en minéraux. Leur consommation raisonnable en petites quantités permet un apport certain en iode ainsi qu'un apport en d'autres minéraux tels que le calcium et le fer. Elles sont aussi source d'acide gras omega 3.

Une portion correspond à :

- 1 grand bol de salade verte
- 1 bol de légumes cuits ou crus (125 à 150 g)
- 1 petite assiette de crudités

Fruits

A raison de 3 portions par jour, les fruits frais apportent de nombreuses vitamines et minéraux ainsi que des fibres et des glucides.

Une portion correspond à :

- 1 fruit de taille moyenne (orange, pomme, banane, ...)
- 1 demi melon
- 2 petits fruits (clémentines, kiwis, ...)
- 1 quart d'ananas
- 10 litchis, 10 grains de raisin
- 100 g de compote sans sucre ajouté
- 150 ml de jus de fruit 100% pur jus
- 1 poignée de fruits sec (30 g)

Légumineuses

Il est recommandé d'en consommer à raison de 3 portions par jour afin d'obtenir un apport protéique suffisant. Elles sont aussi la principale source de fer et sont riches en calcium et autres minéraux comme le zinc et le magnésium.

Il s'agit des nombreux haricots secs (rouge, noir, blanc, verts, ...), des fèves, lupins, pois chiches, du soja et ses dérivés (tofu, tonyu, tempeh, protéines de soja texturées...), pois cassés, et les différentes lentilles (vertes, corail, ...).

Un trempage avant cuisson des légumineuses permet de bénéficier un maximum des nutriments qu'elles contiennent. En effet, le fait de tremper les légumineuses élimine une partie des *phytates* contenus dans l'enveloppe de la graine. Les phytates ayant comme propriété d'atténuer l'absorption des minéraux. Cette manipulation permet aussi de réduire le temps de cuisson qui est assez conséquent pour certaines espèces. Le temps de trempage est propre à chaque légumineuse et peut aller jusqu'à 24 heures voire 48 heures pour certaines. Cependant, il est toujours bénéfique de tremper les légumineuses ne serait-ce qu'une demie heure.

Notons qu'une portion de légumineuses ne correspond pas toujours à une portion de protéines (soit 14 g de protéines). C'est pourquoi il est précisé l'équivalence en protéines pour chaque portion.

Une portion de légumineuses correspond à :

- 1 tasse de haricots cuits (100g) donne 7 g de protéines
- 100g de tofu donnent 14 g de protéines
- 1 mug de lait de soja (tonyu) donne 7 g de protéines
- 25 g de protéines de soja texturées (non réhydratées) donnent 14 g de protéines

Graisses et oléagineux

Consommer l'équivalent de 9 portions de matières grasses et oléagineux sur la journée permet de répondre en partie aux besoins énergétiques. Les matières grasses sont à consommer avec modération de façon à atteindre au maximum 40 % des apports énergétiques totaux mais il est indispensable d'en ingérer un minimum afin de combler les besoins en acides gras essentiels, mono-insaturé et polyinsaturés, en particulier les acides gras oméga-3. Il faut cependant, faire attention à la matière grasse cachée qui correspond à celle contenue dans les aliments et contrôler la matière grasse ajoutée dans l'assaisonnement ou au moment de la cuisson. Une consommation de 90 à 100 g d'acide gras avec un mélange d'huiles équilibré entre les oméga-3 et les oméga-6 devrait couvrir les besoins.

Une portion correspond à 10 g d'acide gras, soit à 20 g d'oléagineux ou 1 cuillère à soupe d'huile.

Afin de couvrir les besoins en oméga-3, sur les 9 portions d'acides gras, il faudra consommer :

- 2 poignées d'oléagineux, qui sont aussi sources importantes de minéraux et de protéines (20g d'oléagineux = 4 g de protéines)
- et/ou 2 à 3 cuillères à soupe d'huile riche en oméga-3 (chanvre, noix, colza)

Eau

L'eau n'apporte pas de calories mais est indispensable au bon fonctionnement de l'organisme. Il est recommandé d'en boire au moins un litre et demi par jour pour une bonne hydratation et en prévention des infections urinaires, fréquentes chez la femme enceinte. Certaines eaux sont riches en minéraux et sont une source non négligeable de calcium et phosphore.

Les œufs et les produits laitiers

Les produits laitiers apportent protéines, calcium et vitamine B12. Le PNNS recommande aux végétariennes d'en consommer 3 portions par jour.

Les œufs apportent protéines, acides gras saturés et vitamine B12. Consommer un œuf par jour n'a pas de répercussions néfastes pour la santé selon *l'institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels*.

Nous considérons qu'il est utile de conserver les mêmes conseils pour équilibrer l'alimentation d'un végétarien que pour un végétalien car les produits laitiers et les œufs n'apportent à eux seuls pas suffisamment de fer, d'iode, de vitamine D et de vitamine B12.

Produits sucrés et aliments gras

Ils ne sont pas indispensables à un bon équilibre nutritionnel et sont donc à consommer avec modération. Il est préférable d'utiliser du sucre complet au sucre raffiné. Il est déconseillé de grignoter des snacks entre les repas afin de ne pas augmenter inutilement la ration énergétique avec des aliments faiblement nutritifs.

2.4. RYTHME ET COMPOSITION DES REPAS

Nous avons conservé un rythme de repas classique avec 3 principaux repas (petit déjeuner, déjeuner et dîner) et 2 collations (matin et goûter). En outre, le grignotage entre les repas est fortement déconseillé. Il est préférable de prévoir une ou deux collations en milieu de matinée et/ou en fin d'après-midi. Il est important d'hydrater le corps en buvant de l'eau tout au long de la journée.

Exemple de répartition type pour une femme enceinte dont le besoin est estimé à 2200 Kcal :

Petit déjeuner

- 2 à 3 portions de céréales
- 1 portion de graisses ou oléagineux
- 1 à 2 portions de fruits (entiers ou sous forme de jus)
- +/- 1 portion de légumineuse si « lait » de soja ou 1 laitage
- Au moins 1 boisson (tisane, eau, « lait » végétal, jus de fruit)

Exemples :

- *Porridge : flocons d'avoine dans un bol de « lait » de soja, banane en morceaux ou d'autres fruits et oléagineux*
- *Pain complet tartiné de margarine riche en oméga-3 ou de purée d'oléagineux, tisane, yaourt avec confiture, jus de fruit.*
- *Céréales de petit déjeuner dans du « lait » de soja ou du fromage blanc, amandes ou noisettes, fruit ou jus de fruit*

Déjeuner et Dîner

Le déjeuner et dîner ont une structure semblable. Il est préférable de manger l'essentiel des céréales et des fruits au cours de la journée plutôt que le soir. Ainsi, au dîner, il est préférable d'opter pour un repas léger avec les légumes en élément principal. En guise de comparaison, les légumes composeront au moins un tiers de l'assiette du midi et au moins la moitié de celle du soir. Prévoir un produit dit « protéiné » au moment du dîner permet de garantir les apports quotidiens recommandés en protéines, mais ce n'est pas le repas qui doit en contenir le plus.

- ☞ 1 à 2 portion(s) de céréales
- 1 à 2 portion(s) de légumineuses et/ou œufs et/ou fromage
- ☞ 2 à 3 portions de légumes avec plus ou moins 1 crudité
- +/- 1 portion de fruits ou produit sucré
- ☞ 2 portions de matières grasses

Exemples :

- ☞ *Salade « à la grecque » : tomates, concombre, olives, tofu au basilic, oignon nouveau, herbes aromatiques, jus de citron, huile d'olive avec du pain ou bien accompagnée de céréales froides*
- *Omelette aux herbes et au fromage, accompagnée de haricots verts, pain, carottes râpées, pomme*
- ☞ *Salade de choux blanc cru assaisonnée d'huile de sésame, jus de citron, graines de sésame et de courge grillées, tagliatelles à la crème soja, « steak » de légumineuses*
- *Quiche végétarienne au simili « chorizo » (possible en version végétalienne), salade verte vinaigrette, fruit*
- ☞ *Salade de lentilles vertes avec dés de tomates, de carottes râpées, oignons hachés, jus de citron, curcuma, cumin, sel, poivre, pain*
- ☞ *Dahl : lentilles corail, épinards, curry, coriandre, « lait » de coco, tomate, noix de cajou, accompagné de riz complet*
- *Houmous (spécialité à base de pois chiches et purée de sésame), salade verte, tomates cerise, pain, yaourt*
- ☞ *Brocolis vapeur, riz, « steak » de soja*

Collations

Les collations ont pour rôle d'éviter le grignotage et d'améliorer le confort digestif des femmes enceintes. Il permet d'apporter les portions d'aliments qui n'ont pu être consommées au moment des trois principaux repas. Elles peuvent par conséquent être composées de différentes manières, par exemple :

- ☞ Pain et purée d'oléagineux avec Yaourt (lait de vache ou soja)
- ☞ Fruit et Yaourt (lait de vache ou soja)
- ☞ 1 poignée d'oléagineux et 1 fruit

Conclusion

L'exercice de ce mémoire était de répondre à la question suivante : « *Quel regard scientifique porter sur le végétarisme et le végétalisme chez la femme enceinte ?* ».

Pour cela, nous avons tenté de déterminer les éventuelles conséquences d'une alimentation végétale sur la grossesse à partir de la lecture critique d'études, d'articles ainsi que du recueil d'informations auprès de livres spécialisés et d'experts.

A la vue de cette revue de la littérature, et malgré l'hétérogénéité des conclusions et les contradictions relevées dans les études, le soignant peut être rassuré en ce qui concerne les impacts d'une alimentation végétale sur la santé maternelle, fœtale, néonatale ainsi que sur le pronostic obstétrical à condition que celle-ci soit équilibrée et correctement supplémentée en vitamine B12. D'autre part, ce mode de consommation peut avoir des bienfaits sur la santé car il est riche en de nombreux minéraux et vitamines, en antioxydants, en fibres et pauvre en graisses saturées. Mené de façon équilibrée, il est ainsi efficace pour prévenir l'apparition de certaines maladies telles que le diabète, l'hypertension artérielle, la pré-éclampsie et les maladies cardio-vasculaires.

La poursuite des études avec un plus haut niveau de preuve est nécessaire mais cela reste un exercice laborieux dans le domaine de la nutrition étant donné les grandes différences interindividuelles et les difficultés de recueils de données.

Les habitudes et cultures culinaires en France ne sont pas les plus faciles à appliquer à l'alimentation végétale pour l'obtention d'un bon équilibre. Il est parfois nécessaire de briser la structure habituelle du repas et de s'ouvrir à de nouvelles pratiques afin d'obtenir tous les nutriments nécessaires à une bonne santé. Il a cependant été possible, dans une certaine mesure, de faire l'analogie avec les recommandations du PNNS en définissant de nouveaux groupes d'aliments.

Il reste indispensable de rester vigilant quant au risque de carence quasi-inévitable en vitamine B12. D'autant plus que cette carence a des répercussions non négligeables, voire gravissimes sur la santé de la mère et de son futur enfant.

Nous pouvons considérer que les personnes végétariennes et végétaliennes sont, en général, bien documentées sur leur mode de vie. Cependant, elles sont en

quelque sorte vulnérables puisque le végétarisme et le végétalisme ne sont pas encore suffisamment intégrés dans les programmes de communication de santé publique. Le fait que la patiente ait à se documenter seule l'expose à une certaine désinformation et à la création de mythes, notamment concernant la vitamine B12. Il est envisageable de penser que ce phénomène s'amplifie actuellement avec l'augmentation du nombre de néo-végétariens.

Il faudra alors adopter un regard bienveillant, rassuré mais conscient du danger potentiel que représente une mauvaise information de la patiente et d'une prise alimentaire déséquilibrée et non supplémentée en vitamine B12. Être capable de lui apporter des informations fiables ou de l'orienter vers un spécialiste qui pourra répondre à ses questions est primordial.

D'autre part, nous souhaitons que l'aboutissement de ce travail soit la diffusion d'un guide nutritionnel permettant d'équilibrer l'alimentation des végétariens et des végétaliens. Sa validation au niveau gouvernemental permettra une diffusion aux professions médicales et paramédicales afin de les aider à mieux prendre en charge la femme végétarienne ou végétalienne pendant sa grossesse.

Un premier guide concernant les examens cliniques et complémentaires ainsi que les prescriptions de suppléments aura pour cibles de diffusion : les sages-femmes (hospitalières, libérales et territoriales), les obstétriciens, les gynécologues, les médecins traitants, les diététiciens et nutritionnistes, ainsi que toutes les professions de santé susceptibles d'apporter conseil aux femmes enceintes. Les femmes végétariennes et végétaliennes enceintes ou en période périconceptionnelle seront la cible d'un guide sur l'équilibre alimentaire.

Notre recherche s'étant limitée à la femme enceinte présentant une grossesse de déroulement physiologique, il paraît évident qu'il faudra étendre cette tâche à d'autres catégories d'individus. Tout d'abord, il se pose la question de la validité de ces propos pour une grossesse de déroulement pathologique (notamment lors d'un diabète) et pour une femme allaitante. Ensuite, il sera aussi intéressant d'étendre le sujet au futur enfant : nouveau-né allaité par une femme végétarienne ou végétalienne puis arrivé à l'âge de la diversification alimentaire, nouveau-né nourri au lait infantile issu de lait de vache ou au lait infantile végétal puis à l'âge de la diversification alimentaire.

La population concernée par le végétarisme est plutôt jeune et représente une future génération de parents. Susceptibles de vouloir transmettre leur mode de vie à leurs enfants, et représentant un nombre de plus en plus élevé d'individus, le problème de la santé du jeune enfant végétarien et végétalien sera une question centrale de santé publique dans un futur proche.

Références

- 1 GRELLET Tristan, « Végane » [Internet], Les mots du végétarisme, 2014, Disponible sur : <http://www.lesmotsduvegetarisme.fr/les-mots-du-v%C3%A9g%C3%A9tarisme/les-mots-du-v%C3%A9g%C3%A9tarisme/v%C3%A9gane/> (consulté le 01/03/2015)
- 2 FRANCEAGRIMER, La consommation française de viandes - Evolutions depuis 40 ans et dernières tendances, Les synthèses de FranceAgriMer, n°1, sept 2010, disponible en ligne sur : http://www.franceagrimer.fr/content/download/3144/17127/file/famsynt_cons_o_v viande_0910.pdf (consulté le 05/02/2015)
- 3 LE PARISIEN, Bientôt tous végétariens [Internet], 18/05/2014, Disponible sur : <http://www.leparisien.fr/espace-premium/actu/bientot-tous-vegetariens-18-05-2013-2813289.php> (consulté le 02/02/2015)
- 4 Veggie : première gamme végétarienne chez Carrefour - Retail [Internet]. Disponible sur : <http://www.e-marketing.fr/Thematique/marques-1002/Breves/Veggie-premiere-gamme-vegetarienne-chez-Carrefour-261365.htm> (consulté le 01/08/2016)
- 5 Herta lance une gamme de traiteur végétal / LES PRODUITS - LINEAIRES, le magazine de la distribution alimentaire [Internet]. Disponible sur : <http://www.lineaires.com/LES-PRODUITS/Herta-lance-une-gamme-de-traiteur-vegetal-48549> (consulté le 01/08/2016)
- 6 VEGAN FRANCE, Célébrités et stars véganes [Internet], Disponible sur : <http://www.vegan-france.fr/stars-vegan.php> (consulté le 11/11/2014).
- 7 DUPORTAIL J., Les animaux ne sont plus des « meubles » [Internet], 15/04/2014, Disponible sur : <http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2014/04/15/01016-20140415ARTFIG00355-les-animaux-ne-sont-plus-des-meubles.php> consulté le 23/02/15)
- 8 AFP. Les députés valident le changement de statut des animaux [Internet]. 15/04/2014. Disponible sur : http://www.liberation.fr/societe/2014/04/15/le-statut-des-animaux-progresse-dans-le-code-civil_997893 (consulté le 02/02/2015)
- 9 AMATO, P. et PARTRIDGE, S., The new vegetarians : promoting health and preserving life, 1989, Plenum Press, New York
- 10 ARTE.TV, Théma : Doit-on encore manger des animaux ? Législation, chiffres, glossaire [Internet], 27.03.2012, Disponible sur : <http://www.arte.tv/fr/legislation-chiffres-glossaire/6449206,CmC=6449638.html> (Consulté le 11/11/2014)
- 11 HARVARD T. H. CHAN, SHCOOL OF PUBLIC HEALTH, Calcium an Milk : What's Best for Your Bones and Health? [Internet], Disponible sur : <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/calcium-full-story> (Consulté le 01/03/15)
- 12 SAHNI S., TUCKER K.L., KIEL D.P., QUACH L., CASEY V.A., HANNAN M.T., Milk and yogurt consumption are linked with higher bone mineral density but not with hip fracture : the Framingham Offspring Study. Arch Osteoporos, 2013

-
- 13 KEY T.J., APPLEBY P.N., ROSELL M.S., Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proc Nutr So*, févr 2006
- 14 BERKOW S.E., BARNARD N.D., Blood pressure regulation and vegetarian diets, *Nutr Rev*, janv 2005
- 15 BAO, Y., et al, Association of nut consumption with Total and Cause-Specific Mortality, *The New England Journal of Medicine*, 2013, vol. 369, n°21, p. 2001-2011
- 16 FRASER, G. E., Associations Between Diet and Cancer, Ischemic Heart Disease, and All-Cause Mortality in Non-Hispanic White California Seventh-Day Adventists, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1999, vol. 70, n°3
- 17 CRAIG W.J., MANGELS A.R., AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets, *J Am Diet Assoc.* juill 2009
- 18 SCARBOROUGH Peter, APPELBY Paul N, MIZDRAK Anja – Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK – *Climatic Change* – Juin 2014
- 19 ORGANISATION DES NATIONS UNES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, STEINFELD H., GERBER P., WESSENAAR T., CASTEL V., ROSALES M., DE HANN C., L'ombre portée de l'élevage : impacts environnementaux et options pour leur atténuation [Internet]. Rome; 2009, Disponible sur : <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/a0701f/a0701f.pdf>
- 20 CARON Aymeric, *No Steak*, Librairie Arthème Fayard, 2013, 360 pages
- 21 PLANCQUEEL Yann, *Les végétariens, leurs raisons, leurs pratiques : Etude sociologique des végétariens en France*, Université Paris Descartes, Mémoire de sociologie des sociétés contemporaines, Septembre 2008, 240 pages
- 22 PICCOLI G., CLARI R., VIGOTTI F., LEONE F., ATTINI R., CABIDDU G., et al., Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review, *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 20 janv 2015
- 23 AKRE O., BOYD H.A., AHLGREN M., WILBRAND K., WESTERGAARD T., HJALGRIM H., et al. Maternal and Gestational Risk Factors for Hypospadias. *Environ Health Perspect*, août 2008
- 24 KOEBNICK C., HOFFMANN I., DAGNELIE P.C., HEINS U.A., WICKRAMASINGHE S.N., RATNAYAKA I.D., et al., Long-Term Ovo-Lacto Vegetarian Diet Impairs Vitamin B-12 Status in Pregnant Women., *Journal of Nutrition*, 12 janv 2004
- 25 SHARMA D.C., KIRAN R., RAMMNATH V., KHUSHIANI K., SINGH P.P., Iron deficiency and anemia in vegetarian mothers and their newborns, *Indian Journal of Clinical Biochemistry* 1994
- 26 Carmichael SL, Cogswell ME, Ma C, Gonzalez-Feliciano A, Olney RS, Correa A, et al. Hypospadias and maternal intake of phytoestrogens. *Am J Epidemiol.* 1 août 2013;178(3):434-40.
- 27 MARTIN, AFSSA, *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, 3° Ed, TEC & DOC, 2001
- 28 Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes and its Panel on Folate, Other B Vitamins, and Choline. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline* [Internet]. Washington (DC):

National Academies Press (US); 1998 [cité 15 août 2016]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114310/>

29 SCOTT A.I., Discovering nature's diverse pathways to vitamin B12 : a 35-year odyssey, *Journal of Organic Chemistry*. 4 avr 2003

30 PAWLAK R., LESTER S.E., BABATUNDE T., The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr*. mai 2014

31 BADEVANT Arnaud, *Traité de nutrition clinique de l'adulte*, Editions Flammarion Médecine, 2001, 723 pages

32 SOCIETE VEGANE FRANCAISE, Traduction de *Nutrition végétale et Santé : Chapitre VI : Santé et homocystéine* de Staphen Walsh [Internet], disponible sur : https://dl.dropboxusercontent.com/u/40648100/Sante_et_Homocysteine.pdf (consulté le 01/03/15)

33 AGRAWAL S., NATHANI S., Neuro-regression in vitamin B12 deficiency, *British Medical Journal Case Report* [Internet], 17/03/2009, Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3029636/> (Consulté le 02/02/2015)

34 VOLLSET S.E., REFSUM H., IRGENS L.M., EMBLEM B.M., TVERDAL A., GJESSING H.K., et al., Plasma total homocysteine, pregnancy complications, and adverse pregnancy outcomes : the Hordaland Homocysteine Study, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2000

35 WALSH Stephen, Ce que tout végane doit savoir sur la vitamine B12 : Lettre ouverte d'associations véganes et de professionnels de la santé [Internet] The Vegan Society, Octobre 2001, Disponible sur : http://www.veganhealth.org/files/french_what_every_vegan_should_know.pdf (consulté le 01/03/2015)

36 Donaldson MS. Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Ann Nutr Metab* 2000

37 Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. *The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature*. *Eur J Clin Nutr* 2014

38 Pawlak R, Parrott SJ, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucus D. How prevalent is vitamin B(12) deficiency among vegetarians? *Nutr Rev* 2013

39 Gilsing AM, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, Sanders TA, Appleby PN, Allen NE, Key TJ. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2010

40 PEPPER M.R., BLACK M.M., B12 in fetal development. *Semin Cell Dev Biol*. août 2011

41 Robertson JA, Gallagher ND. 1983. Increased intestinal uptake of cobalamin in pregnancy does not require synthesis of new receptors. *Biochim Biophys*

42 (Hellegers A, Okuda K, Nesbitt RE Jr, Smith DW, Chow BF. 1957. Vitamin B12 absorption in pregnancy and in the newborn. *Am J Clin Nutr*

- 43 (Luhby AL, Cooperman JM, Donnenfeld AM, Herrero JM, Teller DN, Wenig JB. 1958. Observations on transfer of vitamin B12 from mother to fetus and newborn. *Am J Dis Child*
- 44 Chanarin I, Metz J. Diagnosis of cobalamin deficiency: the old and the new. *Brit J Haematol.* 1997
- 45 SCHOLL T.O., JOHNSON W.G., Folic acid : Influence on the outcome of pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2000
- 46 KOEBNICK C. HEINS U.A., HOFFMANN I. DAGNELIE P.C., LEITZMANN C., Folate status during pregnancy in women is improved by long-term high vegetable intake compared with the average western diet. *Journal of Nutrition*, mars 2001
- 47 J. OTTEN, PITZI HELLWIG, D. MEYERS, *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*, 2006, Institute of Medicine
- 48 Chanarin I, Deacon R, Lumb M, Perry J. Cobalamin-folate interrelations. *Blood Rev.* déc 1989
- 49 De-Regil LM, Palacios C, Lombardo LK, Peña-Rosas JP. Vitamin D supplementation for women during pregnancy. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2016 [cité 8 mars 2016]. Disponible sur: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008873.pub3/abstract>
- 50 Institute of Medicine, Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB. *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D*. Washington: National Academics Press; 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56070/pdf/TOC.pdf>
- 51 Endocrine Society, Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011
- 52 Endocrine Society, Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011
- 53 Institute of Medicine 2010. Food, Nutrition Board. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington. DC: National Academy Press, 2010
- 54 GRIO, *La vitamine D chez l'adulte : recommandations du GRIO*, Presse Med, 2011
- 55 Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC-Oxford study. *Public Health Nutr.* févr 2011;14(2):340-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20854716>
- 56 CNGOF – *Recommandations pour la pratique médicale* [Internet]. Disponible sur: http://www.cngof.asso.fr/D_PAGES/PURPC_03.HTM#VITAMINES (consulté juin 2015)
- 57 Holick M.F. (2011). "Photobiology of Vitamin D," in *Vitamin D, 3rd Edn.*, eds D. Feldman, J.W. Pike, and J.S. Adams (London, GB: Elsevier)
- 58 Webb A.R., Kline L., and Holick M.F. (1988). Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*

-
- 59 Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnaud S, Galan P, Hercberg S, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int* 1997
- 60 Vernay M, Sponga M, Salanave B, Oléko A, Deschamps V, Malon A, et al. Statut en vitamine D de la population adulte en France : l'Étude nationale nutrition santé (ENNS), 2006-2007
- 61 Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, Burckhardt P, Wason-Hughes B, Eisman JA, et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporos Int* 2009
- 62 Holick MF. Vitamin D: a millenium perspective. *J Cell Biochem.* 2003
- 63 Upton D, Hoare J, Henderson L et al. (2004) Nutritional Status Anthropometry and Blood Analytes, Blood Pressure and Physical Activity. London: TSO
- 64 Trang H.M., Cole, D.E., Rubin, L.A., Pierratos, A., Siu, S., and Vieth, R. (1998). Evidence that vitamin D3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *Am. J. Clin. Nutr.*
- 65 Armas, L.A., Hollis, B. W., and Heaney, R.P. (2004). Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*
- 66 Lehmann, U., Hirche, F., Stangl, G.I., Hinz, K., Westphal, S., and Dierkes, J. (2013). Bioavailability of vitamin D2 and D3 in healthy volunteers, a randomized placebo controlled trial. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*
- 67 Holick (M. F.), Biancuzzo (R. M.), Chen (T. C.), Klein (E. K.), Young (A.), Bibuld (D.), Reitz (R.), Salameh (W.), Ameri (A.), Tannenbaum (A. D.), « Vitamin D2 Is as Effective as Vitamin D3 in Maintaining Circulating Concentrations of 25-Hydroxyvitamin D », dans *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 93, n° 3, mars 2008, p. 677-681. Disponible ici : jcem.endojournals.org/content/93/3/677.full.pdf+html.
- 68 Ilahi M, Armas LAG, Heaney RP. Pharmacokinetics of a single, large dose of cholecalciferol. *Am J Clin Nutr.* mars 2008
- 69 Ish-Shalom S, Segal E, Salganik T, Raz B, Bromberg IL, Vieth R. Comparison of daily, weekly, and monthly vitamin D3 in ethanol dosing protocols for two months in elderly hip fracture patients. *J Clin Endocrinol Metab.* sept 2008
- 70 Hathcock (J. N.), Shao (A.), Vieth (R.), Heaney (R.), « Risk Assessment for Vitamin D », dans *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 85, n° 1, janvier 2007, p. 6-18
- 71 American Society for Nutrition, Bone nutrients for vegetarians, 2014. Disponible ici : http://ajcn.nutrition.org/content/100/Supplement_1/469S.long
- 72 Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen TV. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2009
- 73 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D, Washington, DC: National Academies Press, 2011
- 74 FAO, Human Vitamin and Mineral Requirements. Report of a joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO, 2001 (disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/004/y2809e/y2809e00.htm> (consulté le 02/02/2015))
- 75 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: National Academies Press, 2011.
- 76 Fenton TR, Lyon AW, Eliasziw M, Tough SC, Hanley DA. Meta-analysis of the effect

of the acid-ash hypothesis of osteoporosis on calcium balance. *J Bone Miner Res* 2009

77 Thorpe MP, Evans EM. Dietary protein and bone health: harmonizing conflicting theories. *Nutr Rev* 2011;69:215-30

78 http://ajcn.nutrition.org/content/100/Supplement_1/469S/T3.expansion.html

79 Lévy JP, Varet B, Clauvel JP, Lefrère F, Bezeaud A, Guillin MC. *Hématologie et transfusion*. 2e éd. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson, 2008

80 World Health Organization, *Iron deficiency anaemia, Assessment, prevention and control, A guide for programme managers*, Geneva, WHO, 2001

81 BIOMNIS, *Précis de biopathologie, analyses médicales spécialisées : Ferritine*, 2012, Disponible sur : <http://www.biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/FERRITINE.pdf>

82 Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale. *Hématologie en pratique courante*. Concours Med 1996

83 HAS - Service évaluation des actes professionnels, *Rapport d'évaluation : Choix des examens du métabolisme du fer en cas de suspicion de carence en fer*, mars 2011, disponible sur : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-11/rapport_devaluation_bilan_martial_carence_2011-11-09_17-21-31_723.pdf

84 Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, et al. Comparison of Nutritional Quality of the Vegan, Vegetarian, Semi-Vegetarian, Pescovegetarian and Omnivorous Diet. *Nutrients*. 24 mars 2014

85 BALL M.J., BARLETT M.A., *Dietary Intake and Iron Status of Australian Vegetarian Women*, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1999, vol. 70, n°3, p. 353-358.

86 Prévalence de l'anémie chez les femmes enceintes (%) | Data [Internet]. Disponible sur: <http://donnees.banquemondiale.org/INDICATEUR/SH.PRG.ANEM> (consulté le 01/02/2016)

87 Hercberg S, Preziosi P, Galan P. Le fer. In : Chappuis P éd. *Les oligoéléments en médecine et biologie*. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, 1991

88 Galan P, Cherouvrier F, Fernandez-Ballart J, Marti-Henneberg C, Hercberg S. Bioavailable iron density in french and spanish meals. *Eur J Clin Nutr*, 1990

89 Barrett JF, Whitaker PG, Williams JG, Lind T. Absorption of non heme iron from food during normal pregnancy. *Br Med J* 1994 ; 309 : 79-82

90 C.Kies, L. McEndree, *Vegetarianism and the Bioavailability of Iron*. Dans *Nutritional Bioavailability of Iron*. ACS Symposium Series 203, American Chemical Society, 1982

91 Barrett JF, Whitaker PG, Williams JG, Lind T. Absorption of non heme iron from food during normal pregnancy. *Br Med J* 1994

92 Potier de Courcy G, Frelut ML, Fricker J, Martin A et Dupin H †. Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Endocrinologie-Nutrition*, 2003

93 HAS, *Synthèse des recommandations professionnelles : Suivi et orientation des*

femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées, Mai 200, [En ligne], disponible sur : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/suivi_orientation_femmes_enceintes_synthese.pdf, (consulté le 01/03/2015)

94 Bresson JL, Rey J. Femmes enceintes et allaitantes. In : Apports nutritionnels conseillés. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, 2001

95 Loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique | Legifrance [Internet]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005823063&dateTexte=20100225>

96 SHAIKH M.G., ANDERSON J.M., HALL S.K., JACKSON M.A., Transient neonatal hypothyroidism due to a maternal vegan diet. | *Pediatr Endocrinol Metab.* janv 2003

97 GUIDE-ALIMENTAIRE.ORG, Sources alimentaires en iode [Internet], <http://www.guide-vitamines.org/oligoelements/iode/sources-alimentaires-iode.html>, consulté le 01/03/2015

98 OMS, Réduire la consommation de sel [Internet] Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs393/fr/> (consulté le 01/02/2016)

99 Arrêté du 24 avril 2007 relatif aux substances d'apport nutritionnel pouvant être utilisées pour la supplémentation des sels destinés à l'alimentation humaine. | Legifrance [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006055989> (consulté le 01/02/2016)

100 Caron P, Hoff M, Bazzi S, Dufor A, Faure G, Ghandour I, Lauzu P, Lucas Y, Maraval D, Mignot F, Ressigeac P, Vertongen F, Grange V. Urinary iodine excretion during normal pregnancy in healthy women living in the southwest of France: correlation with maternal thyroid parameters. *Thyroid* 1997

101 HAS - Commission de la transparence, Avis sur le médicament Iodence, 19 juillet 2006, disponible sur : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/ct-2580_iodence.pdf

102 Foster M, Herulah UN, Prasad A, Petocz P, Samman S. Zinc Status of Vegetarians during Pregnancy: A Systematic Review of Observational Studies and Meta-Analysis of Zinc Intake. *Nutrients.* 5 juin 2015

103 ANSES, Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation - Recommandations, 2005, Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-QR-phyoestrogenes.pdf>

104 Carmichael SL, Cogswell ME, Ma C, Gonzalez-Feliciano A, Olney RS, Correa A, et al. Hypospadias and maternal intake of phytoestrogens. *Am J Epidemiol.* 1 août 2013

105 Lowensohn RI, Stadler DD, Naze C. Current Concepts of Maternal Nutrition. *Obstet Gynecol Surv.* août 2016

106 Supplémentation de la femme enceinte. [Internet]. 9 mars 2008 [cité 25 juill 2016]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/115190#JGYN-02-2004-33-S1-0368-2315-101019-ART6-BIB11> (consulté le 01/02/2016)

107 SYNADIET, La réglementation des compléments alimentaires en 2014, [Internet], disponible sur : <http://www.synadiet.org/la-reglementation-des->

complements-alimentaires-en-2014 (consulté le 01/02/2016)

108 Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Que sont les compléments alimentaires ?, [Internet], disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/que-sont-les-compl%C3%A9ments-alimentaires> (consulté le 02/01/2016)

109 Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Les lipides [Internet], disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/les-lipides> (consulté le 02/01/201)

Annexes

Sommaire

Annexe I :

Evolution de la part budgétaire des principaux postes de dépense alimentaire des ménages français

Annexe II :

Tableau récapitulatif des résultats d'une enquête des sociologues Amato et Partridge sur les raisons motivant la pratique du végétarisme

Annexe III :

Tableau concernant les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

Annexe IV :

Définitions en nutrition

Annexe V :

Pyramide alimentaire d'une alimentation végétale selon Oldways, traduction par VegActu.com

Annexe VI :

Schémas du métabolisme de la vitamine B12

Annexe VII :

Risques de complications de grossesses en fonction du niveau de l'homocystéinémie

Annexe VIII :

Produits alimentaires enrichis en vitamine B12 aux USA

Annexe IX :

Capture d'écran d'une page du site www.societevegane.fr concernant la modification du paragraphe « Et végétalien ? » du site www.mangerbouger.fr

Annexe X :

Résumé des recommandations concernant la supplémentation en vitamine B12 par la Vegan Society

Annexe XI :

Posologies recommandées pour la supplémentation en vitamine B12

Annexe XII :

Teneur en vitamine B12 d'aliments végétariens en µg

Annexe XIII :

Tableau sur la teneur des aliments en vitamine B9

Annexe XIV :

Recommandations de la HAS concernant la supplémentation systématique en vitamine B9 dans la période périconceptionnelle (2000)

Annexe XV :

Schéma représentant le métabolisme de la vitamine D

Annexe XVI :

Normes recommandées concernant le taux plasmatique de vitamine D

Annexe XVII :

Vitamine D reçue quotidiennement en fonction du régime alimentaire

Annexe XVIII :

Tableau des sources alimentaires de vitamine D

Annexe XIX :

Sources de calcium alimentaires comparées au lait

Annexe XX :

Teneur en fer de différents aliments

Annexe XXI :

Tableau des teneurs en iode de différents aliments

Annexe XXII :

Rapport entre les quantités d'acides aminés par gramme de protéine dans les légumineuses et dans la protéine de référence.

Annexe XXIII :

Tableau des acides aminés de la protéine de référence

Annexe XXIV :

Schéma concernant les sources et le métabolisme des oméga-3

Annexe XXV :

Tableau concernant la teneur en oméga-3 de différents aliments

Annexe XXVI :

Teneur en isoflavones de différents aliments

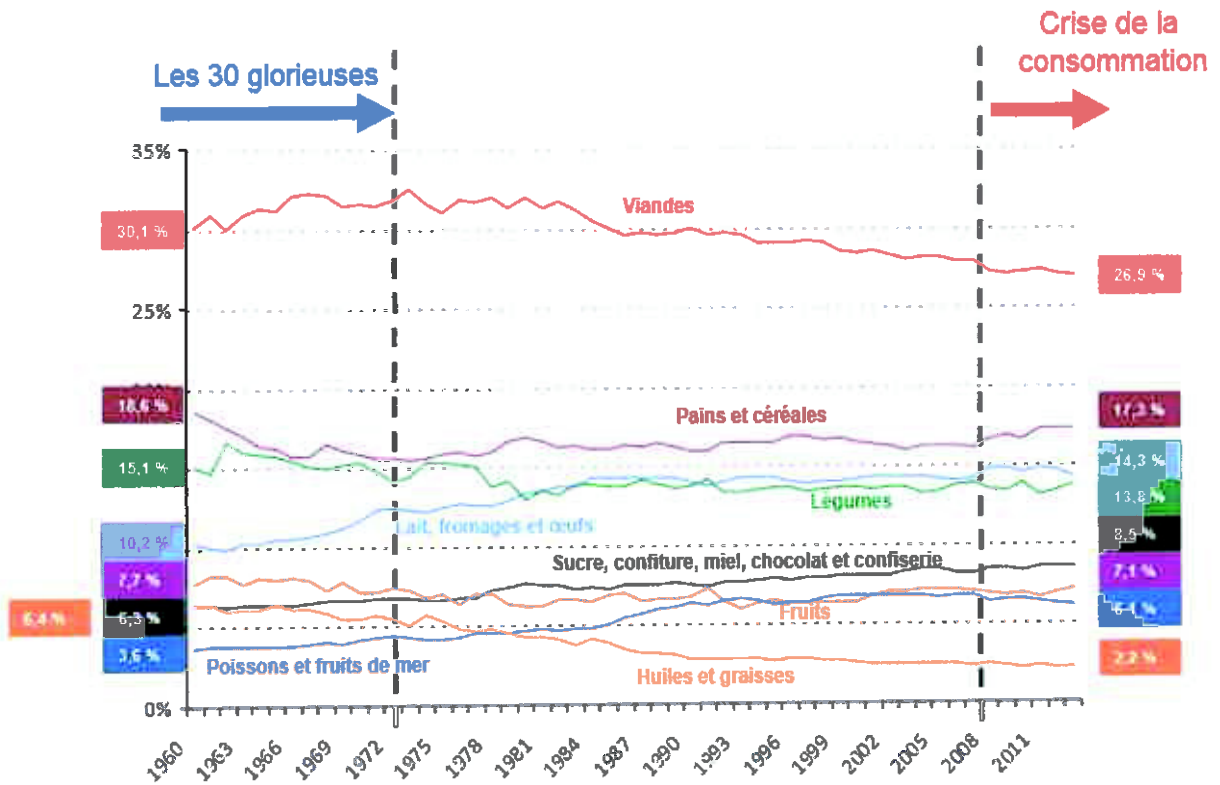
Annexe XXVII :

Résumé des supplémentations en vitamines et minéraux utiles pendant la grossesse

Annexe XXVIII :

Groupes d'aliments : répartition et valeur des portions

Annexe 1 : Evolution de la part budgétaire des principaux postes de dépense alimentaire des ménages français



Source : France AgriMer

Annexe II : Tableau récapitulatif des résultats d'une enquête des sociologues Amato et Partridge sur les raisons motivant la pratique du végétarisme

Raisons motivant la pratique du végétarisme (enquête auprès de 320 végétariens)		
67%	Ethique animale	Réaction émotionnelle Argumentation rationnelle
38%	Santé	Refus des additifs (conservateurs, antibiotiques, hormones de croissance) Graisses animales et maladies cardiovasculaires
17%	Religion et spiritualité	Imposé ou recommandé Interprétation personnelle
12%	Dégoût de la viande	Pas d'attirance pour la viande Visualisation du lieu viande-animal
7%	Epanouissement personnel	
5%	Faim dans le monde	Gaspillage des ressources
5%	Non-violence	
5%	Environnement	Préservation de la vie sauvage Sols, eau, forêts
4%	Mode de vie naturel	L'homme n'est pas carnivore Ne pas nuire à la nature Mener une vie sobre et simple
3%	Coût de la viande	
1%	Autres raisons	

Source : Amato et Partridge

Annexe III : Tableau concernant les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

A. Apports énergétiques conseillés pour la population pour un niveau moyen d'activité										
	Âge (ans)		Poids (kg)		Energie (kcal)					
Hommes	20-40		70		2700					
	41-60		70		2500					
Femmes	20-40		60		2200					
	41-60		60		2000					
Seniors	60-75		36/kg de poids corporel		36/kg de poids corporel					
B. Vitamines										
	B1	B2	PP	B6	B9	B12	C	A	D	E
Hommes adultes	1,3 mg	1,6 mg	14 mg	1,8 mg	330 µg	3,4 µg	110 mg	800 µg	5 µg	12 mg
Femmes adultes	1,1 mg	1,5 mg	11 mg	1,5 mg	300 µg	2,4 µg	110 mg	600 µg	5 µg	12 mg
Femmes enceintes	1,8 mg	1,6 mg	16 mg	2 mg	400 µg	2,6 µg	120 mg	700 µg	10 µg	12 mg
Personnes âgées	1,2 mg	1,6 mg	14 mg	2,2 mg	350 µg	3,0 µg	120 mg	700 µg	10-15 µg	20-50 mg
C. Minéraux et oligoéléments										
	Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	Se			
Hommes adultes	900 mg	750 mg	420 mg	9 mg	12 mg	150 µg	60 µg			
Femmes adultes	900 mg	750 mg	360 mg	16 mg	10 mg	150 µg	50 µg			
Femmes enceintes	1000 mg	800 mg	400 mg	30 mg	14 mg	200 µg	60 µg			
Personnes âgées	1200 mg	800 mg	400 mg	10 mg	12 mg	150 µg	80 µg			

Source : Schlienger J-L. Nutrition clinique pratique

Annexe IV : Définitions en nutrition

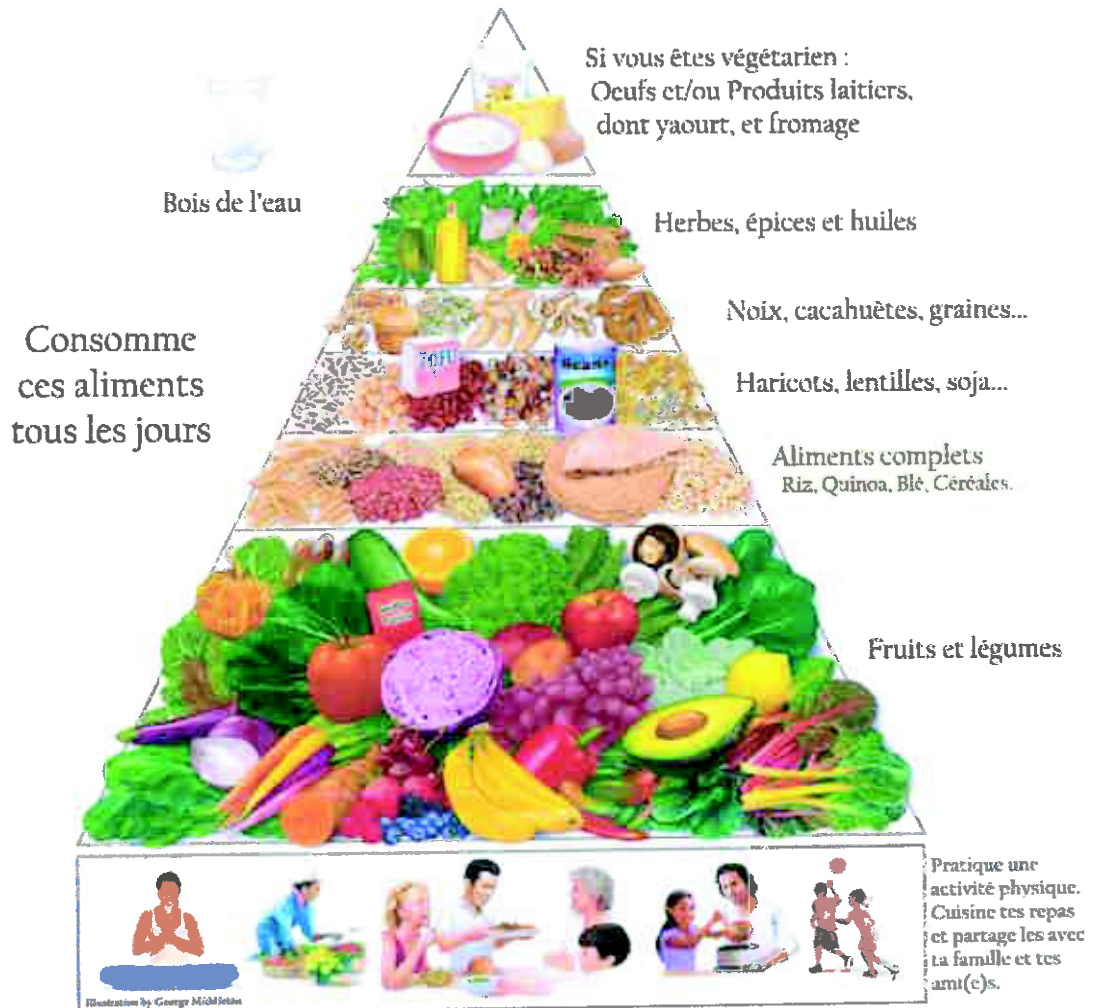
- **Apport Nutritionnel Recommandé (ANR) ou Apport Nutritionnel Conseillé (ANC)** : Définies pour chaque nutriment comme étant l'apport permettant de couvrir les besoins physiologiques de la plus grande partie de la population (97,5% des individus), en bonne santé ou supposée comme telle. Ils sont fixés pour un groupe de la population de sexe et d'âge définis et établis sur la base de la couverture du besoin nutritionnel moyen en tenant compte de la variabilité de ces besoins entre les individus. Ils correspondent en général à 130% du besoin nutritionnel moyen.
- **Apport suffisant (AS)** : c'est une valeur basée sur des approximations observées ou déterminées expérimentalement de l'apport en nutriments par un groupe de personnes en bonne santé-utilisée lorsqu'un ANC ne peut être déterminée.
- **Apport maximal tolérable admissible** : c'est le plus haut niveau de l'apport quotidien en nutriments qui est supposé ne causer aucun effet néfaste sur la santé à presque tous les individus dans la population générale. Plus l'apport est supérieur à cette valeur, plus le risque d'effets indésirables augmente.
- **Besoin Moyen Estimé (BME)** : c'est la valeur de l'apport en nutriments que l'on estime satisfaisant pour répondre aux besoins exigés de la moitié des personnes en bonne santé dans un groupe.

Source : Institute of Medicine (US) Food and Nutrition Board. Washington (DC)

**Annexe V : Pyramide alimentaire d'une alimentation végétale selon Oldways,
traduction par VegActu.com**

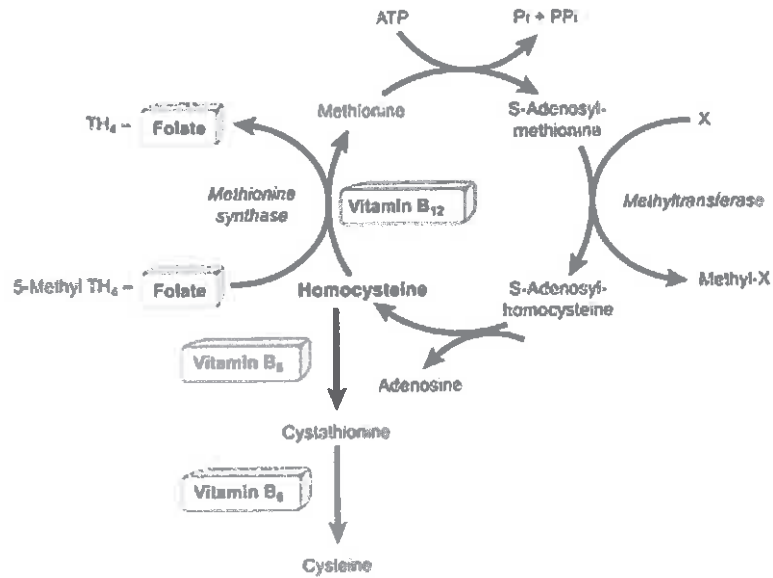


Pyramide alimentaire végétalienne et végétarienne

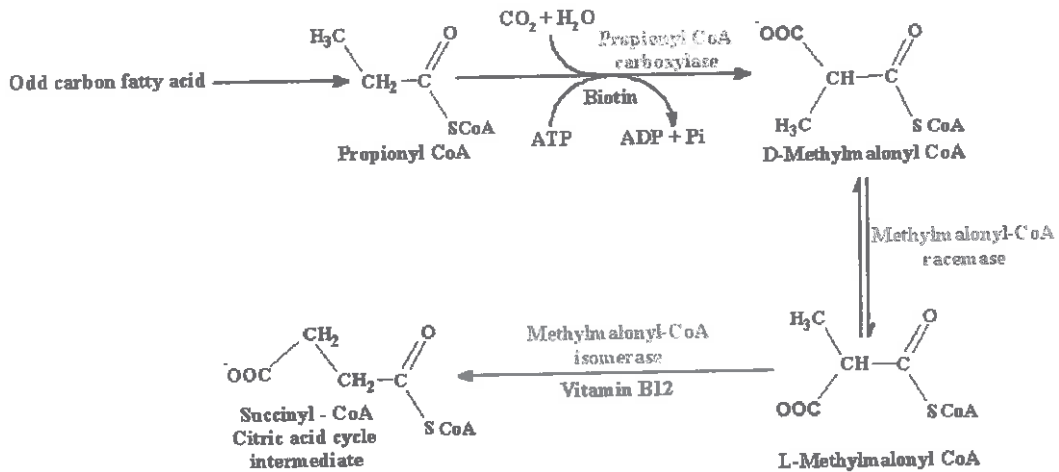


Annexe VI : Schémas du métabolisme de la vitamine B12

a) Avec la *methionine synthase*, elle active le transfert d'un *groupe méthyle* transformant l'*homocystéine* en *méthionine* et les *folates* en *méthyltétrahydrofolate (MTHF)*



b) Couplée à la *methylmalonyl-CoA isomerase*, elle permet la transformation du *L-Methylmalonyl-CoA* en *Succinyl-CoA* qui rentre dans le cycle de Krebs.



Annexe VII : Risques de complications de grossesses en fonction du niveau de l'homocystéinémie

Etat	Risque pour les femmes dont le niveau d'homocystéine est « élevé »	Risque pour les femmes dont le niveau d'homocystéine est « faible »
Prééclampsie	1,32	1,0
Naissance prématurée	1,38	1,0
Poids de naissance faible	2,01	1,0
Malformation du tube neural	3,57	1,0
Pied Bot	2,53	1,0

Source : Vollset et al

Annexe VIII : Produits alimentaires enrichis en vitamine B12 aux USA

Contribution des aliments enrichis en vitamine B12 dans les apports chez les hommes et les femmes des Etats Unis d'Amérique par groupe d'âge (1995).

Food Group	Contribution of Food Group to Total B ₁₂ Intake ^b (%)					
	Adults ≥ 19 Years		Ages 51-70 Years		Ages 70+ Years	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
Ready-to-eat cereals	4.7	8.2	7.8	10.3	10.9	11.9
Soy-based supplements and meal replacements	0.7	0.5	0.9	0.5	1.2	0.3
Milk-based supplements and meal replacements	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3
Total	5.6	8.9	8.9	12.1	12.6	12.5

^a CSFII = Continuing Survey of Food Intake by Individuals.

^b Refers to the percentage contribution to the American diet for both men and women, based on 2-day weighted 1995 CSFII data.

SOURCE: Unpublished data from the Food Surveys Research Group, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 1997.

Annexe IX: Capture d'écran d'une page du site www.societevegane.fr concernant la modification du paragraphe «Et végétalien?» du site www.mangerbouffer.fr.

En 2011, la Société végétaine s'est adressée au ministère de la Santé parce que, au lieu de conseils adaptés, le Programme national nutrition santé (PNNS) publiait une simple désapprobation. Nos longs travaux ont commencé à porter leurs fruits. Même si les brochures et les fiches du PNNS n'ont pas été actualisées, un changement important a été effectué en urgence sur le site Internet mangerbouffer.fr.



2013

« 🍌 Et végétalien ?

Vous éliminez tous les produits d'origine animale de votre alimentation : produits carnés, poissons mais aussi œufs et produits laitiers. Sachez que ce type de régime rend très difficile la couverture des besoins en acides aminés indispensables, en fer, en calcium et en certaines vitamines. Le suivi d'un régime végétalien à long terme **peut faire courir des risques pour la santé**, notamment pour les enfants. »

2014

« 🍌 Et végétalien ?

Les personnes ne consommant aucun produit animal (ni viande, ni poisson, ni charcuterie, ni œuf, ni lait fromage yaourt ou produit laitier) risquent des carences graves en vitamine B12 conduisant à des anémies sévères : en effet seuls les produits animaux contiennent cette vitamine. Même en parvenant à diversifier suffisamment leur alimentation ces personnes doivent donc, en lien avec le médecin traitant, un diététicien ou un pharmacien, **recevoir un supplément sous forme de médicament ou de complément alimentaire**. Les femmes enceintes et allaitantes ayant une alimentation de type végétalien ou végétaine, mais aussi leurs jeunes enfants doivent bénéficier d'une attention médicale toute particulière compte tenu des difficultés que peut présenter un tel régime pour assurer la couverture des besoins nutritionnels. »

Annexe X : Résumé des recommandations concernant la supplémentation en vitamine B12 par la Vegan Society

En dehors de toute carence, il est recommandé de choisir l'une des supplémentations d'entretien suivantes :

- Manger deux à trois fois par jour un produit enrichi en vitamine B12 afin d'obtenir au moins 3µg.
- Prendre un supplément de 10 µg quotidiennement.
- Prendre un supplément de 2000 µg de façon hebdomadaire.
- Prendre un supplément de 5000 µg toutes les deux semaines.

En cas de carence avérée ou suspectée, suivre le traitement d'attaque :

- Traitement d'attaque : 1000 µg par jour pendant 15 jours à 1 mois.
- Puis doses d'entretien (cf. ci-dessus)

Spécialités pharmaceutiques de composition végétalienne :

- CYANOCOBALAMINE 1000 µg/2 ml ou 1000 µg/4 ml solution buvable et injectable (VITAMINE B12 GERDA)
- CYANOCOBALAMINE 100 µg/ml sol buvable et injectable (VITAMINE B12 AGUETTANT)

NB : Les comprimés de cyanocobalamine vendus en pharmacie contiennent du lactose, ce qui n'est pas adapté à un régime végétalien. Les spécialités ayant obtenue l'AMM ne sont pas véganes. Il est possible d'obtenir une supplémentation en vitamine B12 via des produits de parapharmacie pour les véganes qui le souhaitent.

NB : La voie intra-musculaire (IM) est réservée aux carences dues à un trouble de l'absorption et non à un défaut d'apport.

Tests biologiques pour dépister une carence en vitamine B12 :

- La mesure de la *vitamine B12 sanguine* est peu fiable car elle comptabilise ses analogues (qui sont présents dans les algues par exemple).
- L'analyse du *taux d'homocystéinémie* est plus fiable, il est souhaitable qu'il soit en dessous de 10 µmol/litre.
- La mesure de l'*acide méthylmalonique dans les urines* permet d'apprécier plus spécifiquement le taux de vitamine B12. Son taux doit être inférieur à 4 mg par mg de créatinine.

Annexe XI : Posologies recommandées pour la supplémentation en vitamine B12

Posologies recommandées (Individus avec absorption active intégrée)				
Dose	Absorption type		Total potentiel	Cible : 1,50 µg / j.
	active max.	passive min.		
0,5 µg	0,25 µg	0,00 µg	0,25 µg	6 doses sur les 3 repas chaque jour
1 µg	0,50 µg	0,01 µg	0,51 µg	3 doses sur les 3 repas chaque jour
2,5 µg	1,00 µg	0,01 µg	1,01 µg	2 doses sur 2 des repas de chaque jour
5 µg	1,30 µg	0,03 µg	1,33 µg	2 doses sur 2 des repas de chaque jour
7,5 µg	1,45 µg	0,04 µg	1,49 µg	1 dose à l'un des repas chaque jour
10 µg	1,50 µg	0,05 µg	1,55 µg	1 dose à l'un des repas chaque jour
50 µg	1,50 µg	0,25 µg	1,75 µg	1 dose à l'un des repas chaque jour
100 µg	1,50 µg	0,50 µg	2,00 µg	1 dose à l'un des repas chaque jour
250 µg	1,50 µg	1,25 µg	2,75 µg	1 dose à l'un des repas chaque jour
300 µg	1,50 µg	1,50 µg	3,00 µg	1 dose lors d'un repas tous les 2 jours
500 µg	1,50 µg	2,50 µg	4,00 µg	1 dose lors d'un repas tous les 2 jours
600 µg	1,50 µg	3,00 µg	4,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 3 jours
900 µg	1,50 µg	4,50 µg	6,00 µg	1 dose lors d'un repas tous les 4 jours
1 000 µg	1,50 µg	5,00 µg	6,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 4 jours
1 200 µg	1,50 µg	6,00 µg	7,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 5 jours
1 500 µg	1,50 µg	7,50 µg	9,00 µg	1 dose lors d'un repas tous les 6 jours
1 800 µg	1,50 µg	9,00 µg	10,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 7 jours
2 000 µg	1,50 µg	10,00 µg	11,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 7 jours
2 100 µg	1,50 µg	10,50 µg	12,00 µg	1 dose lors d'un repas tous les 8 jours
4 000 µg	1,50 µg	20,00 µg	21,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 14 jours
5 000 µg	1,50 µg	25,00 µg	26,50 µg	1 dose lors d'un repas tous les 17 jours

Source : Institute of Medicine of United States

Annexe XII : Teneur en vitamine B12 d'aliments végétariens en µg

	En µg/100g	Portion	Pour une portion
Œuf bouilli	1,1	2 œufs (soit 106 g)	1,2
Lait	0,4	250 g	1
Fromage pâte ferme		50 g	
- Cheddar	1,1		0,5
- Mozzarella	2,1		1,0
- Feta de brebis	1,1 1,6		0,5 0,8
- Gruyère	1,9		0,9
- Parmesan	2,0		1,0
- Emmental			
Fromage pâte molle		60 g	
- Camembert	1,13		0,7
Fromages persillés			
- Gorgonzola	1,2		
- Bleu	1		
Petit suisse maigre 0%	1,6	2 petits suisses (soit 120 g)	1,92
Yaourt Grecque	0,8	125 g	1

Source : USDA

Annexe XIII : Tableau sur teneur des aliments en vitamine B9

Teneur en vitamine B9 En µg/100g	
Levure alimentaire	2500
Jaune d'œuf, cuit	244
Cresson, cru	214
Noisette	198
Persil frais	197
Graine de tournesol	182
Epinard	175
Herbes aromatiques (moyenne)	171
Noix	135
Pois cassé, cuit	118
Cacahuète, grillée, salée	117
Chou de Bruxelles, cuit	110
Menthe, fraîche	110
Mâche crue	107
Œuf dur	106
Brocoli, cuit	102
Oléagineux (moyenne)	95
Laitue, crue	91
Haricot blanc, cuit	81

Source : table CIQUAL

Annexe XIV : Recommandations de la HAS concernant la supplémentation systématique en vitamine B9 dans la période périconceptionnelle (2000)

La prévention des anomalies embryonnaires de fermeture du tube neural s'appuie sur les professionnels de santé à qui il est demandé :

- *D'insister auprès des femmes en âge de procréer sur la nécessité de consommer des aliments riches en folates : légumes verts à feuilles, légumes secs, agrumes....*

- *De réaliser, pour les femmes à risque élevé, une supplémentation en acide folique à la dose de **5 mg/jour**, dès qu'elles envisagent une grossesse. Il est rappelé que les femmes à risque élevé sont, d'une part, celles qui ont un antécédent de grossesse avec anomalie de fermeture du tube neural et, d'autre part, celles qui sont traitées par certains médicaments anti-épileptiques (du fait des carences en folates qu'ils peuvent induire).*

- *Pour les femmes sans antécédents particulier et qui désirent concevoir, une supplémentation systématique est préconisée, mais à une dose moindre de **0,4 mg/jour**.*

Pour être efficace, cette prévention doit être entreprise 4 semaines avant la conception et se poursuivre 8 semaines après celle-ci

Annexe XV : Schéma représentant le métabolisme de la vitamine D

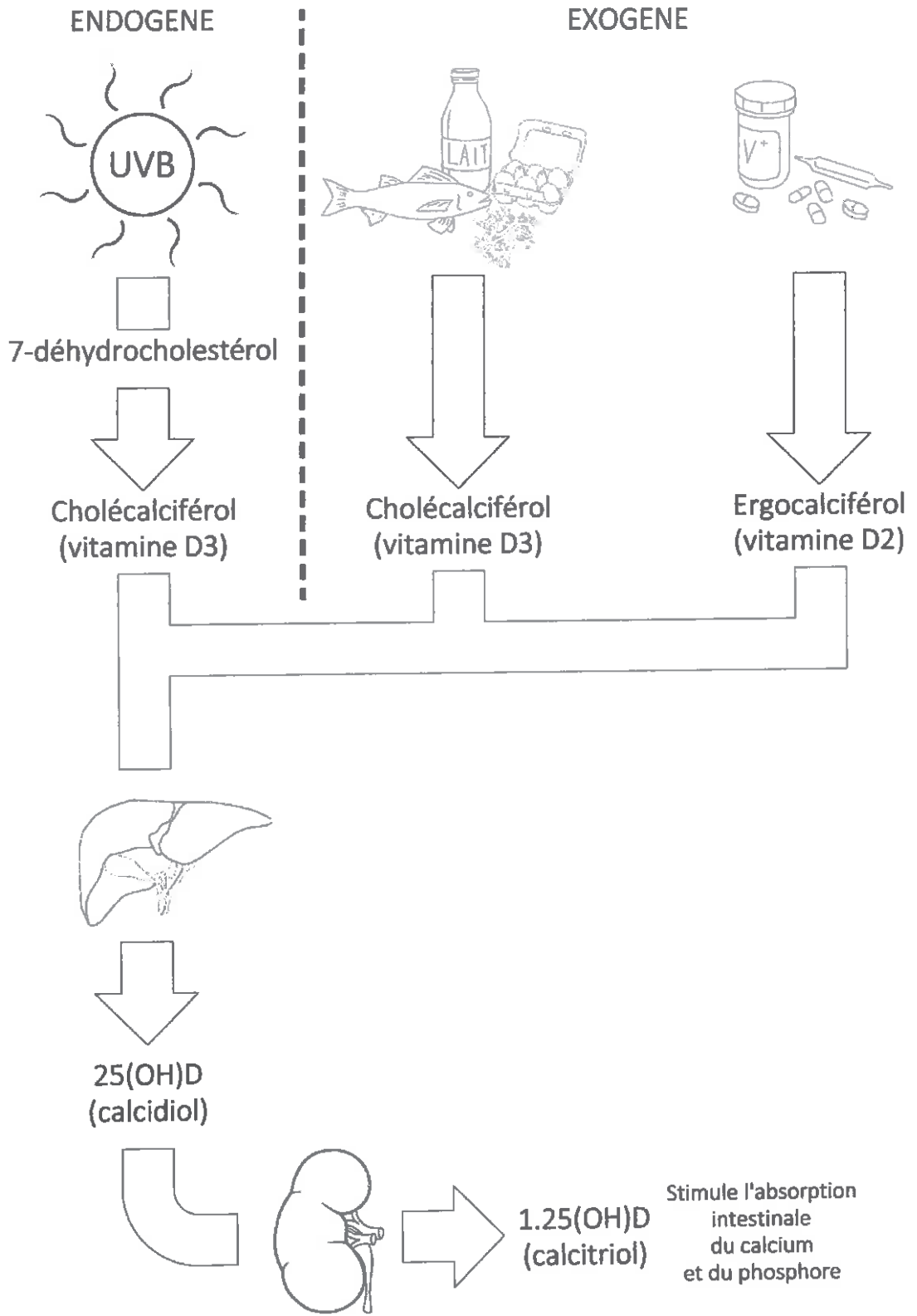


Schéma réalisé par Esteban Le Pick

Annexe XVI : Normes recommandées concernant le taux plasmatique de vitamine D.

Taux de 25-(OH)-vitamine D	ng/mL	nmol/L
Carence vitaminique D	<10	<25
Insuffisance vitaminique D	10 à <30	25 à <75
Taux recommandés	30 à 70	75 à 175
Possible intoxication vitaminique D	> 150	> 375

Source : GRIO

Annexe XVII : Vitamine D reçue par quotidiennement en fonction du régime alimentaire

Table 2 Daily dietary intake of selected nutrients by diet group

	Meat eaters (n 1359)		Fish eaters (n 208)		Vegetarians (n 417)		Vegans (n 87)		P value*
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Vitamin D (µg)†	3.1	3.0, 3.2	2.2	2.1, 2.4	1.2	1.1, 1.3	0.7	0.6, 0.8	<0.001
Calcium intake (mg)	1026	311	1019	353	1019	379	557	188	<0.001
Total energy (MJ)	8.4	2.2	8.1	2.3	7.9	2.1	7.4	2.2	<0.001
Carbohydrate (% of total energy)	48.1	6.0	51.8	6.0	53.0	6.6	55.0	7.1	<0.001
Total fat (% of total energy)	31.7	5.7	30.3	5.7	30.3	6.7	29.4	6.8	<0.001
Protein (% of total energy)	17.4	2.9	14.7	2.4	13.9	2.3	12.8	2.0	<0.001

*Differences in means for continuous variables were assessed by using ANOVA.

†Values are reported as geometric means and 95% CI.

Source : Oxford university

Annexe XVIII : Tableau des sources alimentaires de vitamine D

Produits	µg/100g (1 µg = 40 UI)
Huile de foie de morue	200
Saumon, hareng, anchois, plichard	12 – 20
Sardine, truite arc-en-ciel, maquereau	8 – 12
Margarine	8 – 12
Anguille, thon, huître, caviar, jaune d'œuf	3 – 8
Truite des rivières, limande, œufs de lompe	1,5 – 3
Emmental	1,8
Omelette	1,38
Petit suisse au lait écrémé	1,25
Champignons de paris	1,18
Beurre doux	1,01

Source : table CIQUAL, ANSES

Annexe XX : Sources de calcium alimentaires comparées au lait

Aliment	Portion (g)	Teneur en calcium (mg)	Pourcentage absorbé (%)	Quantité de calcium absorbée (mg)	Portions équivalent en calcium à un verre de lait (env. 100 mg)
Chou chinois	120	337	39.6	133.5	0.7
Moutarde orientale	120	300	40.2	120	0.8
Lait	240	300	32.1	96.3	-
Fromage (type cheddar)	40	300	32.1	96.3	1.0
Tofu enrichie en calcium	126	258	31.0	80.0	1.2
Yaourt	125	228	32.1	73.2	1.3
Bette chinoise	120	112	53.8	60.3	1.6
Brocolis	71	35	61.3	21.5	4.5
Eau minérale bicarbonatée calcique (type Sanfaustino)	240 (1 verre)	100	45	45	2 verres
Sardines en boîte	75	180	27	48.6	2
Chou frisé	120	86	49.3	42.4	2.3
Eau minérale sulfatée calcique (type Hépar)	240 (1 verre)	133	30	39.9	2.5 verres
Eau minérale bicarbonatée calcique (type Arvie)	240 (1 verre)	72	45	32.4	3 verres
Eau minérale sulfatée calcique (type Contrex)	240 (1 verre)	116	30	34.8	3 verres
Chou Kale	85	61	49.3	30.1	3.2
Chou de Bruxelles	120	43	64	28	3.4
Haricots	86 – 110	44.7 – 113	1.8 – 26.7	9.9 – 24.7	3.9 – 8.1
Chou	120	37	65	24	4.0
Rhubarbe	120	174	8.5	10.1	9.5
Patates douces	164	44	22.2	9.8	9.8
Epinards	85	115	5.1	5.9	16.3

Source : *The American Journal of Clinical Nutrition*

Autres sources riches en calcium :

Teneur en calcium	mg/100 g
Amandes	280
Noisettes	225
Figues séchées	190
Noix	80

Annexe XXI : Teneur en fer de différents aliments

Teneur en fer	mg/100 g
Herbes aromatiques et épices (thym, cumin, curry, gingembre, cannelle, coriandre ...)	18 à 80
Chocolat noir 40%	17,1
Graines de sésame	14,6
Poudre cacaotée sucrée pour boisson	11,8
Poivre noir	11
Chocolat noir 70%	10,7
Pain de mie multi-céréales	9,9
Menthe fraîche	8,8
Pain de mie complet	8,8
Pain complet ou intégral	6,8
Pain baguette artisanale	6,6
Pois chiches	6,2
Persil	6,2
Muesli	6,2
Chicorée poudre soluble	5,5
Noix de cajou, grillée et salée	5,0
Tofu	5,4
Levure alimentaire	5
Graine de tournesol	4,9
Pignon de pin	4,6
Abricot séché, dénoyauté	4,3
Persil frais	4,3
Tapenade	4,3
Noisette	3,4
Epinards crus	3,4
Pâtes blé complet crues	3,2
Amandes et noix	3,0
Lentilles bouillies	3,3
Œufs au plat	2,6
Houmous	1,9
Mâche crue	1,9

Source : United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service

Annexe XXII : Tableau des teneurs en iode de différents aliments

Teneur en iode	En µg/100 g
Sel iodé	1860
Algues (moyenne)	6500
Cabillaud	110
Fromage de brebis	124
Jaune d'œuf, cru	122
Parmesan	80
Muesli enrichi	62
Œuf au plat, salé	59
Fromage blanc	56
Chocolat noir à 40%	50
Crottin de chèvre	44
Comté	25
Mâche, crue	30
Concentré de tomate	21
Cresson	14
Haricots rouge	13
Lait demi-écrémé	13

Source : table CIQUAL

Algues comestibles (données CEVA) :

Teneur en iode	En µg/100g sec
Kombu	485,5
Wakamé	34,6
Dulse	32,5
Laitue de mer	9,2
Nori	5,1

Source : CEVA

Annexe XXIII : Rapport entre les quantités d'acides aminés par gramme de protéine dans les légumineuses et dans la protéine de référence.

	Petits pois verts	Pois jaunes	Pois chiches	Lentilles	Haricots blancs	Haricots de Lima	Haricots rouges	Haricots mungo verts	Soja
Histidine	2,24	2,24	1,90	2,02	2,23	2,20	1,85	2,34	1,45
Isoleucine	2,75	2,74	2,04	1,70	2,38	2,09	1,47	1,79	1,55
Leucine	1,73	1,73	1,33	1,53	1,83	1,56	1,35	1,59	1,26
Lysine	2,07	2,07	1,64	1,79	1,99	1,59	1,52	1,84	1,11
Soufrés	1,60	1,59	1,32	0,91	1,07	1,21	1,18	1,27	1,39
Aromatiques	3,01	3,00	2,29	2,52	2,98	2,81	2,16	2,73	2,22
Thréonine	2,99	2,98	1,64	2,08	2,39	1,96	1,83	1,88	1,70
Tryptophane	2,54	2,55	1,43	1,78	1,83	2,43	1,97	2,68	1,96
Valine	2,04	2,04	1,35	1,52	2,00	1,80	1,34	1,58	1,18

Exemple de la lentille : 1 g de protéine de lentille contient 30,34 mg d'histidine, soit 2,02 fois les 15 mg dans 1 g de protéine de référence. Pour l'isoleucine, les 50,85 mg dans les lentilles donc 1,70 fois les 30 mg dans la protéine de référence, etc. Tous les acides aminés essentiels sont contenus dans les lentilles en quantité supérieure à celle de la protéine de référence, à l'exception des acides aminés soufrés pour lesquels le rapport est de 0,91. Ce rapport est l'indice chimique de la lentille. Puisqu'il est inférieur à 1, on dit que les acides aminés soufrés dans la lentille sont limitants.

Source : MedPharm, Taylor and Francis, 2008.

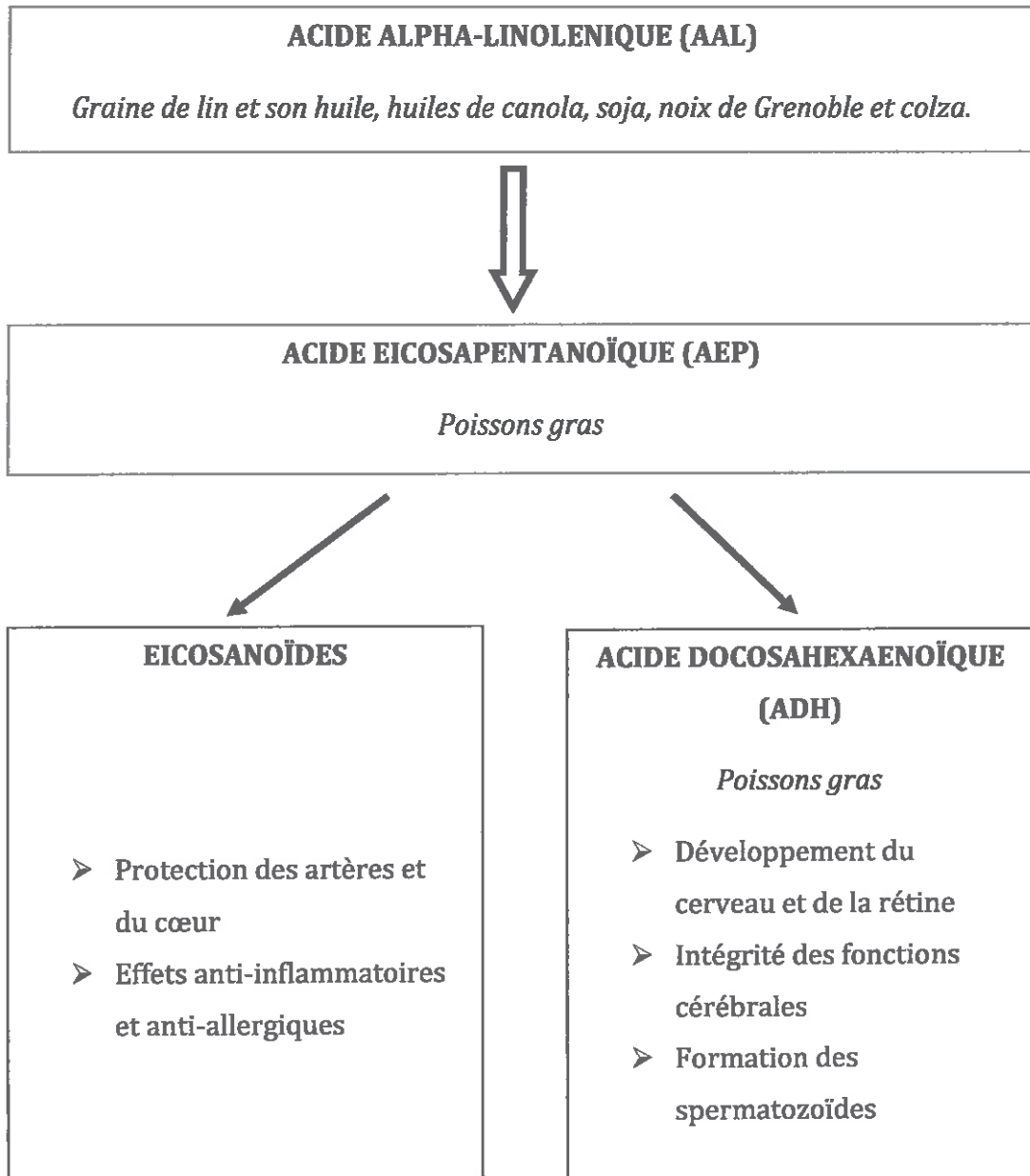
Annexe XXIV : Tableau des acides aminés de la protéine de référence

Quantité en mg d'acides aminés essentiels dans 1 g de la protéine de référence et besoins en acides aminés essentiels de l'adulte, en mg par kg de poids et pour un individu de 70 kg, selon le dernier rapport FAO/OMS/ONU.

	mg pour 1g de protéines	mg/kg	mg/70kg
Histidine	15	10	700
Isoleucine	30	20	1400
Leucine	59	39	2730
Lysine	45	30	2100
Soufrés	22	15	1050
Aromatiques	38	25	1750
Thréonine	23	15	1050
Tryptophane	6	4	280
Valine	39	26	1820

Source : FAO/OMS/ONU

Annexe XXV : Schéma concernant les sources et le métabolisme des oméga-3



Annexe XXVI : Tableau concernant la teneur en oméga-3 de différents aliments

Teneur en oméga-3	g/100 g
Huile de noix	10,8
Huile de colza	8,24
Cerneaux de noix séchés	8,09
Huile de soja	7,30
Margarine à 80% matière grasse	1,45
Fruits séchés et grains oléagineuses	1,37
Huile d'olive	0,60

Source : Table CIQUAL

Annexe XXIV : Teneur en isoflavones de différents aliments

Teneur en isoflavones totales	mg/100g
Soja	128.34
Morceaux de soja	54.16
Tempeh	43.52
Miso	42.55
Pousses de soja	40.71
Tofu, mou	29.24
Tofu, de soie	27.91
Formule infantile de soja, poudre	25.00
Tofu	22.70
Hot-dog de soja	15.00
Okara	13.51
Boisson de soja	7.01
Arachides	0.26
Flageolets	0.21
Pois chiches	0.10
Fèves	0.03
Doliques de Chine	0.03
Haricots de lima	0.03
Lentilles	0.01

Source : USDA

Annexe XXVII : Résumé des suppléments en vitamines et minéraux utiles pendant la grossesse

1) Résumé des doses recommandées pendant la grossesse

	Par jour
Vitamine B9	400 µg
Vitamine B12	10 à 100 µg (annexes X et XI)
Vitamine D	2000 UI
Fer	60 mg (troisième trimestre)
Iode	150 µg
+/- DHA	200 - 400 mg (premier et deuxième trimestre)

2) Spécialités pharmaceutiques de supplémentation ayant une AMM en dénomination commune internationale :

ACIDE FOLIQUE (*Recommandations de la HAS*)

- **ACIDE FOLIQUE 0,4 mg comprimé**
 - o 0,4 mg par jour 4 semaines avant la conception et jusqu'à au moins 8 semaines de grossesse

VITAMINE B12 (*Recommandations de l'Association Société Végane Française*)

- **CYANOCOBALAMINE 1000 µg/2 ml ou 1000 µg/4 ml solution buvable et injectable (VITAMINE B12 GERDA)**
 - o 2 ampoules par semaine en traitement d'entretien
 - o 1 ampoule par jour pendant 15 jours à 1 mois en traitement d'attaque
- **CYANOCOBALAMINE 100 µg/ml sol buvable et injectable (VITAMINE B12 AGUETTANT)**
 - o 1 ampoule par jour en traitement d'entretien

Le traitement d'attaque est nécessaire lors des situations suivantes :

- *Carence avérée documentée par un examen complémentaire (un taux d'Acide Méthylmalonique dans les urines supérieur à 4 mg par mg de créatinine confirme une carence en vitamine B12)*
- *Suspicion de carence du fait de l'existence de symptômes de carence*

- *Supposition de carence suite à une végétalisme ancien sans supplémentation*
- *NB : au moindre doute, proposer une cure d'attaque car il n'y a pas de risque de surdosage en vitamine B12, bien qu'une limite a été fixée à 5000 µg/j.*

VITAMINE D (recommandations du Dr. J. Bernard Pellet, nutritionniste de l'Association des Professionnels de Santé pour une Alimentation Responsable)

- **ERGOCALCIFEROL** 20 000 UI/ml solution buvable en gouttes (STEROXYL)
 - o 4000 UI par jour (10 gouttes) pendant toute la grossesse
 - o 120 000 UI par mois (6 mL) pendant toute la grossesse

FER (recommandations de l'OMS)

- **FER** (sodium ferédétate) 34 mg/5 ml sirop (FERROSTRANE) : 2 cuillères par jour en prévention pendant la grossesse. 4 à 6 cuillères en traitement de l'anémie (1 cuillère = 5 ml)
- **FER** (fumarate ferreux) 66 mg comprimé oral (FUMAFER) : 1 comprimé par jour en prévention pendant la grossesse et l'allaitement. 2 à 3 comprimés par jour pendant 3 mois pour corriger l'anémie.
- **FER** (fumarate ferreux) 33 mg/g poudre orale (FUMAFER) : 2 cuillères par jour en prévention pendant la grossesse. 4 à 6 cuillères par jour pendant 3 mois en traitement de l'anémie.

L'administration de doses thérapeutiques en fer est nécessaire en cas d'anémie diagnostiquée (hémoglobine inférieure à la normale) ou de carence en fer documentée (ferritinémie < 30 *µg/l).

NB : En cas d'anémie macrocytaire, il faudra apporter un traitement par acide folique à raison de 5 mg trois fois par jour en plus des doses thérapeutiques en fer.

IODE

- **OLIGOSOL NUTRITION IODE** solution buvable (ampoule de 2 ml = 100 µg d'iode)
 - o 1 ampoule par jour en cures d'un à deux mois

3) Spécialités parapharmaceutiques multivitaminées

Ici sont comparées différentes formules parmi les plus répandues. En gras sont cités les compléments labélisés véganes. Les valeurs soulignées sont insuffisantes pendant la grossesse. On remarque ainsi que ces produits sont :

- Insuffisants en :
 - o Vitamine D
 - o Fer pour le 3^{ème} trimestre de la grossesse ou pour traitement de l'anémie
- Il faudra donc proposer en plus une supplémentation en vitamine D de façon systématique et en fer au troisième trimestre de la grossesse, d'autant que le calcium contenu dans ces compléments peut interférer avec l'absorption du fer et l'efficacité de la vitamine D.
- Suffisants en :
 - o Vitamine B9 pour la prévention des anomalies de fermeture du tube neural, sauf la Veg-1.
 - o Vitamine B12 en prévention de la carence, mais insuffisante en cas de nécessité d'un traitement d'attaque.
 - o Iode

	Gestarelle G (Non végane)	Gynéfam XL (Non végane)	Deva prenatal (Végane)	Veg vit (Végane)	Veg-1 (Végane)
Oméga 3 (mg)	278	200	-	-	-
Vitamine B9 (µg)	400	400	550	400	<u>200</u>
Vitamine B12 (µg)	0,4	2,5	100	10	10
Vitamine D (UI)	-	<u>400</u>	<u>400</u>	<u>200</u>	<u>400</u>
Fer (mg)	<u>14</u>	<u>14</u>	<u>21</u>	<u>14</u>	-
Iode (µg)	150	150	150	150	150
Calcium (mg)	-	-	100	120	-
Contient aussi	Vitamines B1, B2, B5, B6, B8, C, E, cuivre, magnésium	Vitamines B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, E, cuivre, magnésium, manganèse, zinc	Vitamines A, B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, E, K, cuivre, chrome, magnésium, manganèse, molybdène, sélénium, zinc, bore, choline, inositol, lutéine,	Vitamines A, B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, E, K, cuivre, chrome, magnésium, manganèse, molybdène, sélénium, zinc, choline, inositol, lutéine, coenzyme Q10, rutine	Vitamine B2, B6, magnésium, sélénium

Annexe XXVIII : Groupes d'aliments : répartition et valeur des portions

Nom	Nombre de portions	Valeur d'une portion	
Céréales	≥ 5	1 tasse de 100g de céréales cuites 30g de céréales crues 30g de céréales de petit déjeuner ou muesli ou flocons d'avoine 1 tranche de pain de 40g ou 3 biscottes 1 pomme de terre moyenne 25g de farine	Préférer complètes plutôt que raffinées Principalement source de protéines et glucides, apportent aussi des vitamines, des fibres et minéraux notamment lorsqu'elles sont complètes.
Légumes	≥ 5	1 grand bol de salade verte 1 bol de légumes cuits ou crus (125 à 150g) 1 petite assiette de crudités	Source principale de fibres, vitamines (A, B9, et C) et minéraux Intégrer les crucifères afin d'obtenir un apport intéressant de calcium. Intégrer les algues afin d'obtenir un apport intéressant en iode, calcium, fer et autres minéraux.
Fruits	3	1 fruit de taille moyenne (orange, pomme, banane, ...) 1 demi melon 2 petits fruits (clémentines, kiwis, ...) 1 quart d'ananas 10 litchis, 10 grains de raisin 100 g de compote sans sucre ajouté 150 ml de jus de fruit 100% pur jus 1 poignée de fruits sec (30 g)	Apportent notamment fibres et vitamines (A et C) et quelques minéraux. C'est une source ponctuelle de glucides.
Légumineuses	3	1 tasse de 100 g de légumes secs cuits (haricotes, lentilles, pois-chiches ...) donne 7 g de protéines 100g de tofu donnent 14 g de protéines 1 mug de lait de soja (tonyu) donne 7 g de protéines 25 g de protéines de soja texturées (non réhydratées) donnent 14 g de protéines	Apportent protéines et minéraux (fer et calcium) ainsi que des glucides.
Graisses et oléagineux (ajoutés)	4 à 5	20g d'oléagineux (4 g de protéines) 1 cuillère à soupe d'huile riche en oméga3 (chanvre, noix, colza).	1 à 2 portions d'oléagineux par jour permet d'apporter des minéraux (calcium, fer, zinc), protéines et acides gras oméga 3.
Eau	≥ 1,5 L		Source de minéraux Certaines sont riches en calcium.

GUIDE ALIMENTAIRE POUR LES FEMMES ENCEINTEES VEGETARIENNES ET VEGETALIENNES

Afin de garantir les meilleurs apports en nutriments pour votre santé et celle de votre bébé, ce guide a été conçu pour vous aider à équilibrer votre alimentation végétarienne ou végétalienne.

La grossesse est un moment particulier pendant lequel l'organisme s'adapte aux besoins spécifiques demandés par le développement du fœtus et de ses annexes (le placenta notamment). Cependant, ces adaptations ont des limites et il est important de veiller à manger suffisamment de nutriments et d'avoir une prise de poids régulière (2 kg au premier trimestre puis 1 à 2 kg par mois en général). Marcher 30 minutes par jour vous aidera à garder la forme.

Les nutriments auxquels il faut particulièrement faire attention pendant la grossesse sont les protéines, les acides gras oméga-3, l'iode, l'acide folique, le fer, le calcium, la vitamine D et la vitamine B12. Cette dernière vitamine nécessite une supplémentation systématique chez toutes les personnes végétaliennes et est fortement recommandée pour les personnes végétariennes, avant qu'une carence n'apparaisse. Les conséquences d'une carence peuvent être graves et parfois irréversibles.



Pratiquer une activité physique. Cuisiner ses repas et partager les avec sa famille et ses amis (p.6)

Les groupes d'aliments et les portions à consommer quotidiennement

Aliments	Quantité à consommer	Valeur nutritive
Céréales	≥ 5	Préférer complètes plutôt que raffinées Principalement source de protéines et glucides, apportent aussi des vitamines, des fibres et minéraux notamment lorsqu'elles sont complètes
Légumes	≥ 5	Source principale de fibres, vitamines (A, B9, et C) et minéraux Intégrer les crucifères afin d'obtenir un apport intéressant de calcium. Intégrer les algues afin d'obtenir un apport intéressant en iode, calcium, fer et autres minéraux.
Fruits	3	Apportent notamment fibres et vitamines (A et C) et quelques minéraux. C'est une source ponctuelle de glucides.
Légumineuses	3	Apportent protéines et minéraux (fer et calcium) ainsi que des glucides.
Graisses et oléagineux (ajoutés)	4 à 5	1 à 2 portions d'oléagineux par jour permet d'apporter des minéraux (calcium, fer, zinc), protéines et acides gras oméga 3.
Eau	≥ 1,5 L	Source de minéraux Certaines sont riches en calcium.

Parmi ces portions, consommez :

- ✓ 2 portions d'aliments riches en protéines par jour (une portion = 14 g de protéines)
- ✓ 3 portions d'aliments riches en calcium (cf. tableau mémo)

Répartition et rythme des repas

Classiquement, il est recommandé pour les femmes enceintes de répartir leur nourriture sur 3 trois repas (petit déjeuner, déjeuner, dîner) et 2 collations afin d'éviter le grignotage, les désagrèments digestifs et d'apporter les portions d'aliments qui n'ont pu être consommées au moment des principaux repas.

Les collations peuvent être composées des manières suivantes :

- Pain et purée d'oléagineux avec Yaourt (lait de vache ou soja)
- Fruit et Yaourt (lait de vache ou soja)
- 1 poignée d'oléagineux et 1 fruit

Hydrater son corps tout au long de la journée est important pour combattre les infections urinaires et la fatigue due à la déshydratation.

La **vitamine B12** et l'**acide folique** feront l'objet d'une supplémentation systématique*. Vous pouvez vous renseigner sur le site de la société végane francophone consacré à l'information sur cette vitamine : www.vivelab12.fr.

La **vitamine D** sera en grande partie apportée par l'exposition quotidienne au soleil pendant 30 minutes au milieu de la journée. Attention, il ne faut pas que votre peau rougisse. Une supplémentation systématique est aussi fortement recommandée*.

Le **fer** provenant des végétaux est plus difficile à absorber. Pour favoriser son absorption, vous pouvez consommer les aliments riches en fer combinés avec des aliments riches en vitamine C. Il faut compter 2h de décalage entre la consommation de thé et café et les aliments riches en fer.

Le **calcium** peut être trouvé dans les produits laitiers, les crucifères (choux, brocolis, cresson ...) ainsi que dans les légumineuses et les oléagineux.

L'**iode** pourra être apportée par la consommation de petites quantités d'algues comestibles et de produits laitiers. Un supplémentation* est recommandée.

Exemple de répartition pour une femme enceinte dont le besoin est estimé à 2200 Kcal :

Petit déjeuner

Premier repas de la journée, il va permettre de réhydrater le corps et de faire le plein d'énergie pour la matinée.

2 à 3 portions de céréales

1 portion de graisses ou oléagineux

1 à 2 portion de fruits (entiers ou jus)

+/- 1 portion de légumineuse si « lait » de soja ou
1 laitage

Porridge : flocons d'avoine dans un bol de « lait » de soja, banane en morceaux ou d'autres fruits et oléagineux

Pain complet tartiné de margarine riche en oméga-3 ou de purée d'oléagineux, tisane, yaourt avec confiture, jus de fruit.

Au moins 1 boisson (tisane, eau, « lait » végétaux, jus de fruit)

Céréales de petit déjeuner dans du « lait » de soja ou du fromage blanc, amandes ou noisettes, fruit ou jus de fruit

Déjeuner et Dîner

Le déjeuner et le dîner ont une structure semblable. Il est préférable de manger l'essentiel des céréales et des fruits au cours de la journée plutôt que le soir. Ainsi, au dîner, il est préférable d'opter pour un repas léger avec les légumes en élément principal. Les légumes composeront au moins un tiers de l'assiette du midi et au moins la moitié de celle du soir. Prévoir un produit dit « protéiné » au moment du dîner permet de garantir les apports quotidiens recommandés en protéines, mais ce n'est pas le repas qui doit en contenir le plus.

Salade « à la grecque » avec du pain ou bien accompagnée de céréales froides

Omelette aux herbes et au fromage, accompagnée de haricots verts, pain, carottes râpées, pomme

Salade de choux blanc cru assaisonnée d'huile de sésame, jus de citron, graines de sésame et de courge grillées, tagliatelles à la crème soja, « steak » de légumineuses

Quiche végétarienne au simili « chorizo », salade verte vinaigrée, fruit

Salade de lentilles vertes avec dés de tomates, de carottes râpées, oignons hachés, jus de citron, curcuma, cumin, sel, poivre, pain

Dahl : lentilles corail, épinards, curry, coriandre, « lait » de coco, tomate, noix de cajou, accompagné de riz complet

Houmous, salade verte, tomates cerise, pain, yaourt

Brocolis vapeur, riz, « steak » de soja



Mémo : Où trouver les nutriments clés ?

Recettes

<p>Vitamine B12</p> <p>Ceufs</p> <p>Produits laitiers</p> <p>Supplémentation systématique*</p>	<p>Vitamine D</p> <p>Exposition au soleil</p> <p>Produits laitiers</p> <p>Ceufs</p> <p>Beurre</p> <p>Huiles et margarines enrichies</p> <p>Céréales petit déjeuner enrichies</p> <p>Champignons de Paris</p> <p>Supplémentation systématique*</p>
<p>Acide folique</p> <p>Levure alimentaire</p> <p>Jaune d'œuf</p> <p>Légumes (cresson, persil, épinard, chou, mâche, brocoli, laitue)</p> <p>Herbes aromatiques</p> <p>Oléagineux (noisette, noix, cacahuète)</p> <p>Supplémentation systématique*</p>	<p>Calcium</p> <p>Algues</p> <p>Oléagineux (amandes, noisettes, noix)</p> <p>Fruits séchés (abricot, figue)</p> <p>Légumineuses (haricots blancs, pois-chiches, lentilles)</p> <p>Légumes à feuilles vertes et crucifères (choux, brocolis)</p> <p>Produits laitiers et « laits » végétaux enrichis</p> <p>Eaux minérales (Hépar, Contrex)</p>
<p>Iode</p> <p>Sei iodé</p> <p>Algues</p> <p>Produits laitiers</p> <p>Jaune d'œuf</p> <p>Chocolat noir</p> <p>Supplémentation recommandée*</p>	<p>Fer</p> <p>Herbes aromatiques et épices (thym, cumin, curry, gingembre, cannelle, coriandre, poivre noir, menthe, persil ...)</p> <p>Chocolat noir</p> <p>Sésame</p> <p>Pain et céréales complètes</p> <p>Légumineuses (pois-chiches, tofu, lentilles)</p> <p>Fruits séchés (abricot, figue)</p> <p>Graines (de sésame, de courge, de tournesol...)</p> <p>Oléagineux</p> <p>Algues</p> <p>Supplémentation recommandée*</p>
<p>Oméga-3</p> <p>Huiles (noix, colza, soja, ...)</p> <p>Oléagineux</p> <p>Graines de lin (moulu) et de chia</p> <p>Margarine enrichie en oméga-3</p>	<p>Protéines</p> <p>Protéines de soja texturé</p> <p>Tempeh</p> <p>Seltan</p> <p>Légumineuses</p> <p>Céréales</p>

* Parlez-en avec votre médecin ou votre sage-femme

GUIDE DE PRISE EN CHARGE DES PATIENTES ENCEINTEES VEGETARIENNES ET VEGETALIENNES A L'INTENTION DES PROFESSIONNELS DE SANTE

Les connaissances actuelles en termes de répercussions sur la santé de la femme enceinte et de son futur enfant concernant les alimentations végétariennes et végétaliennes sont assez limitées mais rassurantes dans l'ensemble.

- Végétarien(ne) : personne qui exclut de son alimentation toute chair animale (viande, poisson, crustacés).
- Végétalien(ne) : personne qui exclut de son alimentation tout produit provenant de l'exploitation animale (viande, poisson, crustacés, œufs, produits laitiers, miel).

Une grossesse chez une femme végétarienne ou végétalienne n'est pas plus à risques que chez une femme consommant produits carnés, laitiers et œufs, à condition que tous les nutriments soient apportés de façon adaptée par une alimentation équilibrée et complétée en vitamine B12. La vitamine B12 étant introuvable dans les produits végétaux, la carence chez le végétalien est inévitable et fréquente chez le végétarien qui ne se supplémentent pas. Les alimentations végétarienne et végétalienne sont aussi à risque augmenté de carence en fer et en vitamine D.

L'équilibre alimentaire est décrit dans le guide des alimentations végétariennes et végétaliennes chez la femme enceinte destiné aux patientes. Ces conseils sont précieux afin d'obtenir un état nutritionnel favorable au bon déroulement de la grossesse.

Supplémentations recommandées pendant la grossesse (en systématique sont en gras) :

	Par jour
Vitamine B9	400 µg (jusqu'à 8 semaines de grossesse)
Vitamine B12	10 à 100 µg
Vitamine D	2000 UI
Fer	60 mg (troisième trimestre)
Iode	150 µg

ACIDE FOLIQUE (Recommandations de la HAS)

Même si leur alimentation est très riche en acide folique, les végétariennes et végétaliennes ne sont pas exclues de la supplémentation systématique périconceptionnelle en acide folique dans le cadre de la prévention des anomalies de fermeture du tube neural (recommandations de la HAS). Il est à noter qu'une carence en vitamine B12 favorise ces anomalies.

- **ACIDE FOLIQUE 0.4 mg comprimé** : 0,4 mg par jour 4 semaines avant la conception et jusqu'à au moins 8 semaines de grossesse

VITAMINE B12 (Recommandations de l'Association Société Végane Française)

Quel que soient les réserves maternelles en vitamine B12, une supplémentation au cours de la grossesse est indispensable. En effet, la vitamine B12 consommée par le fœtus est mobilisée en grande partie de celle récemment absorbée et non des stocks préétablis.

Premièrement, il faudra déterminer si une cure d'attaque est nécessaire avant de passer à un dosage de routine. Pour cela, à l'interrogatoire il faudra explorer l'ancienneté du végétarisme ou du végétalisme, la présence régulière ou non de produits d'origine animale potentiellement source de vitamine B12 (produits laitiers, œufs) ou d'une supplémentation adéquate. Il semble approprié de débiter par une cure d'attaque en cas de végétarisme strict, quel que soit son ancienneté, sachant qu'un surdosage en vitamine B12 est impossible. (NB : la limite de sécurité d'apport en vitamine B12 a été fixé à 5000 µg/j). A l'interrogatoire et à l'examen clinique, il pourra être recherché la présence de symptômes de carence en vitamine B12 (troubles sensorielles, moteurs, cognitifs, digestifs, anémie...). Ces signes étant peu spécifiques et d'apparition tardive, il ne faut pas attendre leur apparition pour débiter un traitement. En cas d'hésitation ou de refus de la supplémentation systématique par la patiente, un dosage dans les urines de l'acide méthylmalonique supérieur à 4 mg par mg de créatinine confirme une carence en vitamine B12.

En résumé :

Quand réaliser un dépistage de la carence :

- Refus de supplémentation systématique de la part de la patiente
- Doute sur l'utilité d'un traitement d'attaque

NB : Carence = taux d'Acide Méthylmalonique dans les urines > à 4 mg par mg de créatinine
 Traitement d'attaque (1000 µg par jour pendant 15 jours à 1 mois) dans les situations suivantes :

- Carence avérée documentée par un examen complémentaire
- Suspicion de carence du fait de l'existence de symptômes
- Supposition de carence suite à une végétarisme ancien sans supplémentation adéquate
- NB : au moindre doute, proposer une cure d'attaque car il n'y a pas de risque de surdosage en vitamine B12, bien qu'une limite a été fixée à 5000 µg/j.

Supplémentation d'entretien :

- Obtenir 3 µg par jour avec un produit enrichi en vitamine B12 réparti en 2 à 3 fois
- 10 µg quotidiennement
- 2000 µg hebdomadaires
- 5000 µg toutes les deux semaines

▫ **CYANOCOBALAMINE 1000 µg/2 ml ou 1000 µg/4 ml solution buvable et injectable (VITAMINE B12 GERDA) :**

- o 2 ampoules par semaine en traitement d'entretien
 - o 1 ampoule par jour pendant 15 jours à 1 mois en traitement d'attaque
- **CYANOCOBALAMINE 100 µg/ml sol buvable et injectable (VITAMINE B12 AGUETTANT)**
- o 1 ampoule par jour en traitement d'entretien

VITAMINE D (recommandations du Dr. J. Bernard Pellet, nutritionniste de l'Association des Professionnels de Santé pour une Alimentation Responsable)

La supplémentation systématique de 100 000 UI de vitamine D au 6^{ème} mois de la grossesse par UVEDOSE est aussi recommandée et suffisante chez la femme végétarienne et végétalienne. Cette dose peut être renouvelée tous les trois mois en fonction de la fréquence d'exposition au soleil et des facteurs de risque de carence (notamment peau foncée, contexte social défavorisé, tabac).

Dependant, cette spécialité étant d'origine animale, certaines patientes peuvent refuser cette prescription. D'autres spécialités d'origine non animale existent :

- **ERGOCALCIFEROL 20.000 UI/ml solution buvable en gouttes (STEROGYL)**
 - o 4000 UI par jour (10 gouttes) pendant toute la grossesse
 - o 120 000 UI par mois (6 mL) pendant toute la grossesse

FER (recommandations de l'OMS)

Outre le fait qu'une supplémentation à faible dose est recommandé au troisième trimestre de la grossesse chez toutes les femmes enceintes, les végétariennes et végétaliennes sont plus à risque d'anémie. Comme pour toute les autres femmes ayant des facteurs de risque d'anémie et de carence martiale, il est justifié de réaliser un dépistage au premier trimestre de la grossesse (ou en cas de signes cliniques de carence martiale) en dosant l'hémoglobine et la ferritine.

L'administration de doses thérapeutiques en fer est nécessaire en cas d'anémie diagnostiquée (hémoglobine inférieure à la normale) ou de carence en fer documentées (ferritine < 30 * µg/l).

NB : En cas d'anémie macrocytaire, il faudra apporter un traitement par acide folique à raison de 5 mg trois fois par jour en plus des doses thérapeutiques en fer.

- FER (sodium ferédétate) 34 mg/5 ml sirop (FERROSTRANE) : 2 cuillères par jour en prévention pendant la grossesse. 4 à 6 cuillères pendant 3 mois en traitement de l'anémie (1 cuillère = 5 ml).
- FER (fumarate ferreux) 66 mg comprimé oral (FUMAFER) : 1 comprimé par jour en prévention pendant la grossesse et l'allaitement. 2 à 3 comprimés par jour pendant 3 mois pour corriger l'anémie.
- FER (fumarate ferreux) 33 mg/g poudre orale (FUMAFER) : 2 cuillères par jour en prévention pendant la grossesse. 4 à 6 cuillères par jour pendant 3 mois en traitement de l'anémie.

En résumé :

Déistars :

- Premier trimestre de la grossesse et 6ème mois : Numération globale + ferritinémie

Posologies :

- Prévention : 60 mg de fer par jour au troisième trimestre de la grossesse
- Traitement : 120 à 180 mg de fer par jour pendant au moins 3 mois

IODE

- OLIGOSOL NUTRITION IODE solution buvable (ampoule de 2 ml = 100 µg d'iode)
 - o 1 ampoule par jour en cures d'un à deux mois

MULTIVITAMINES

Ici sont comparées différentes formules parmi les plus répandues. La posologie pour chacun d'entre eux est d'un comprimé par jour.

En gras sont cités les compléments labélisés véganes. Les valeurs soulignées sont insuffisantes pendant la grossesse. On remarque ainsi que ces produits sont :

- Insuffisants en :
 - o Vitamine D
 - o Fer pour le 3^{ème} trimestre de la grossesse ou pour traitement de l'anémie
 - o Il faudra donc proposer en plus une supplémentation en vitamine D de façon systématique et en fer au troisième trimestre de la grossesse, d'autant que le calcium contenu dans ces compléments peut interférer avec l'absorption du fer et l'efficacité de la vitamine D
- Suffisants en :
 - o Vitamine B9 pour la prévention des anomalies de fermeture du tube neural, sauf la Veg-1
 - o Vitamine B12 en prévention de la carence, mais insuffisante en cas de nécessité d'un traitement d'attaque
 - o Iode

	Généralité D (Non végane)	Généralité XI (Non végane)	Devà prenatal (Végane)	Veg vit (Végane)	Veg-1 (Végane)
Oméga 3 (mg)	278	200	-	-	-
Vitamine B9 (µg)	400	400	550	400	200
Vitamine B12 (µg)	0,4	2,5	100	10	10
Vitamine D (UI)	-	400	400	200	400
Fer (mg)	14	14	21	14	-
Iode (µg)	150	150	150	150	150
Calcium (mg)	-	-	100	120	-
Contient aussi	Vitamines B1, B2, B5, B6, B8, C, E, cuivre, magnésium	Vitamines B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, E, cuivre, magnésium, manganèse, zinc	Vitamines A, B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, E, K, cuivre, chrome, magnésium, manganèse, molybdène, sélénium, zinc, bore, choline, Inositol, lutéine,	Vitamines A, B1, B2, B3, B5, B6, B8, C, magnésium, chrome, manganèse, molybdène, sélénium, zinc, choline, Inositol, lutéine, coenzyme Q10, rutine	Vitamine B2, B6, magnésium, sélénium

