

**ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS  
UNIVERSITÉ DE TOURS**

**FACULTE DE PHARMACIE « Philippe-Maupas »**

Année 2021

N° 3

**THÈSE D'EXERCICE  
Pour le  
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Par

Delphine BORNET née le 19 décembre 1993 à SAINT DOULCHARD

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25 janvier 2021

**Les nouveaux modes alimentaires s'invitent dans les pharmacies**

**JURY**

Présidente :

Mme. Isabelle DIMIER-POISSON, Enseignant-chercheur, Faculté de pharmacie – TOURS

Membres :

- Madame Véronique METEIER, Docteur en pharmacie à l'hôpital Clocheville de TOURS
- Madame Camille FOURNIER-CLAY, Docteur en pharmacie, Pharmacien adjoint à Aubigny-sur-Nère



## **SERMENT DE GALIEN**

*En présence des Maitres de la Faculté, je fais le serment :*

***D'honorer** ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances ;*

***D'exercer**, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

***De ne jamais oublier** ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité ;*

***En aucun cas**, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;*

***De ne dévoiler** à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession ;*

***De faire preuve** de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens ;*

***De coopérer** avec les autres professionnels de santé ;*

***Que les Hommes m'accordent leur estime** si je suis fidèle à mes promesses. **Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e)** de mes confrères si j'y manque.*

*Date : 25/01/2021*

*L'étudiant*

*Mme Delphine BORNET*

*Le Doyen de la Faculté*

*Mme Véronique Maupoil*

**ANNEE : 2020 - 2021**

**Directrice : Pr Véronique MAUPOIL**

**Directeur Adjoint : M. Hervé MARCHAIS**

**Assesseurs : Pr Daniel ANTIER, M. Matthieu JUSTE, Pr Karine MAHEO, Mme Audrey OUDIN**

**ENSEIGNANTS**

**10 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ**

ALLOUCHI	Hassan	CHIMIE PHYSIQUE
BRAND	Denys	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
CHEVALIER	Stéphane	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
CHOURPA	Igor	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
CLASTRE	Marc	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
DIMIER-POISSON	Isabelle	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
ENGUEHARD-GUEIFFIER	Cécile	CHIMIE THERAPEUTIQUE
MAHEO	Karine	PHYSIOLOGIE
MAUPOIL-DAVID	Veronique	PHARMACOLOGIE
VIAUD-MASSUARD	Marie-Claude	CHIMIE ORGANIQUE

**6 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ ET PRATICIENS HOSPITALIERS**

ANTIER	Daniel	PHARMACIE CLINIQUE
EMOND	Patrick	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
GIRAUDEAU	Bruno	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
LANOTTE	Philippe	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
POUPLARD	Claire	HEMATOLOGIE
THIBAULT	Gilles	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

**2 PROFESSEURS ÉMERITES**

GUILLOTEAU	Denis	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
BARIN	Francis	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

**35 MAITRES DE CONFÉRENCES**

ALLARD-VANNIER	Emilie	PHARMACIE GALENIQUE
AUBREY	Nicolas	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
BAKRI	Françoise	HYGIENE SANTE PUBLIQUE & TOXICOLOGIE
BESSON	Pierre	PHYSIOLOGIE
BIRER-WILLIAMS	Caroline	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
BONNIER	Franck	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
BORDY	Romain	PHARMACOLOGIE
BOUDESOCQUE-DELAJE	Leslie	PHARMACOGNOSIE
BOUVIN-PLY	Mélanie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BRAIBANT	Martine	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BREDELOUX	Pierre	PHARMACOLOGIE
DAVID	Stéphanie	PHARMACIE GALENIQUE
DEBIERRE-GROCKIEGO	Françoise	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
DELAJE	Pierre-Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DENEVAULT	Caroline	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DOUZIECH-EYROLLES	Laurence	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA
DUMAS	Jean-François	BIOCHIMIE GENERALE ET BIOTHERAPIE
GERMON	Stéphanie	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
GLEVAREC	Gaëlle	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
HERVE-AUBERT	Katel	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
JUSTE	Matthieu	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
LAJOIE	Laurie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

Mise à jour du 05/01/2020

LANOUE  
MARC  
MARCHAIS  
MAVEL  
MUNNIER  
OMBETTA-GOKA  
OUDIN  
PASQUALIN  
PRIE  
SOUCE  
TAUBER  
VELGE-ROUSSEL  
VERCOUILLIE  
VERGOTE  
VIERRON  
ZHANG

Arnaud  
Jillian  
Hervé  
Sylvie  
Emilie  
Jean-Edouard  
Audrey  
Côme  
Gildas  
Martin  
Clovis  
Florence  
Johnny  
Jackie  
Emilie  
Bei-Li

BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE  
BIOMOLECULES ET BIOTECHNOLOGIES VEGETALES  
PHARMACIE GALENIQUE  
CHIMIE THERAPEUTIQUE  
PHARMACIE GALENIQUE  
CHIMIE ORGANIQUE  
BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE  
PHARMACOLOGIE  
CHIMIE ORGANIQUE  
CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE  
BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES  
IMMUNOLOGIE PARASITAIRE  
BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES  
AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA  
BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES  
PHARMACOLOGIE

### 3 MAITRES DE CONFÉRENCES ET PRATICIENS HOSPITALIERS

ARLICOT  
FOUCAULT-FRUCHARD  
RESPAUD

Nicolas  
Laura  
Renaud

BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES  
PHARMACIE CLINIQUE  
CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE

### 1 CONTRAT D'ENSEIGNEMENT

VANIER

Antoine

BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES

### 1 PRAG

WALTERS-GALOPIN

Susan

ANGLAIS

### 2 CHARGÉS DE RECHERCHE

MEVELEC  
MOIRE

Marie-Noëlle  
Nathalie

INRAE  
INRAE

### 1 PHARMACIEN D'OFFICINE – PAST (Enseignant Associé)

JOYEUX

VINCENT

Filière Pharmacie

### 2 AHU (Assistant Hospitalier Universitaire)

FOUCAULT  
MARLET

Amélie  
Julien

HEMATOLOGIE  
MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

### 1 ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche)

HEREDIA-MARQUEZ

Arturo Vladimir

BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE

## REMERCIEMENTS

A Madame Véronique METEIER, Pharmacien à l'hôpital Clocheville de TOURS, d'avoir immédiatement accepté de se lancer dans cette aventure avec moi, de m'avoir fait confiance et de m'avoir conseillé dans la réalisation de ce travail. Sa relecture finale, très méticuleuse, m'a permise d'affiner certains de mes propos.

A Madame Isabelle DIMIER-POISSON d'avoir accepté de faire partie de ce projet et d'occuper la place de Maître et Présidente de thèse. Merci pour le temps consacré à la relecture de cette thèse, pour vos remarques qui ont été bénéfiques pour ce travail.

A Madame Camille FOURNIER-CLAY, pharmacien d'officine, de faire partie de mon jury de thèse. C'est à la fois une fierté de voir son amie des débuts siéger à la table du jury mais aussi une profonde joie qu'elle continue de m'accompagner et de me soutenir dans tous ces moments importants.

Je ne la remercierais jamais assez pour tous ce qu'elle m'a apporté et m'apporte encore, tant au niveau personnel que professionnel.

A toutes les instances qui ont accepté de diffuser mon questionnaire sur le territoire français ainsi que tous les pharmaciens ayant accepté de prendre quelques minutes de leur temps pour y répondre.

A titre personnel, j'adresse mes sincères remerciements à mes parents. Ils sont un soutien indéfectible au quotidien, un repère vers lequel je peux me tourner dans les bons comme dans les mauvais moments. Merci de m'avoir aidé dans la réalisation de ce manuscrit, pour votre œil critique, vos suggestions et tout le temps passé autour de cette thèse.

A l'ensemble de ma famille pour leur bienveillance, leur écoute et leurs encouragements depuis toutes ses années. Vous êtes un soutien indispensable dans tous les moments importants.

Un remerciement particulier à mon oncle Richard qui a été un véritable mentor depuis toutes ces années, ses conseils avisés et son expérience ont toujours été une source d'inspiration pour moi.

A mes amies de longues dates et mes copines de faculté pour tous ces moments forts passés ensemble, à tous nos souvenirs et ceux à venir. Nous sommes chacune les témoins de l'évolution de nos vies professionnelle et personnelles. Que cela perdure encore de nombreuses années.

Cette liste est loin d'être exhaustive et je remercie tous ceux et celles qui me connaissent et m'accompagnent au quotidien.

**« L'UNIVERSITE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES. CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS ».**

## SOMMAIRE

GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS.....	12
LISTE DES TABLEAUX.....	14
LISTE DES FIGURES.....	15
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>17</b>
<b>PARTIE 1 : DEFINITION - EPIDEMIOLOGIE - SANTE PUBLIQUE .....</b>	<b>19</b>
I. DEFINITION DES DIFFERENTS COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES .....	20
a) <i>Le végétarisme</i> .....	20
b) <i>Le flexitarisme</i> .....	21
c) <i>Le végétalisme</i> .....	21
d) <i>Le véganisme</i> .....	19
II. EPIDEMIOLOGIE DU VEGETARISME, VEGETALISME.....	23
III. PLACE DU VEGETARISME DANS NOTRE SANTE PUBLIQUE .....	33
<b>PARTIE 2 : ACTUALISATION DES CONNAISSANCES SUR LES BESOINS</b>	
<b>NUTRITIONNELS - CARENCES CHEZ LES VEGETARIENS ET</b>	
<b>VEGETALIENS.....</b>	<b>40</b>
I. DEFINITION DES DIFFERENTES REFERENCES NUTRITIONNELLES .....	42
A) Besoins nutritionnels de l'adulte .....	43
B) Apports recommandés .....	43
II. BESOINS NUTRITIONNELS AU SEIN DE LA POPULATION .....	46
A) Besoins énergétiques .....	46
1) La dépense énergétique journalière (DEJ) .....	46
2) Les apports énergétiques.....	47
B) Besoins en eau .....	48



C) Besoins en macronutriments .....	49
1) Protéines.....	49
2) Lipides .....	55
a) Les acides gras saturés = AGS .....	56
b) Les acides gras mono-insaturés = AGMI.....	57
c) Les acides gras polyinsaturés = AGPI.....	57
d) Les acides gras trans.....	60
3) Glucides .....	63
D) Besoins en micronutriments .....	67
1) Les minéraux.....	68
a) Calcium .....	68
b) Sodium .....	73
c) Potassium.....	75
d) Phosphore.....	76
e) Magnésium .....	77
2) Les oligoéléments .....	78
a) Le fer .....	78
b) L'iode.....	86
c) Le zinc .....	90
d) Le fluor.....	93
e) Le sélénium .....	94
f) Le cuivre .....	96
3) Les vitamines .....	97
a) Vitamine A ou rétinol.....	97
b) Vitamine B1 ou thiamine.....	99
c) Vitamine B6 ou pyridoxine ou pyridoxal ou pyridoxamine.....	101
d) Vitamine B9 ou acide folique.....	102
e) Vitamine B12 ou cobalamine .....	104
f) Vitamine C ou acide ascorbique .....	110
g) Vitamine D ou calciférol.....	112

h) Vitamine E ou tocophérol .....	118
i) Vitamine K .....	120
4) Tableau récapitulatif des valeurs nutritionnelles françaises de références .....	122
III. CONCLUSION .....	124
 <b>PARTIE 3 : ENQUETE SUR LES CONNAISSANCES DES PHARMACIENS</b>	
<b>D'OFFICINE SUR LE VEGETARISME ET LE VEGETALISME.....</b>	<b>129</b>
I. LA CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE .....	133
II. LA DIFFUSION DU QUESTIONNAIRE.....	136
III. L'EXPLOITATION DES DONNEES .....	137
IV. L'ANALYSE DES RESULTATS .....	138
A. Caractéristiques des pharmaciens et de l'officine dans laquelle ils travaillent.....	139
1. Situation géographique de la pharmacie.....	139
2. Nombre d'années d'exercice des pharmaciens dans une officine .....	140
3. Présence d'une personne qualifiée dans le domaine de la nutrition dans les officines.....	141
B. La demande à laquelle les pharmaciens sont confrontés.....	143
1. Fréquence de la prise en charge des végétariens/végans à l'officine .....	143
2. Les catégories de personnes demandeuses de conseils sur le végétarisme/végétalisme.....	146
3. Les principales demandes au comptoir des patients végétariens/végétaliens.....	148
4. Les catégories de compléments alimentaires les plus proposées.....	150
5. La phytothérapie et le végétarisme/végétalisme.....	158
C. L'auto-évaluation des pharmaciens sur leurs propres connaissances du sujet.....	167
1. La note attribuée par les pharmaciens.....	167
2. Le ressenti des pharmaciens quant à leur formation .....	169
3. Les supports choisis par les pharmaciens pour améliorer leurs connaissances.....	170

D. Test des connaissances des pharmaciens sur le végétarisme/végétalisme .....	172
1. La fréquence des végétariens en France .....	172
2. La correspondance entre les produits consommés et le type d'alimentation.....	173
3. La place des protéines chez les végétaliens .....	181
4. La principale supplémentation des végétaliens .....	185
5. La spiruline .....	187
E. Cas pratiques de mise en situation.....	190
1. Premier cas de comptoir .....	190
1.1 Les conséquences cliniques de l'enfant de 18 mois présent dans le premier cas de comptoir.....	194
2. Deuxième cas de comptoir .....	198
F. L'intérêt des pharmaciens pour mieux maîtriser le sujet.....	202
<b>CONCLUSION FINALE .....</b>	<b>204</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>208</b>
<b>ANNEXE : QUESTIONNAIRE DIFFUSE AUX PHARMACIENS D'OFFICINE .....</b>	<b>216</b>

## GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

AA	Acide Aminé
AAI	Acide Aminé Indispensable
ALA	Acide $\alpha$ -Linolénique
AG	Acide Gras
AGE	Acides Gras Essentiels
AGS	Acides Gras Saturés
AGMI	Acides Gras Mono-Insaturés
AGPI	Acides Gras Poly-Insaturés
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail
AVC	Accident Vasculaire Cérébral
CROP	Conseil Régional de l'Ordre des Pharmaciens
CSP	Code de Santé Publique
DEJ	Dépense Energétique Journalière
DHA	Acide Docosahexaénoïque
DMLA	Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age
DROM	Départements ou Régions français d'Outre-Mer (Martinique, Guadeloupe, Guyane, Mayotte et la Réunion)
DU	Diplôme Universitaire
EFSA	Autorité Européenne de Sécurité des Aliments
EPA	Acide Eicosapentaénoïque
IG	Index Glycémique
INRAE	Institut National de la Recherche Agronomique
LA	Acide Linoléique
LSS	Limite Supérieure de Sécurité
MB	Métabolisme de Base
MICI	Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin
NAP	Niveau d'Activité Physique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONUAA	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

OTC	Over The Counter = Médicament en vente libre
PNNS3	3ème Programme National Nutrition Santé
PNNS4	4ème Programme National Nutrition Santé 2019-2023
TG	Triglycérides
URPS	Union Régionale des Professionnels de Santé - Pharmaciens
USDA	Département de l'Agriculture des États-Unis
VEBU	Vegetarierbund Deutschland (= association végétarienne allemande)
25(OH)-D	25-Hydroxycholécalférol ou 25-Hydroxyvitamine D

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	Type de végétarisme selon les sources alimentaires
Tableau II	Récapitulatif des teneurs en protéines dans l'alimentation végétale et animale
Tableau III	Récapitulatif des glucides retrouvés dans les aliments
Tableau IV	Equivalent glucidique de certains aliments (à titre indicatif)
Tableau V	Récapitulatif des teneurs en calcium dans l'alimentation végétale et les eaux minérales
Tableau VI	Comparaison de la teneur en calcium entre lait de vache et boissons végétales
Tableau VII	Teneur en chlorure de sodium de certains aliments
Tableau VIII	Teneur en potassium de certains aliments
Tableau IX	Valeurs nutritionnelles journalières en fer selon le sexe
Tableau X	Teneur en fer de certains aliments d'origine animale
Tableau XI	Teneur en fer de certains aliments d'origine végétale
Tableau XII	Teneur en iode de certains aliments d'origine animale
Tableau XIII	Teneur en vitamine B12 de certains aliments
Tableau XIV	Teneur en vitamine D de certains aliments
Tableau XV	Taux sériques de 25(OH)-vitamine D utilisés en diagnostic
Tableau XVI	Les besoins en vitamine D3
Tableau XVII	Récapitulatif des références nutritionnelles en minéraux, oligo-éléments et vitamines chez les hommes et femmes adultes
Tableau XVIII	Récapitulatif des principaux micronutriments retrouvés dans divers aliments
Tableau XIX	Risques de carences selon les évictions alimentaires
Tableau XX	Nombre de patients demandeurs de conseils sur le végétarisme/végétalisme selon l'âge et le sexe
Tableau XXI	Compléments alimentaires peu, moyennement ou très intéressants pour les végétariens/végétaliens
Tableau XXII	Synthèse des réponses concernant la correspondance entre les aliments consommés et le type d'alimentation
Tableau XXIII	Nutriments à apporter à une femme enceinte au cours de sa grossesse lorsqu'elle est végétalienne

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 L'intensité d'émission varie considérablement au sein des différents types de produits
- Figure 2 Répartition mondiale des émissions issues de l'élevage
- Figure 3 Observation par satellite du cycle de l'eau (INRAE)
- Figure 4 Les aliments à augmenter dans notre alimentation
- Figure 5 Les aliments vers lesquels il faut tendre
- Figure 6 Les aliments à réduire dans notre alimentation
- Figure 7 Terminologie des références nutritionnelles selon les différents pays
- Figure 8 Apports conseillés en énergie selon l'âge et le sexe
- Figure 9 Cascade enzymatique du métabolisme des acides gras essentiels
- Figure 10 Index glycémiques d'aliments courants
- Figure 11 L'hémoglobine
- Figure 12 Répartition du fer chez un adulte
- Figure 13 L'anémie, conséquence d'une carence en fer
- Figure 14 Source de vitamine A
- Figure 15 Spina Bifida
- Figure 16 Activation de la vitamine D3 dans l'organisme
- Figure 17 Secteurs géographiques des pharmaciens d'officine interrogés
- Figure 18 Nombre d'années de pratique officinale
- Figure 19 Personne qualifiée dans le domaine de la nutrition au sein de l'équipe officinale
- Figure 20 Fréquence de prise en charge des patients végétariens et végétaliens à l'officine
- Figure 21 Corrélation entre situation géographique et fréquence de prise en charge d'une personne végétarienne/végane à l'officine
- Figure 22 Types de patientèles à la recherche de conseils autour du végétarisme/végétalisme
- Figure 23 Demandes les plus fréquentes au comptoir des patients végétariens et végétaliens
- Figure 24 Compléments alimentaires proposés par les pharmaciens à leurs patients végétaliens et végétans
- Figure 25 Auto-évaluation du pharmacien sur ses connaissances dans le domaine du végétarisme /véganisme
- Figure 26 Regard du pharmacien sur sa formation dans le domaine du végétarisme/véganisme
- Figure 27 Supports choisis par les pharmaciens pour améliorer leurs connaissances dans le domaine du végétarisme/végétalisme

Figure 28	Regard des pharmaciens sur la fréquence des végétariens en France
Figure 29	Correspondance entre les aliments consommés et le végétarisme
Figure 30	Correspondance entre les aliments consommés et l’ovo-lacto-végétarisme
Figure 31	Correspondance entre les aliments consommés et le lacto-végétarisme
Figure 32	Correspondance entre les aliments consommés et l’ovo-végétarisme
Figure 33	Correspondance entre les aliments consommés et le pesco-végétarisme
Figure 34	Correspondance entre les aliments consommés et le végétalisme
Figure 35	Correspondance entre les aliments consommés et le véganisme
Figure 36	Divers moyens alimentaires pour combler les besoins en protéines des végétaliens
Figure 37	Identification de la supplémentation indispensable pour les végétaliens
Figure 38	Regard du pharmacien sur l’intérêt de la spiruline chez les végétaliens
Figure 39	Réponses des pharmaciens au premier cas de comptoir
Figure 40	Avis des pharmaciens sur les conséquences cliniques des nourrissons végétaliens non supplémentés
Figure 41	Réponses obtenues au deuxième cas de comptoir
Figure 42	Le ressenti des pharmaciens sur les régimes végétariens, végétaliens et végétans



## INTRODUCTION

La viande considérée depuis très longtemps comme symbole de richesse puis devenue au fil du temps un signe de situations aisées, perd petit à petit de sa suprématie.

Depuis une cinquantaine d'année, en France, dans les pays Anglo-saxons ou les pays nordiques, l'Homme change le contenu de son assiette et se tourne vers d'autres produits.

Désormais, ce sont les fruits et légumes qui sont privilégiés et deviennent un marqueur social.

Nous sommes actuellement à un tournant de notre alimentation avec l'émergence de personnes végétariennes ou véganes. Ces dernières sont encore minoritaires dans nos sociétés mais leurs nombres ne cessent de croître.

Elles ont désormais leurs associations, restaurants, produits dans la grande distribution, épiceries, émissions de télévision et un jour leur est même dédié dans l'année (le 1<sup>er</sup> novembre).

La question que nous pouvons nous poser est la suivante : ce mouvement est-il simplement une tendance qui va s'essouffler avec le temps ou un bouleversement qui perdurera et entraînera un changement dans notre consommation ?

Il y a une grande différence entre les végétariens et les végans, mais leur combat est le même. Ils veulent diminuer le nombre d'animaux sacrifiés dans les abattoirs (35 par seconde soit 3 millions par jour) auxquels s'ajoutent ceux vivants dans la mer victimes de la pêche intensive.

Les végétariens, moins radicaux, se limitent à la consommation d'œufs et de produits laitiers. Pour les végans, la chair animale ainsi que tous les produits issus des animaux sont à bannir. Cela va au-delà d'une simple modification alimentaire, c'est une philosophie et un mode de vie.

Ces changements ont des causes diverses : aspects positifs pour la santé, raisons écologiques (importance des émissions de gaz à effet de serre et de l'eau utilisée pour l'élevage), des arguments moraux ou encore des raisons religieuses.

Toutefois, nous ne devenons pas végétariens ou végans du jour au lendemain.

L'alimentation est très importante pour notre corps. C'est une source d'apports en protéines, lipides, glucides, vitamines, minéraux et oligo-éléments. L'élimination de certains d'entre eux ne doit pas se faire sans accompagnement.

Ainsi, la suppression de la viande et du poisson peut entraîner des carences à l'origine de troubles plus ou moins importants sur l'organisme.

Le végétarisme est adapté à tous les âges mais nécessite un encadrement par des professionnels pour apprendre à compenser les pertes en nutriments.

Concernant le véganisme : est-il applicable à tout le monde ? Aux femmes enceintes, allaitantes ou encore aux enfants ? Le risque de carences n'est-il pas trop élevé ? Nous devons nous poser ces questions au vu du caractère restrictif de ce mode alimentaire.

Beaucoup d'entre eux gèrent eux-mêmes les restrictions qu'ils adoptent en se documentant principalement sur internet. Mais les informations présentes sur le web sont souvent peu fiables voire erronées et non scientifiques. Pour éviter ces comportements, il faut les orienter au maximum vers des professionnels de santé aptes à répondre à leurs interrogations.

L'objectif de cette thèse est de préciser les besoins nutritionnels des végétariens, végétaliens, végétariens et de sensibiliser les professionnels de santé, principalement les pharmaciens d'officine, sur l'importance de leur prise en charge. Ils ont besoin d'être écoutés et encadrés pour leur alimentation et la supplémentation qui en découle.

Notre travail est divisé en trois parties. Dans un premier temps, nous allons définir les caractéristiques des régimes végétariens, végétaliens, végétariens et aborder quelques notions d'épidémiologie et de santé publique.

Ensuite nous aborderons, les besoins nutritionnels de l'adulte et ceux des populations précitées avec les risques de carences dus aux restrictions.

Enfin, la dernière partie fait le bilan d'une enquête réalisée auprès de 225 pharmaciens d'officine de France métropolitaine et Outre-mer sous forme d'un questionnaire.

Cette enquête démontre principalement le manque de connaissances des pharmaciens sur ce sujet.

# PARTIE 1

-----

Définition - Epidémiologie

Santé Publique

## I. DEFINITION DES DIFFERENTS COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES

Au cours des années sont apparues de nouvelles habitudes alimentaires excluant un ou plusieurs aliments. Le choix d'y adhérer peut reposer sur des croyances religieuses, sur la culture ou sur des choix personnels.

Dans le cadre du végétarisme ou végétalisme, l'objectif est de réduire partiellement ou totalement la consommation de produits animaliers. Cette décision est un choix complexe et applicable sous différentes formes, décrites ci-dessous.

### a) Le végétarisme

Le végétarisme se focalise sur la consommation de produits d'origine végétale mais, il existe des variantes au sein de ce groupe. En effet, certains mangent des produits laitiers (fromage), des œufs, tandis que d'autres s'abstiennent totalement de manger des produits d'origine animale.

Nous distinguons :

- L'ovo-lacto-végétarisme : représente la forme la plus fréquente consistant à consommer des produits laitiers, des œufs, des céréales, des fruits, des légumes, des haricots, des noix et des graines, mais s'abstient de viande et de poisson.
- Le lacto-végétarisme : il est similaire au régime ci-dessus avec consommation de produits laitiers mais exclusion des œufs.
- L'ovo-végétarisme : il est l'inverse du régime lacto-végétarien. La personne consomme des végétaux et des œufs mais pas de produits laitiers ni de poisson, viande, fruits de mer et aliments dérivés.
- Le pesco-végétarisme : se traduit par la consommation de produits d'origine végétale, d'œufs, de produits laitiers, de lait, de poisson et de fruit de mer mais pas de viande.
- Le semi-végétarisme : se définit par l'éviction de la viande rouge uniquement.

Pour ce groupe, la viande est totalement exclue de l'alimentation mais les produits laitiers, les œufs, le poisson et les fruits de mer sont fréquemment retrouvés au sein des repas.

Ainsi, les végétariens peuvent obtenir tous les nutriments dont leur organisme a besoin pour fonctionner de façon optimale. Il faut veiller à manger varié, équilibré et en quantité modérée pour répondre aux besoins nutritionnels et ainsi éviter les carences.

### *b) Le flexitarisme*

Les personnes flexitariennes ont une alimentation orientée vers le végétarisme. En effet, elles mangent tous types d'aliments mais c'est la fréquence de consommation qui varie. Les produits d'origine végétale sont consommés tous les jours alors que viande et poisson sont occasionnels.

L'autre aspect important du flexitarisme est sa composante écologique. Il recommande une alimentation de qualité, et non de quantité, issue d'une agriculture dite raisonnée.

➔ Le flexitarisme est souvent une étape de transition vers le végétarisme.

Il représente principalement des personnes soucieuses du bien-être des animaux et de l'environnement. C'est un régime très simple, facile à suivre au quotidien et peu contraignant, qui a de plus en plus d'adeptes.

### *c) Le végétalisme*

Le végétalisme est plus strict et plus restrictif. Il exclut les produits issus de l'exploitation animale y compris les œufs, le lait, le fromage, le miel, la gélatine et tout ce qui contient des ingrédients d'origine animale.

Leurs repas seront constitués notamment de céréales, champignons, légumes, fruits, légumineuses, oléagineux, graines ou autres végétaux. Chez les végétaliens, il existe deux types de comportements alimentaires encore plus drastiques :

- Le régime frugivore ou fruitarisme : est le fait de se nourrir exclusivement de fruits et compléter par des graines, noix et matières végétales recueillies sans abimer la plante (ex : la tomate, les haricots). Certains vont encore plus loin et se limitent uniquement aux fruits qui sont naturellement tombés de l'arbre. On bannit tous les légumes qui auraient été récoltés.
- Le régime crudivore ou crudivorisme consiste à manger des aliments uniquement crus (cuisson interdite à plus de 40°) : fruits, légumes, noix, germes, graines, céréales, légumineuses. Ils doivent être de préférence issus de l'agriculture biologique.

Il existe également des crudivores non végétaliens qui incluent la consommation de viandes et poissons mais seulement crus.

Le végétalisme supprime beaucoup d'aliments pouvant être nécessaires au bon fonctionnement de notre organisme. De ce fait, il n'est pas rare de développer des carences pour les végétaliens notamment en vitamine B12, en calcium, en fer, etc...

#### d) Le véganisme

Le terme « vegan » a été inventé en 1944 à partir du mot *vegetarian* (*veg[etari]an*) par le Britannique Donald Watson, co-fondateur de la Vegan society (association caritative créée en Angleterre). Le but étant de se démarquer de l'ovo-lacto-végétarisme.

Le régime végétalien est souvent associé au véganisme mais ce dernier est beaucoup plus radical. En effet, les adeptes excluent la consommation d'aliments issus de l'animal (viande, poisson, crustacés) mais aussi les œufs, le miel, les laitages.

Ils évitent également l'utilisation de produits dérivés des bêtes comme la laine, la soie, l'alpaga, le cachemire, le cuir, la fourrure, les plumes, la cire d'abeille mais également les produits cosmétiques ou ménagers contenant des matières animales ou ayant été testés sur les animaux (médicaments).

De même, dans leurs activités de loisirs, les véganes ne vont pas au zoo, au cirque, aux courses hippiques.

Lorsque l'on parle de véganisme, c'est surtout un mode de vie, une philosophie et non pas seulement un régime alimentaire. En effet, l'objectif de ces personnes est d'exclure de leur quotidien, lorsque cela est possible, toute forme d'exploitation et de cruauté envers les animaux.

➔ Être végane c'est donc *stricto sensu* **ne consommer aucun produit fourni par les animaux.**

Dans les faits, le mot « vegan », maintenant largement employé par les médias, les restaurants, les épiceries et les livres, désigne surtout l'alimentation végétalienne. La confusion est facile à faire avec un autre terme anglo-saxon, celui de « *veggie* » (proche de végan), puisque celui-ci regroupe toutes les catégories : végétariens, végétaliens et végans.

Si nous allons encore un peu plus loin dans les termes apparus autour ce domaine, nous retrouvons la notion d'antispécisme, apparu dans les années 1970. Ce dernier représente un courant de pensée philosophique et moral considérant que l'espèce à laquelle appartient un animal n'est pas un critère pertinent pour décider de la manière dont nous devons le traiter et de la considération morale que nous devons lui accorder.

	Produits laitiers	Oeufs	Produits de la mer	Volaille	Viande rouge	Végétaux
Ovo-lacto-végétarisme	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Lacto-végétarisme	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui
Ovo-végétarisme	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Pesco-végétarisme	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Semi-végétarisme	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Flexitarisme	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Végétalisme / Véganisme	Non	Non	Non	Non	Non	Oui

Tableau I : Type de végétarisme selon les sources alimentaires

## II. EPIDEMIOLOGIE DU VEGETARISME, VEGETALISME

Depuis quelques années, l'évolution des styles de vie et des conditions socio-économiques s'est accompagnée d'une modification des rythmes et des modes de consommation alimentaire.

Les normes ont changé et s'accompagnent de l'émergence, ou du retour, de régimes variés comme par exemple le régime sans gluten (exclusion des produits céréaliers à base de blé, d'avoine, d'orge et de seigle), le jeûne intermittent (alternance de consommation et de conduites de purge) ou encore le végétarisme / végétalisme qui occupe une place de plus en plus importante dans nos sociétés.

Les principales motivations des consommateurs se tournant vers ces différents modes alimentaires sont :

- Des raisons sanitaires : (1)

Il semblerait que les personnes consommant peu ou pas de viande ont moins de risque d'être touchées par des événements cardiovasculaires (infarctus du myocarde, AVC) ou par un diabète de type 2.

Cela est à nuancer, car les effets bénéfiques sur la santé ne seront possibles qu'en consommant des fruits, légumes, légumineuses, oléagineux, de manière régulière et en réduisant le sucre, les pommes de terre (frites, croustilles) ou encore les produits industriels.

En plus d'une meilleure alimentation, ces personnes ont généralement un mode de vie plus sain : elles ne fument pas, consomment moins d'alcool.

Concernant le risque de cancer colorectal, il est sensiblement diminué dans un seul sous-groupe de végétarien : le pesco-végétarisme.

Pour les autres (végétaliens, semi-végétariens, flexitariens ou encore lacto-ovo-végétariens), il y a bien une tendance à la réduction du risque, mais statistiquement non significative. (2)

Une autre raison serait de diminuer un inconfort physique (troubles digestifs par exemple) ou perdre du poids. En effet, le poids moyen ou l'indice de masse corporelle des consommateurs de viande est un peu plus élevé que celui des végétariens ou des consommateurs de poisson.

Selon une enquête menée aux Etats-Unis, les végétariens seraient moins touchés par l'obésité grâce à leur régime.(3)

En France, il y a une prise de conscience des pouvoirs publics qui orientent la population vers une augmentation de la consommation de produits d'origine végétale au vu de leurs effets positifs sur la santé (PNNS 4 : développé dans la partie III).

- Des raisons écologiques :

L'élevage contribue de manière significative aux changements climatiques. En 2016, la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) estime que 14,5% des gaz à effet de serre seraient liés à l'activité humaine. (2)

Ces émissions proviennent de toutes les étapes d'approvisionnement : de la production de la nourriture de l'animal, en passant par l'acheminement de celle-ci vers les élevages, au transport de l'animal à l'abattoir jusqu'à la mise sur le marché du produit final.

Tout ce processus fait intervenir une grande quantité d'énergie, cette dernière étant pointée du doigt car considérée comme beaucoup trop importante et inutile. En effet, d'autres sources de protéines, comme le soja, sont beaucoup moins gourmandes.



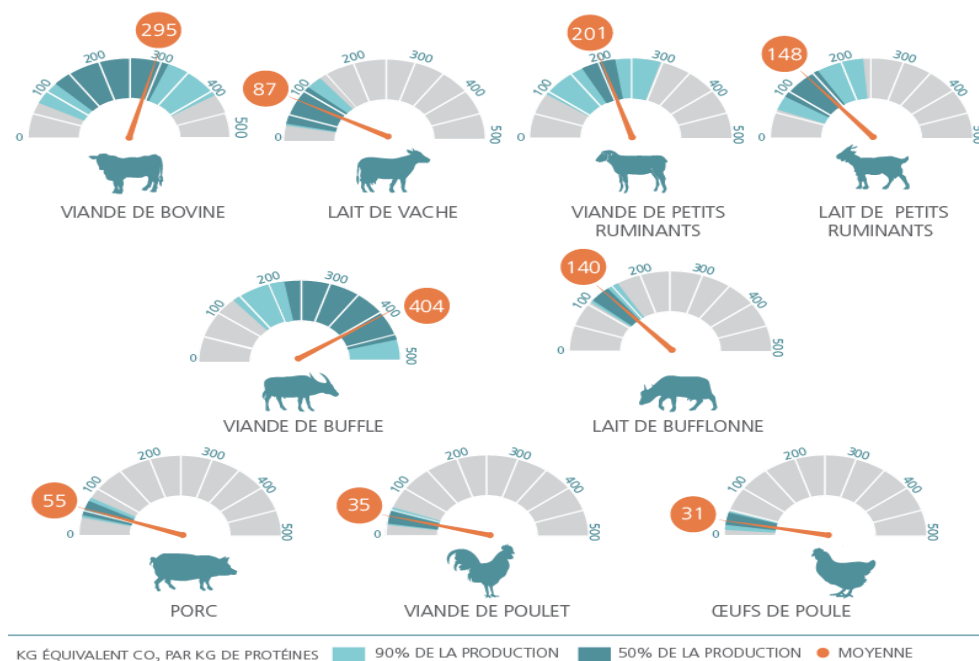


Figure 1 : L'intensité d'émission varie considérablement au sein des différents types de produits (4)

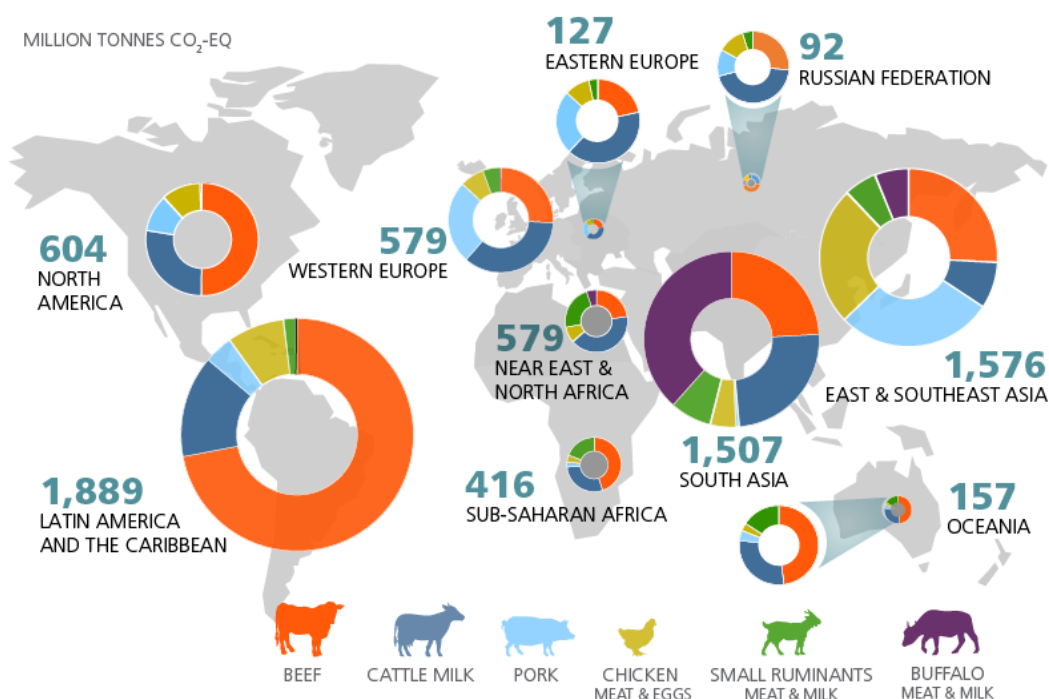


Figure 2 : Répartition mondiale des émissions issues de l'élevage (4)

## Analyse des deux images de la FAO (Food & Agriculture Organisation)

*Nous constatons que l'élevage de bovins est le principal émetteur de gaz à effet de serre par kilogramme de produit et qu'il représente la majorité des exploitations mondiales.*

*Les animaux de basse-cour sont, quant à eux, les moins polluants pour l'atmosphère et largement exploités en Asie.*

*Lorsque les bêtes sont « utilisées » pour leur viande, elles produisent plus d'équivalent CO<sub>2</sub> que les laitières, probablement du fait de leur alimentation (engraissement).*

*L'élevage qui crée le plus de pollution se situe en Amérique du sud où les célèbres bovins de Patagonie sont sûrement les plus émetteurs du fait de leur grande exportation.*

*Vient ensuite l'Asie de l'Est qui, par sa grande population omnivore, exploite d'avantage les porcs et les volailles mais n'est pas en reste pour les bovins (bœuf de Kobe). Cependant, leur exploitation de vaches laitières est la plus basse au monde.*

*Nous retrouvons l'Asie du sud à la troisième place, malgré une population importante. Cela s'explique par leur religion (l'hindouisme et l'islam) qui est très présente.*

*Il y a peu ou pas d'exploitation porcine, mais les pays à dominance musulmane (Pakistan, Bangladesh) sont consommateurs de bœuf ou encore de moutons.*

*L'exploitation de vaches laitières est principalement liée à l'Inde, connu pour son Lassi (boisson à base de lait fermenté) et Chaï (Thé noir bouilli avec du lait). Dans leur culture, une vache nourrit déjà les hommes par son lait, de ce fait, sa viande ne doit pas, en plus, être consommée (ne pas mordre la main qui donne à manger).*

*Malgré une population bien moins importante que les autres pays, l'Amérique du Nord exploite énormément de vaches pour leur viande. En effet, la surconsommation de Fast-Food et autre restauration type « steak house » sont omniprésentes.*

*L'image de leur gastronomie nous paraît exclusivement composée de burgers, steak de 2 kg (grande pièce de bœuf offerte si nous arrivons à la terminer), ailes de poulets panées accompagnés de frites ou de chips.*

*Quant à l'Europe, ses exploitations sont plus variées. Cela peut s'expliquer par les différentes gastronomies. L'exploitation des vaches laitières est importante, principalement liée à notre forte*

*consommation de fromages (fromages italiens, hollandais et principalement français) et produits laitiers en tout genre.*

*L'émission de CO<sub>2</sub> due aux petits ruminants (mouton, agneau, chèvre, etc...) est faible dans le monde. Nous la retrouvons principalement au Proche Orient et la Nouvelle-Zélande.*

L'élevage mobilise plus de la moitié des terres disponibles dans le monde. Celles-ci pourraient être utilisées pour développer une alimentation végétale à destinée humaine.

L'élevage est également très gourmand en eau mais avoir un chiffre sur les quantités utilisées est une donnée complexe difficile à estimer.

Nous trouvons très fréquemment le chiffre de 15 000 litres d'eau consommée pour produire un kilogramme de viande. Mais ce chiffre, obtenu par la méthode de « water footprint » (empreinte eau) englobe l'eau bleue (eau réellement consommée par les animaux et l'irrigation des cultures), l'eau grise (eau utilisée pour dépolluer les effluents et les recycler) et l'eau verte (eau de pluie).

Cette méthode a été conçue pour des sites industriels et ne tient pas compte des cycles biologiques.

En réalité 95% de cette empreinte eau correspond à l'eau de pluie, captée dans les sols et évapo-transpirée par les plantes, et qui retourne de ce fait dans le cycle de l'eau.

Ce cycle continuera même s'il n'y a plus d'animaux. La communauté scientifique considère qu'il faut entre 550 à 700 litres d'eau pour produire 1kg de viande de bœuf. (5)

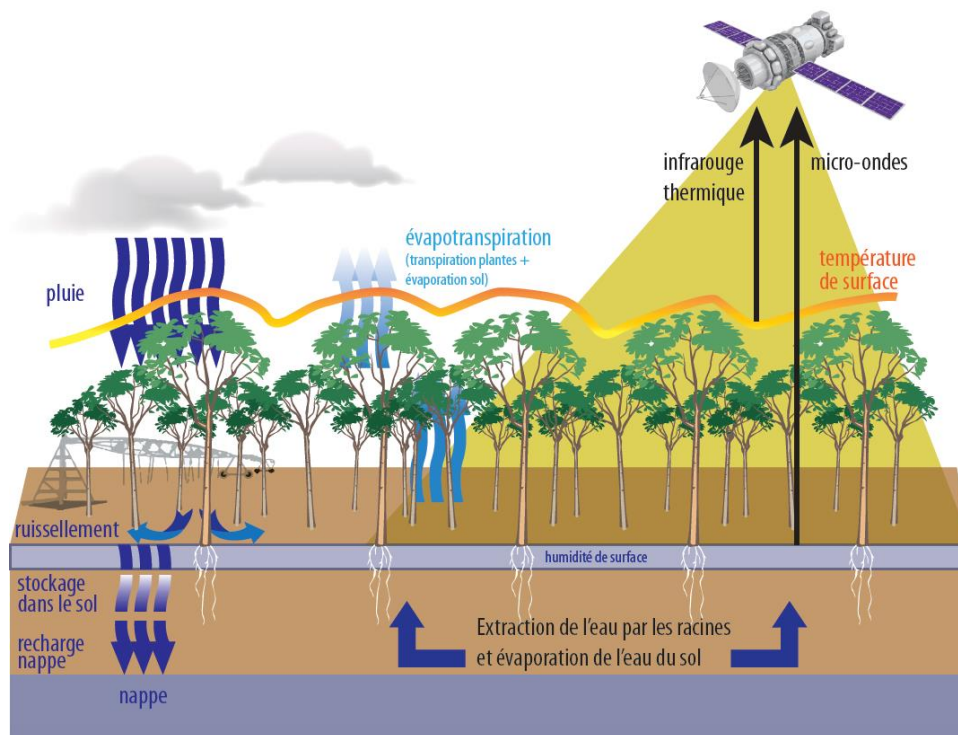


Figure 3: Observation par satellite du cycle de l'eau (INRAE) . (5)

Une autre raison écologique liée au changement alimentaire est la lutte contre la pêche intensive. Cette dernière est destructrice pour nos écosystèmes marins.

De nombreuses espèces comme le thon rouge, le cabillaud, la morue du Canada, le saumon sauvage de l'Atlantique, la sole, et bien d'autres encore sont en voie de disparition du fait de la surpêche.

Les chalutiers assurent la moitié des captures mondiales, mais ils ne sont pas toujours sélectifs avec leurs filets. La situation est encore pire pour le chalutage de fond puisque les filets étant lestés, ils raclent les océans et capturent, sans distinction, des poissons non recherchés initialement ou des mammifères marins (dauphins, tortues, etc...)

Les prises inutiles sont rejetées mortes à la mer ou consommées par les pêcheurs pour certaines (souvent le cas des dauphins). (6)

En 2017, 92,5 millions de tonnes de poissons et fruits de mer ont été capturés dans le monde, soit quatre fois plus qu'en 1950, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Cette progression s'explique par l'accroissement de la population, et par une consommation en hausse par habitant.

- Des raisons éthiques :

Elles regroupent les considérations morales, affectives et philosophiques envers le bien-être animal avec la prise de conscience, de plus en plus importante, des conditions de vie et de souffrance des animaux. L'idée d'utiliser les animaux comme simple matière première, servant uniquement l'intérêt humain est remis en cause par les végétariens et végétaliens.

- Des raisons religieuses :

Le Jaïnisme, l'Hindouisme et leurs dérivés (exemple : bouddhisme) prônent le respect et la non-violence à l'égard de toute forme de vie qu'elle soit humaine, animale ou végétale.

En effet, dans leur croyance tout être vivant est une réincarnation, changeante, à chaque cycle de vie.

Ainsi, leurs ancêtres peuvent être réincarnés spirituellement en n'importe quel animal. Au risque de les faire souffrir, ils rejettent la consommation de viande de leur alimentation.

De ce fait, plusieurs millions d'adeptes sont végétariens, surtout en Inde.

Dans ces différentes religions, le végétarisme est considéré comme un facteur de pureté facilitant l'ascension spirituelle de l'individu. (7)

Comme nous venons de le voir, les motivations sont diverses et plusieurs d'entre elles peuvent être retrouvées chez un même individu.

Concernant la prévalence, il est très difficile de trouver des chiffres précis sur le nombre de végétariens ou végétaliens dans le monde. En effet, les chiffres sont différents d'une étude à une autre, parfois surévalués ou sous-évalués, avec des écarts allant du simple ou double. De plus, les sondages ne sont pas toujours objectifs (questionnaires orientés) et les études réalisées n'ont pas toutes les mêmes critères d'inclusion.

Malgré cela, nous pouvons estimer la prévalence mondiale des végétariens entre 1 et 9%. Ce qui représenterait entre 75,5 millions et 679,5 millions de personnes végétariennes dans le monde au maximum. L'écart est énorme, expliquant ainsi que nous retrouvons souvent la valeur de 377 millions correspondant à la moyenne des deux extrêmes. (8)

La répartition géographique est inégale.

Aux Etats-Unis, selon un sondage national, nous recensons 3% de végétariens et 46% d'entre eux sont végétaliens. Cela représente 0,5% de la population américaine. Ce même sondage a révélé que 6% des jeunes adultes de 18 à 34 ans suivraient ce type de régime alimentaire contre seulement 2% chez les 65 ans et plus.(8)(9)

D'autres pays se démarquent tel que :

- L'Inde : 1,339 milliard d'habitants en 2017

Elle affiche le plus faible taux de consommation de viande au monde et regroupe, à elle seule, plus de végétariens que le reste du monde réuni : entre 20 et 30% de sa population. (10)

Ses habitants ont le plus faible taux de consommation de viande dans le monde avec 3,2 kg par personne sur l'année (source FAO) alors que la moyenne mondiale est de 42 kg par personne et par an. Cela est régulé par des logiques religieuses, morales ou économiques.

En effet, le bouddhisme et le jainisme (développé précédemment) prônent le respect de toute forme de vie ainsi que la non-violence, tout comme l'hindouisme.

Néanmoins, avec les phénomènes de mondialisation, urbanisation et industrialisation, nous tendons à observer une augmentation de la consommation de viande. Mais cela reste assez flou.

Il est difficile d'obtenir des chiffres concrets. Dans les résultats de différentes études, la proportion de végétariens peut varier de 20%.

- *Etude de l'ONUAA (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) d'après des données de National Sample Survey (2006) annonce 42%*
- *Le ministère de l'intérieur de l'Inde (2014) fournit le chiffre de 28-29%*
- *Etude de l'USDA 2003 (département de l'Agriculture des États-Unis) avance 20-30%*
- *The Hindu-CNN-IBN State of the Nation Survey throws fresh light on Indian attitudes to food, drink and tobacco (2006) - les végétariens en Inde seraient 31 % (11)*

- Taïwan : 23,78 millions d'habitants en 2018

Environ 13% de la population taiwanaise serait végétarienne Leur nombre est en augmentation de quelques pourcents chaque année. Le végétarisme n'est pas récent à Taïwan, il est historiquement lié au bouddhisme. Ces derniers ne consomment ni viande ni œufs mais les produits laitiers sont autorisés.

Il existe plus de 6 000 établissements de restauration végétariens sur l'île. Les lois du pays, relatives à l'étiquetage des aliments végétariens, sont les plus strictes au monde, car environ 2 millions de Taiwanais mangent ces aliments.

Un mouvement populaire "un jour végétarien chaque semaine" a été préconisé au niveau national et au niveau local. Des organes gouvernementaux sont impliqués, tels que le conseil de l'éducation de la ville de Taipei.(12)

- Israël : 8,712 millions d'habitants en 2017

Environ 8,5% de la population israélienne est végétarienne. (13)

La croissance du mouvement est assez récente et se concentre notamment autour de la ville de Tel-Aviv et de son élite culturelle. L'accélération est particulièrement impressionnante.

L'armée israélienne prend même en compte ses soldats végétariens en leur offrant, entre autres, des bottes sans cuir.

Cela peut s'expliquer par :

- Une caractéristique distincte de la culture juive repose sur des interdits alimentaires : la consommation de produits uniquement casher. Ils sont de ce fait, plus ouverts aux pratiques véganes, basées sur l'éviction de certains aliments.
- De plus, contrairement à la plupart des pays occidentaux, c'est un pays avec une bonne base culinaire végétale : houmous et falafel (tous deux faits de pois chiches) sont des aliments de base que nous retrouvons un peu partout.

Si nous nous intéressons maintenant à l'Europe, l'Italie a l'un des taux de végétarisme le plus élevé avec 10% de sa population totale.

Ensuite nous retrouvons l'Allemagne avec une prévalence de 9% et l'Angleterre avec 7 à 11% de sa population selon les études.

Dans ces pays, la protection de l'environnement, les droits des animaux et les avantages perçus pour la santé sont de plus en plus pris en compte.

Concernant la France, nous recensons entre 2 et 3% de végétariens (environ 1,3 million de personnes) et 0,5 % de végétaliens/véganes (environ 340 000 personnes) alors que les flexitariens représentent environ un tiers de la population, puisque 34% des français se disent flexitariens.

Grâce à un système d'enquête sur les comportements et consommations alimentaires en France (CCAF), le CREDOC a fait remonter que nous mangions moins de viande. La consommation individuelle de produits carnés baisse d'année en année : moins 12 % en seulement 10 ans entre 2008 et 2018).(8)



### III. PLACE DU VEGETARISME DANS NOTRE SANTE PUBLIQUE

Un nouveau programme national nutrition-santé a été diffusé en janvier 2019 (PNNS 4) par les pouvoirs publics, en France. On y retrouve des nouvelles recommandations sur l'alimentation, l'activité physique et la sédentarité qui sont en faveur d'une augmentation de notre consommation de produits d'origine végétale.

Leurs objectifs sont d'aider les personnes à faire de meilleurs choix alimentaires au quotidien et d'adopter un mode de vie plus actif.

Pour la première fois, le PNNS intègre les préoccupations liées à la durabilité environnementale dans ses recommandations (14). Elles se décomposent en parties : les aliments à augmenter, à réduire et ceux vers lesquels il faut tendre.

- Les aliments à augmenter :



Figure 4 : Les aliments à augmenter dans notre alimentation

1) Les fruits et légumes : au moins 5 par jour

- Ils peuvent être frais, surgelés ou en conserve. Si ce chiffre n'est pas atteint, augmenter un peu sa consommation de fruits et légumes est bon pour la santé.
- Si cela est possible, privilégier les produits issus de l'agriculture biologique.
- Privilégier aussi les fruits et légumes de saison et issus de producteurs locaux.
- Les jus de fruits sont très sucrés et pauvres en fibres. Il est recommandé de ne pas en consommer plus d'un verre par jour et de privilégier un fruit pressé. Même chose pour les fruits secs (dattes, figues, raisins secs, abricots secs, etc...) car ils sont très sucrés.

- Il est recommandé également de manger des fruits à coque non salés (noix, noisettes, amandes, pistaches non salées, etc...), une petite poignée par jour de préférence car ils sont riches en oméga 3.

2) Les légumes secs (lentilles, haricots, pois chiches, pois cassés, etc) : au moins 2 fois par semaine car ils sont naturellement riches en fibres et contiennent des protéines végétales.

- Les légumes secs peuvent accompagner une viande ou un poisson mais peuvent aussi les remplacer. Dans ce cas, il est conseillé de les associer à un produit céréalier (maïs, semoule, boulgour, riz, pâte, avoine, etc...).

Ils sont très peu consommés en France. En effet, selon les résultats de l'étude Esteban de 2016 (*étude nationale de Santé sur l'Environnement, la Biosurveillance, l'Activité physique et la Nutrition*), plus de 85% des adultes ne satisfont pas les recommandations concernant les légumes secs.

- Si cela est possible, privilégier les légumes secs bio.

3) L'activité physique : au moins 30 minutes d'activités physiques dynamiques par jour

Il existe de nombreuses occasions d'être actif :

- Dans nos activités quotidiennes : il faut privilégier les escaliers, se déplacer à pied ou à vélo ou descendre un arrêt plus tôt si nous prenons le bus.
- Par la pratique d'un sport ou d'activités physiques de loisirs (natation, tennis, boxe, jeux de ballon, jardinage...).
- Il est également recommandé de faire deux fois par semaine des activités de renforcement musculaire, d'assouplissement et d'équilibre.

- Les aliments vers lesquels il faut tendre :

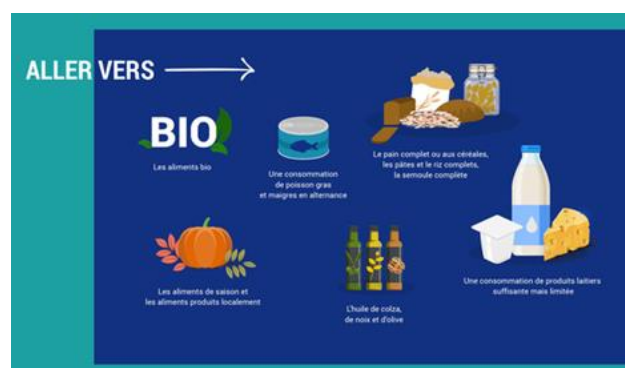


Figure 5 : Les aliments vers lesquels il faut tendre

- 1) Les féculents complets : au moins un féculent complet par jour car ils sont naturellement riches en fibres.

Les féculents (pâtes, pain, riz, semoule, pommes de terre, boulgour) peuvent être consommés tous les jours. Il est recommandé de les consommer complets quand ils sont à base de céréales (pain complet, riz complet, pâtes complètes, etc) car ils sont beaucoup plus riches en fibres que les produits raffinés (ex : le pain blanc).

Les pains aux céréales, les pâtes semi-complètes ou le riz semi-complet sont également de bonnes alternatives aux produits raffinés.

Selon l'étude Esteban, il semblerait que 60% des adultes n'auraient pas encore inclus de produits céréaliers complets et peu raffinés dans leur alimentation.

Si cela est possible, privilégier les féculents biologiques.

- 2) Le poisson : deux fois par semaine, dont un poisson gras (sardine, maquereau, hareng, saumon)

- Il peut être consommé sous toutes les formes : frais, surgelé ou en conserve.
- Le poisson a beaucoup de qualités nutritionnelles mais certains peuvent contenir des polluants il est donc recommandé de varier les espèces.
- Les poissons gras sont intéressants car ils sont riches en oméga 3.

- 3) L'huile de colza, de noix et d'olive : les matières grasses ajoutées (huile, beurre et margarine) peuvent être consommées tous les jours en petites quantités. Privilégier l'huile de colza, de noix et d'olive. Les huiles de colza et de noix sont riches en oméga 3.

Il est préférable de réserver le beurre pour les tartines du petit déjeuner ou cru en noisette sur des légumes, par exemple.

- 4) Les produits laitiers (lait, yaourt, fromage, fromage blanc) : 2 par jour

- Deux produits laitiers par jour, c'est par exemple un yaourt nature et un morceau de fromage ou du fromage râpé sur les pâtes.
- Il est important de varier les fromages et d'alterner l'ensemble des produits.
- La crème fraîche et le beurre issus du lait sont riches en graisse. Ils ne sont pas comptés dans les produits laitiers.

Les desserts lactés (crèmes desserts, flans...) non plus, ils contiennent en général trop peu de lait et sont souvent très sucrés.

- Les aliments à réduire :



Figure 6 : Les aliments à réduire dans notre alimentation

1) L'alcool : maximum 2 verres par jour et pas tous les jours

- Si nous consommons de l'alcool, il est recommandé, pour limiter les risques pour la santé, de ne pas consommer plus de 10 verres standard par semaine et pas plus de 2 verres standard par jour avec des jours sans consommation.
- La législation autorise un taux d'alcoolémie de 0,50 g/l ou de 0,20 g/l pour les détenteurs d'un permis de moins de deux ans, alors qu'il existe un sur-risque d'accident entre 0 et 0,50 g/l.

2) Les boissons sucrées, les aliments gras, sucrés, salés et ultra-transformés : limiter la consommation de ces produits.

- Les jus de fruits, les boissons sucrées et les sodas (même light) les boissons dites «énergisantes» doivent être limitées à un verre par jour maximum.
- Les céréales sucrées du petit déjeuner, les gâteaux, le chocolat, les crèmes dessert, les glaces, les biscuits apéritifs et les plats préparés industriellement contiennent souvent beaucoup de sucre, de gras ou de sel.
- En plus, ces produits sont souvent ultra-transformés, c'est-à-dire qu'ils contiennent de nombreux additifs (colorants, émulsifiants, conservateurs, exhausteurs de goût, arômes...) présents sur les listes d'ingrédients et souvent avec la lettre E. On n'en connaît pas encore précisément l'impact sur la santé.

Par précaution, favoriser les aliments sans additifs ou avec la liste d'additifs la plus courte.

Quand c'est possible, privilégier le fait maison en utilisant des produits frais, des aliments en conserve ou surgelés non préparés, comme des légumes nature ou des filets de poisson nature.

3) Les produits salés : il est recommandé de réduire sa consommation de sel

- Il y a beaucoup de sel dans les produits transformés : charcuterie, plats préparés du commerce, soupes déshydratées, fromage, pain, etc.
- Cuisiner soi-même pour réduire les apports en sel et utiliser de préférence les épices, les condiments, les aromates ou encore les fines herbes.
- Privilégier le sel iodé (indiqué sur l'étiquette).

4) La charcuterie : limiter la charcuterie à 150 g par semaine (maximum 25g / jour)

- 150 g de charcuterie  $\simeq$  3 tranches de jambon blanc.
- Les saucisses, les lardons, le bacon, le jambon de volaille, les viandes en conserve, les jambons secs et crus font partie également de la charcuterie.
- Parmi ces aliments privilégier le jambon blanc et le jambon de volaille.
- D'après l'étude Esteban, 7 hommes sur 10 et plus d'une femme sur deux consommeraient 150g ou plus de charcuterie par semaine.

5) La viande : privilégier la volaille, et limiter les autres viandes (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats) à 500 g par semaine

- 500 g de viande (hors volaille) par semaine  $\simeq$  3 ou 4 steaks.
- En 2015, il a été montré que plus de 40% des hommes consommaient 500g ou plus de viande par semaine contre 25% chez les femmes (étude Esteban).
- Il est conseillé d'alterner dans la semaine : viande, volaille, poisson, œufs ou légumes secs.

6) Le temps passé assis : ne pas rester assis trop longtemps, faire une pause et marcher toutes les deux heures.

Ainsi, le PNNS 4 a cherché, pour la première fois, à élaborer des repères de consommation pour les principaux groupes d'aliments, visant à satisfaire les besoins nutritionnels de la quasi-totalité de la population adulte. En intégrant, en plus, les enjeux associés à la présence de certains contaminants chimiques dans l'alimentation.

Nous observons de fortes évolutions au regard des recommandations antérieures avec une augmentation de l'importance à donner aux légumineuses, aux produits céréaliers complets, aux légumes, aux fruits, ainsi qu'à certaines huiles végétales. En contrepartie, les autorités sanitaires (ANSES) insistent sur le fait de limiter la consommation des viandes, hors volailles, et plus encore des charcuteries et boissons sucrées. (15)

Au cours des années, beaucoup de campagnes publicitaires ont circulé pour inciter les gens à réduire leur consommation d'alcool, les produits trop gras, trop sucrés ou trop salés. Nous connaissons tous le programme manger/bouger, visant à réduire le surpoids ou l'obésité, mis en place dans le PNNS 1 en 2001.

Au vu des nouvelles recommandations des pouvoirs publics, il ne serait pas étonnant de voir apparaître en 2020, des spots publicitaires pour promouvoir les protéines végétales à l'encontre des protéines animales.

Un autre point important de ce PNNS 4 est son intégration de la question de développement durable. En effet, il est préconisé d'aller vers des aliments de producteurs locaux, des aliments de saison et, si possible, des aliments issus de l'agriculture biologique.

En parallèle, la loi EGalim a été mise en place à partir du 1<sup>er</sup> novembre 2019 comprenant 5 grandes dispositions dans le domaine de la restauration collective. L'une d'entre elles implique dans toute la restauration scolaire (de la maternelle au lycée) la proposition, d'au moins un menu végétarien par semaine. C'est-à-dire un menu unique (ou un menu alternatif dans le cas où plusieurs menus sont proposés) à base de protéines végétales pouvant également comporter des œufs ou des produits laitiers. (16)

Cette mesure est retrouvée également dans le nouveau Programme National pour l'alimentation 2019-2023 (PNA3), dont l'un des objectifs est la promotion des protéines végétales en restauration collective (action 24).

À ce titre, la loi EGalim prévoit également que les structures (pas uniquement scolaires) distribuant plus de 200 repas par jour doivent établir un plan pluriannuel de diversification de protéines incluant des alternatives à base de protéines végétales.

#### **Action 24**

Dès 2019, promouvoir les protéines végétales en restauration collective

Les protéines sont nécessaires à notre alimentation ; elles peuvent être d'origine animale ou végétale. La loi EGALIM inscrit dans le code rural<sup>(16)</sup> :

✓ l'élaboration par les services de restauration collective d'un plan pluriannuel de diversification de protéines incluant des alternatives à base de protéines végétales dans les repas proposés ;

✓ l'expérimentation pendant 2 ans d'un menu végétarien hebdomadaire pour la restauration collective scolaire.

Dès lors, les acteurs de la restauration collective seront accompagnés, via le CNRC, pour mettre en place ces dispositions légales et les évaluer.

(16) Article 24 de la loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous.  
(17) Article 24 de la loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous.

Avec ses 3,5 milliards de repas par an, le secteur de la restauration collective représente un levier majeur pour faire évoluer les pratiques alimentaires.

## PARTIE 2

-----

Actualisation des connaissances sur les besoins  
nutritionnels

Carences chez les végétariens et végétaliens



Nous avons vu précédemment que suivre une alimentation végétarienne ou végétalienne pouvait avoir un effet bénéfique sur notre santé avec une baisse du risque d'évènements cardiovasculaires, d'hypertension, hyperlipidémie, obésité ou encore diabète de type 2. Une réduction de l'incidence du cancer (cancer colorectal principalement) est également mise en avant.

Il est tout de même bon de rappeler que cet impact sur notre santé n'est pas seulement lié à l'alimentation. En effet, la pratique d'une activité sportive régulière, la rareté voire l'absence de consommation d'alcool et la non consommation de tabac observées chez les végétariens et végétaliens contribuent de manière importante au bien-être et à leur santé.

C'est ce mode de vie, beaucoup plus sain que chez les omnivores qui contribue à éviter la survenue de pathologies diverses.

Il faut malgré tout prendre du recul sur tout ce que nous pouvons lire ou entendre sur les bienfaits d'une telle alimentation. Certes, il y a des avantages mais toutes les études ne tendent pas vers les mêmes conclusions et selon certaines, les bénéfices attendus ne seraient pas aussi prononcés que nous le supposons.

Avoir une alimentation équilibrée n'enlève pas la nécessité d'une éducation nutritionnelle pour pratiquer une complémentarité des sources de protéines végétales.

En effet, l'alimentation végétalienne par exemple, est bénéfique pour les adultes mais elle pose des questions quant à ses bénéfices pour un enfant en croissance (apports caloriques et protéiques suffisants, qualité en acides aminés essentiels, présence d'oméga 3, apports en vitamine D, calcium ou encore en fer suffisants, etc...), pour les femmes enceintes ou encore les mères allaitantes.

Pour un enfant ou un adolescent, un régime végétarien bien contrôlé est possible mais le régime végétalien ou végan est à éviter car un retard de développement staturo-pondéral marqué peut être observé.

Ainsi, pour ces populations particulières (femme enceinte, allaitante, personnes âgées), il est important d'avoir une surveillance diététique et biologique, mais aussi un suivi pédiatrique nutritionnel chez les enfants à tous les âges.

Cette partie II traite de l'ensemble des besoins nutritionnels chez les adultes omnivores en protéines, lipides, glucides, minéraux, oligo-éléments ou encore en vitamines de manière globale.

Nous nous attarderons également sur les nutriments pour lesquels les végétaliens peuvent avoir des carences potentiellement responsables de perturbations au bon fonctionnement de notre organisme comme : la vitamine B12, vitamine D, le calcium, le fer, le zinc, les oméga 3 ou encore les protéines.

## **I. DEFINITIONS DES DIFFERENTES REFERENCES NUTRITIONNELLES (18)**

Comme nous l'avons déjà vu, les aliments peuvent être des produits d'origine animale, végétale ou mixte, apportant de l'énergie à notre organisme. Ils sont principalement composés d'eau et de nutriments.

Ces derniers sont des substances apportées par l'alimentation qui assurent le développement et le fonctionnement de notre corps, en nourrissant nos cellules.

Ils sont divisés en deux catégories :

- Les macronutriments : protéines, lipides et glucides
- Les micronutriments : vitamines et minéraux

Nous les distinguons également selon leur fonction :

- Les éléments bâtisseurs : protéines, glucides, lipides, certains minéraux comme le calcium
- Les éléments avec un rôle fonctionnel : vitamines, minéraux et fibres

Dans la famille des minéraux, nous dissocions deux groupes :

- Les oligoéléments : fer, zinc, iode, cuivre, sélénium, fluor, chrome, manganèse, soufre, lithium, vanadium, nickel, silicium... Ils interviennent à de très faibles doses dans le métabolisme cellulaire : on parle généralement d'éléments traces.
- Les sels minéraux (ou électrolytes) : sodium, potassium, magnésium, chlore, calcium, phosphore. Ils agissent à des doses plus importantes dans le métabolisme cellulaire et sont présents en grande quantité.

➔ Par abus de langage, nous appelons souvent minéraux, l'ensemble des oligoéléments et électrolytes.

## **A. Besoins nutritionnels de l'adulte**

### **Définition :**

Le besoin nutritionnel d'un nutriment est la quantité minimale qui doit être régulièrement consommée pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique, la croissance, et, de façon générale, pour garantir la santé d'un individu bien portant.

Il s'agit d'une définition individuelle puisque ces besoins varient selon les personnes mais aussi selon l'âge, le poids, le sexe, la taille, le climat, l'activité physique, un état physiologique particulier, etc...

Assurer la couverture de ces besoins permet d'éviter d'être dans un état de carence ou, à l'inverse, dans un état de surcharge (excès), voire de toxicité.

Les besoins nutritionnels moyens par sexe et âge, ou à l'échelle de la population, sont en général évalués par une approche expérimentale en laboratoire sur un nombre limité de personnes. Ces valeurs correspondent à la moyenne des besoins individuels et seront utilisés comme référence.

Les besoins de la plupart des individus sont proches du besoin moyen.

## **B. Apports recommandés**

Pour conserver un état d'équilibre, les besoins nutritionnels doivent être compensés par des apports du même type.

Depuis la publication en 2001 de l'ouvrage sur les apports nutritionnels conseillés (AFSSA 2001 : (Agence française de sécurité sanitaire des aliments remplacée par l'ANSES)), les connaissances scientifiques ont évolué. Une actualisation des références nutritionnelles avait été réalisée en 2007 sur les protéines et une autre sur les lipides en 2011. Au cours de l'année 2016, d'autres références relatives aux glucides, vitamines, fibres et minéraux ont été mises à jour.

Dans un avis et un rapport de décembre 2016, relatifs à l'actualisation des repères du PNNS, l'ANSES a introduit trois nouvelles notions remplaçant les anciens ANC (Apports Nutritionnels Conseillés) :

- Référence Nutritionnelle pour la Population ou RNP
- Apport Satisfaisant ou AS
- Intervalle de Référence ou IR

En revanche, le Besoin Nutritionnel Moyen (BNM) et la Limite Supérieure de Sécurité (LSS) sont des notions conservées.

- **Besoin Nutritionnel Moyen ou BNM (19)**

Définition :

Il correspond à la moyenne des besoins nutritionnels individuels, calculée à partir d'une ou plusieurs études expérimentales, en prenant en compte la biodisponibilité (rapport entre la quantité ingérée et celle absorbée par l'intestin) des nutriments étudiés.

*Note : Le besoin nutritionnel individuel correspond à la quantité de nutriments ou d'énergie ingérée pour couvrir les besoins nets (quantité de nutriments utilisés par les tissus après absorption et pour la constitution et le maintien de réserves) d'un individu, en tenant compte de la quantité réellement absorbée.*

- **Référence Nutritionnelle pour la Population ou RNP (19)**

Définition :

La RNP est l'apport quotidien qui couvre le besoin de presque toute la population considérée, tel qu'estimé à partir des données expérimentales.

Elle est le plus souvent estimée à partir des BNM mesurés sur un groupe d'individus, auquel sont ajoutés 2 écarts types représentant le plus souvent chacun 15%. Ceci permet de prendre en compte la variabilité interindividuelle et de couvrir les besoins de la plus grande partie de la population, soit 97,5% des individus.

Cette définition est consensuelle dans le monde. Elle correspond à celle de l'ancien terme « Apport Nutritionnel Conseillé (ANC) », abandonné pour des soucis de clarté.

Les RNP correspondent à la quantité de nutriments à apporter pour couvrir les besoins nutritionnels de la quasi-totalité de la population française. Elles tiennent compte de l'âge, du sexe, de l'état physiologique, du groupe de population pris en compte.

Ce ne sont pas des normes mais des valeurs repères permettant aux professionnels d'évaluer la valeur nutritionnelle des apports alimentaires de leurs patients.

- **Apport Satisfaisant ou AS (19)**

Définition :

Apport moyen d'une population ou d'un sous-groupe pour lequel le statut nutritionnel est jugé satisfaisant.

C'est la référence nutritionnelle retenue par l'ANSES lorsque :

- ➔ Le BNM et donc la RNP ne peut pas être estimée à cause de données insuffisantes
- ➔ Dans le cas où la valeur de RNP peut être estimée mais n'est pas jugée satisfaisante au regard de l'observation de données concernant les relations entre l'apport et le risque de pathologie à long terme

Cela concerne surtout : les vitamines B1, B2, B6, B5, B12, E, le sélénium, l'iode, le manganèse, le phosphore et le magnésium.

- **Intervalle de Référence ou IR (19)**

Définition :

Intervalle d'apports considérés comme satisfaisants pour le maintien de la population en bonne santé.

Il s'agit d'une référence nutritionnelle spécifique aux macronutriments énergétiques. L'IR est exprimé en pourcentage de l'apport énergétique total.

- **Limite Supérieure de Sécurité ou LSS**

Définition :

Apport journalier chronique maximal d'une vitamine ou d'un minéral considéré comme peu susceptible de présenter un risque d'effets indésirables sur la santé de toute la population.

	Références nutritionnelles					
France (Anses, 2017 <sup>2</sup> )	Référence nutritionnelle pour la population (RNP)	Besoin nutritionnel moyen (BNM)	-	Apport satisfaisant	Intervalle de référence (IR)	Limite supérieure de sécurité (LSS)
France (Afssa 2001)	Apport nutritionnel conseillé (ANC)	Besoin nutritionnel moyen (BNM)	-	Apport nutritionnel conseillé (ANC)	Apport nutritionnel conseillé (ANC)	Limite de sécurité
Europe (EFSA 2010a)	Population Reference Intake (PRI)	Average requirement (AR)	Lower threshold intake (LTI)	Adequate intake (AI)	Reference intake range (RI)	Tolerable upper intake level (UL)
Etats-Unis (IOM 2000b)	Recommended Dietary Allowance (RDA)	Estimated average requirement (EAR)	-	Adequate Intake (AI)	Acceptable macronutrient distribution ranges (AMDR)	Tolerable upper intake level (UL)
Pays nordiques (NCM 2004)	Recommended Intakes (RI)	Average Requirement (AR)	Lower limit of intake (LI)	-	-	Upper intake level (UL)
OMS (WHO/FAO 2003)	Recommended nutrient intake (RNI)	Estimated average requirement (EAR)	-	Recommended Safe intake	-	Upper tolerable nutrient intake level (UL)
Australie / Nouvelle-Zélande (NHMRC-MoH 2006)	Recommended Dietary Intake (RDI)	Estimated average requirement (EAR)	-	Adequate Intake (AI)	Acceptable macronutrient distribution ranges (AMDR)	Upper intake level (UL)

Figure 7 : Terminologie des références nutritionnelles selon les différents pays (18)

## **II. BESOINS NUTRITIONNELS AU SEIN DE LA POPULATION**

### **A. Besoins énergétiques**

#### **1) La Dépense Énergétique Journalière (DEJ)**

L'être humain a besoin d'énergie pour fonctionner de manière optimale. Cette énergie se trouve dans les aliments que nous ingérons et servira à compenser les pertes quotidiennes.

Les postes de dépenses sont principalement :

- **Le Métabolisme de Base (MB) :**

C'est une dépense énergétique nécessaire, incompressible permettant d'entretenir la vie d'un individu au repos, allongé, éveillé, à jeun depuis plus de 12 heures, en condition de neutralité thermique (température extérieure de 22°C environ).

Il correspond ainsi à l'énergie utilisée par nos organes pour faire fonctionner le corps : travail du cœur, respiration, circulation du sang, digestion, fonctionnement du cerveau, maintien de la température corporelle, renouvellement cellulaire, etc. Il se mesure en KJ ou Kcal/jour et est également appelé dépense énergétique de repos.

Le MB dépend :

- Du sexe : celui de l'homme est supérieur à celui de la femme car leur masse maigre est plus importante et c'est principalement elle qui consomme de l'énergie.
- De l'âge : le MB d'un individu jeune est supérieur à celui d'une personne plus âgée (à poids et masse musculaire constante, nous observons une baisse du MB de 2 à 4% par décennie à partir de 20 ans du fait que la part des organes dans le poids corporel diminue avec l'âge).
- De l'état physiologique : lactation, grossesse, croissance, etc augmentent le MB.
- Des facteurs environnementaux : pratique d'une activité physique, stress, tabac, café, température extérieure froide, augmentent le MB.
- Du régime alimentaire : en cas de jeûne ou d'une diminution des apports énergétiques quotidiens, baisse du MB.
- Du moment de la journée : pendant le sommeil, il y a une diminution de l'activité musculaire donc une réduction du MB.

- **L'activité physique :**

Elle correspond aux dépenses énergétiques liées aux activités de la vie quotidienne mais aussi aux exercices physiques plus intenses, qu'ils soient sportifs ou non. C'est le second poste de dépenses énergétiques qui est le plus variable d'un individu à un autre (20-25% de la DEJ).

- **La thermogénèse alimentaire :**

Energie utilisée pour assurer la digestion, l'absorption intestinale, le stockage des aliments. Elle ne représente environ que 10% de la DEJ totale. Elle varie en fonction du type d'aliments ingérés (protides, glucides, lipides).

En effet, la digestion des protéines demande entre 20 et 30 % de leur valeur calorique, pour les glucides c'est entre 5 et 10 % de l'énergie ingérée, alors que pour les lipides, leur digestion impacte peu le métabolisme puisqu'il nécessite maximum 2 % de l'énergie ingérée.

En conclusion, la dépense énergétique journalière totale varie selon l'âge, le sexe et l'activité physique.

## 2) Les apports énergétiques

L'équilibre entre les dépenses et les apports permet d'assurer une stabilité du poids corporel, indispensable pour le maintien d'un bon état de santé.

Lorsque l'apport est inférieur à la dépense, il y a une perte de poids (réduction des masses grasses et musculaires). A l'inverse, lorsque l'apport est supérieur aux dépenses, le surplus est mis en réserve sous forme de graisse et il y aura alors prise de poids.

Les apports proviennent des nutriments, via leur combustion :

1 gramme de protides	4 Kcal
1 gramme de glucides	4 Kcal
1 gramme de lipides	9 Kcal
1 gramme d'alcool	7 Kcal

Il existe des valeurs repères permettant de couvrir 97.5% des besoins d'un individu.(20) Elles sont définies à partir des dépenses énergétiques de base, auxquelles nous ajoutons des pertes liées à

des situations physiologiques particulières (grossesse : stockage de lipides et protéines permettant le développement du fœtus et du placenta ; allaitement).

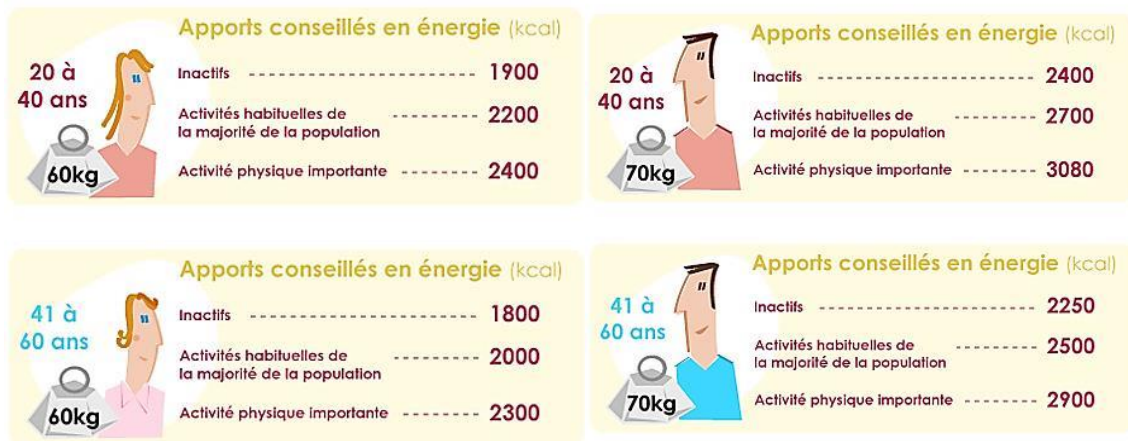


Figure 8 : Apports conseillés en énergie selon l'âge et le sexe

## B) Besoins en eau (21)

C'est la seule boisson indispensable à l'Homme et un élément primordial dans une ration alimentaire équilibrée. Notre corps est composé en moyenne de 65% d'eau, correspondant à environ 45 litres pour une personne de 70 kilogrammes.

La teneur en eau de notre organisme dépend de deux facteurs :

- L'âge : le pourcentage entre la naissance et la vieillesse diminue tout au long de la vie car plus les tissus vieillissent, plus ils se déshydratent, l'eau étant remplacée par de la graisse.
- Répartition entre masse musculaire et masse grasse : le tissu musculaire est composé à 70% d'eau alors que le tissu adipeux n'en contient que 30%. Plus un tissu ou un organisme contient de muscle, plus son pourcentage en eau sera important. A l'inverse, une personne obèse aura un pourcentage bien plus faible.

Le corps humain ne peut pas stocker l'eau car elle est éliminée quotidiennement par :

- L'urine = 1500 ml
- La respiration (lors de l'expiration) = 400 ml
- La transpiration = 500 ml
- Les matières fécales = 200 ml



En moyenne, les pertes quotidiennes sont donc de 2,6 litres par 24 heures. Elles varient selon la température, la sécheresse de l'air, le degré d'activité physique, l'état physiologique et pathologique de la personne.

L'Homme doit chaque jour subvenir à ses besoins en buvant et en mangeant. La respiration en apporte aussi mais une faible part.

Pour être en bonne santé, les pertes doivent être compensées par des apports. Grâce au mécanisme de la « soif », l'organisme prévient qu'il est en état de déshydratation et c'est pourquoi il n'est pas bon d'attendre d'avoir soif pour boire.

La quantité globale d'eau nécessaire à un adulte de taille moyenne, vivant en région tempérée et ne fournissant pas d'efforts physiques particuliers, est d'environ 2,5 litres par jour dont :

- Environ 1 litre apporté par une alimentation équilibrée,
- 1,5 litre par les boissons (recommandation de l'ANSES),
- Une petite quantité est également issue du catabolisme des nutriments énergétiques libérant des molécules d'eau, environ 300 ml, on parle d'eau endogène.

Sans apport d'aucune sorte, un être humain ne peut vivre que de deux ou trois jours ; mais s'il boit sans manger, il peut survivre environ quarante jours, à condition de ne fournir aucun effort.

### **C) Besoins en macronutriments**

Une alimentation est dite équilibrée lorsqu'il y a la répartition suivante :

- Protéines : 11-15% du total calorique
- Lipides : 35-40% du total calorique
- Glucides : 50-55% du total calorique

#### **1) Protéines (22) (23)**

Ce sont des macromolécules formées d'acides aminés (AA) reliés entre eux par des liaisons peptidiques. Une protéine peut contenir jusqu'à 30 000 acides aminés. Ce qui les différencie des autres macronutriments, c'est la présence d'une proportion importante d'azote.

Suite à la digestion, les liaisons peptidiques sont dégradées permettant la libération des acides aminés. Ces derniers sont ensuite absorbés par l'intestin, véhiculés dans le sang aux différentes cellules qui les utiliseront pour former de nouvelles protéines spécifiques.

Il existe donc beaucoup d'AA dans l'organisme mais seulement 20 d'entre eux sont engagés dans la synthèse protéique.

On les répartit en trois classes selon leur importance :

- **Les AA Indispensables (AAI) :**

8 sont dits essentiels car ils ne peuvent pas être synthétisés de novo par l'organisme donc cela nécessite un apport par l'alimentation. Il s'agit de la leucine, l'isoleucine, la lysine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, le tryptophane et la valine.

- **Les AA semi-essentiels :**

2 sont dits semi-essentiels, il s'agit de l'arginine et de l'histidine. Ils sont indispensables uniquement chez les enfants ainsi que dans certaines situations pathologiques ou un apport extérieur sera nécessaire.

- **Les AA Non Indispensables (AANI) :**

Ils sont facultatifs et peuvent être produits de manière endogène par l'organisme à partir d'autres protéines. Ils sont au nombre de 10 : l'acide aspartique, l'acide glutamique, l'alanine, l'arginine, l'asparagine, la cystéine, la glutamine, la glycine, la proline, la sérine et la tyrosine.

Lorsqu'il manque un AAI dans la ration alimentaire ou si sa quantité est insuffisante, nous parlerons de « facteur limitant » car cela limitera la synthèse de nouvelles protéines. Ainsi, une protéine est de haute qualité si elle contient notamment tous les AAI et donc aucun facteur limitant.

Il y a dans l'alimentation deux types de protéines :

- **Les Protéines animales :**

Elles sont de très bonnes qualités biologiques car elles disposent d'un bon équilibre en acides aminés vis-à-vis des besoins de l'Homme. Elles contiennent tous les AAI que l'organisme ne peut pas synthétiser. Néanmoins, elles sont très souvent associées aux lipides.

- **Les Protéines végétales :**

Elles ne contiennent pas tous les AAI, elles sont donc de qualité inférieure aux protéines animales mais peuvent être améliorées. C'est important, notamment pour les personnes qui se tournent vers des régimes végétariens ou végétaliens.

En effet, les légumineuses (haricots blancs et rouges, soja, fèves, pois chiches, pois, pois cassés, lentilles) sont riches en lysine mais pauvre en méthionine alors que les céréales (riz, boulghour, semoule, quinoa, blé, maïs, avoine, orge, épeautre) sont riches en méthionine et pauvre en lysine.

De ce fait, l'association des deux lors d'un même repas permettra d'atteindre le profil d'une protéine animale pour ne plus avoir de facteur limitant à la synthèse protéique.

Protéines animales	Protéines végétales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viande</li> <li>- Poisson</li> <li>- Œufs</li> <li>- Produits laitiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Légumineuses</li> <li>- Céréales</li> <li>- Graines oléagineuses (amande, noisette, noix, noix de cajou, pistache, graines de tournesol, de pavot, de courge, etc...)</li> <li>- Racines et tubercules (pomme de terre, topinambour, manioc, etc...)</li> <li>- Fruits</li> </ul>

L'ANSES recommande aux adultes en bonne santé un apport nutritionnel en protéines de 0.83g/kg/j. Il est difficile de déterminer une limite supérieure, c'est pour cela qu'en 2016, l'ANSES considère que des apports entre 0.83 et 2.2g/kg/j de protéines sont satisfaisants pour un adulte de moins de 60 ans. Cela représente entre 10 et 27% de leur apport énergétique.

Pour les personnes âgées, cette référence est légèrement plus élevée, 1g/Kg/j. Même chose pour les femmes enceintes ou allaitantes où l'apport protéique devra être au moins de 1,2g/kg/j (= 70g/jour).

#### Chez les végétariens et végétaliens :

Les végétariens ne consomment pas de produits issus de la chair des animaux (viandes, charcuterie, poissons, etc...) mais, contrairement aux végétaliens, ils mangent des œufs et/ou des produits laitiers.

Les œufs contiennent des protéines de haute qualité nutritionnelle : le blanc est une solution d'albumines, notamment d'ovo-albumine, protéine riche en lysine, tryptophane et méthionine et le jaune (constituant 40% de l'œuf) contient également des protéines comme l'ovovitelline. Elles sont

d'excellente qualité et considérées pendant longtemps comme les protéines de référence. Pour 100g de partie comestible (environ 2 œufs de 60g), on ingère 13,5g de protéines.

Concernant les produits laitiers, si l'on prend l'exemple du lait (de vache, chèvre ou brebis), il contient 3,5% de protéines donc dans 1 litre, qu'il soit entier ou écrémé, nous en trouvons 35 grammes.

Parmi ces protéines, près de 80% sont non solubles : les caséines. Les 20% restant sont solubles : les protéines du lactosérum (lactalbumine, lactoglobuline).

Les protéines du lait ont une excellente valeur biologique car elles contiennent tous les acides aminés essentiels et sont très bien absorbées par l'organisme. De plus, les protéines du lactosérum ont une teneur importante en leucine, un AA important dans la synthèse protéique et en glutathion, impliqué dans les défenses contre le stress oxydant.

Dans les fromages, c'est la caséine que l'on retrouve car les protéines solubles sont éliminées lors de l'égouttage. La teneur est variable : 8 à 10 % dans un fromage frais, 20 à 24% dans les fromages à pâte molle et 28 à 30 % dans les fromages à pâte pressée.

La valeur biologique des protéines des fromages est moindre que celle du lait et du yaourt (produit de fermentation du lait) car elles sont utilisées au moment de l'affinage et le lactosérum est éliminé lors de l'égouttage.

Ainsi, le fromage frais (fromage blanc) présente une valeur biologique et nutritionnelle plus élevée avec un taux en acides aminés essentiels (notamment en acides aminés soufrés) importants.

Les autres catégories de fromages sont globalement riches en protéines, notamment le parmesan, l'emmental, le cheddar ou encore le brie.

Pour les végétariens (dont la définition au sens large correspond à l'ovo-lacto-végétarisme) : Au vu des caractéristiques des œufs et produits laitiers, le risque de carences en protéines est très faible voir nul car les apports en acides aminés essentiels sont satisfaisants.

Les végétaliens et végétans renoncent à tous les produits issus des animaux, avec, à l'inverse des végétariens, exclusion des œufs et des produits laitiers comme source de protéines.

Les protéines se trouvent facilement dans l'alimentation végétale à des taux suffisants. Nous les retrouvons par exemple dans :

- Les légumineuses comme : les pois, les haricots, les lentilles, les fèves, les graine de soja et leurs dérivés [tempeh (agglomérat de graines de soja fermentées etensemencées par un champignon), le miso (pâte de soja), le tofu (lait de soja caillé auquel nous retirons l'eau), les protéines de soja texturées)],
- Les céréales,
- Les oléagineux (noix, noisettes, amandes),
- Le seitan : c'est un aliment fabriqué à base de protéine de blé (gluten) que nous appelons « viande végétale » car il a une forte teneur en protéines (dans 100g de seitan, il y a 24g de protéines). Son aspect et sa texture rappellent celles de la viande. Il est très pauvre en glucides et en matière grasse,
- Le quinoa (pseudo-céréale) : contient 13,10g de protéines dans 100g de quinoa.

Teneur en protéines (g/100g) dans les légumineuses	
Fèves	26,20
Lentilles	25,38
Pois cassés	24,55
Pois chiches	19,30
Soja (tofu)	11,83
Teneur en protéines (g/100g) dans les céréales	
Avoine	16,89
Riz sauvage	14,73
Blé	12,34
Boulgour	12,29
Teneur en protéines (g/100g) dans les oléagineux	
Cacahuètes	25,90
Amandes (avec peau)	25,40
Pistaches	24,90
Graines de tournesol	20,20
Graines de sésame	17,70
Noisettes	16,40

Teneur en protéines (g/100g) dans la viande	
Joue de bœuf braisée	39,2
Gigot d'agneau	35,2
Bœuf à bourguignon	34
Filet de poulet cuit	31,1
Escalope de veau	31
Porc cuit (teneur moyenne)	29,1
Steak haché de bœuf	23,8
Teneur en protéines (g/100g) dans le poisson	
Thon cuit	29,9
Saumon cuit au four	25,5
Sardine grillée	25,1
Cabillaud cuit à la vapeur	24,5

Tableau II : Récapitulatif des teneurs en protéines dans l'alimentation végétale et animale  
(données CIQUAL)

Cependant, comme nous l'avons vu précédemment, la qualité nutritionnelle des protéines végétales étant en moyenne inférieure à celle des protéines d'origine animale, elles sont toujours dépourvues d'au moins un acide aminé essentiel.

Toutefois, les compositions sont relativement différentes d'une source à une autre et dépendent des traitements thermiques associés (cuisson, conservation, conditionnement, etc).

Les protéines végétales pourront répondre aux besoins protéiques des végétaliens s'ils diversifient les aliments végétaux au cours des repas (exemple : association des céréales avec les légumineuses).

Si des végétaux de diverses familles sont consommés au cours d'une même journée, les acides aminés essentiels seront fournis en quantité suffisante.

De plus, contrairement à ce que nous pensions il y a quelques années, il n'est pas nécessaire d'associer les légumineuses et les céréales à chaque repas, les apports peuvent être répartis dans la journée ou sur plusieurs jours.

Ainsi, il est rare de manquer de protéines chez les végétaliens sauf dans le cas de personnes souffrant de carences alimentaires sévères ou ayant une alimentation très déséquilibrée et non variée. Toutefois, il n'est pas rare de manquer d'acides aminés indispensables.

## 2) Lipides (24) (25)

Les lipides constituent la matière grasse des êtres vivants. Ils sont retrouvés sous différentes formes comme les triglycérides (TG), les phospholipides, les sphingolipides ou encore sous forme de cholestérol. Ils sont constitués d'acides gras apportés par l'alimentation ou synthétisés par l'organisme pour certains d'entre eux. Les lipides alimentaires sont majoritairement les TG, entre 95 et 98%.

Ils ont deux rôles majeurs dans notre corps :

- ➔ Rôle structural : phospholipides et sphingolipides sont des constituants membranaires indispensables
- ➔ Rôle de stockage de l'énergie : ce sont les triglycérides que nous retrouverons dans le tissu adipeux

Outre ces deux principaux rôles, certains peuvent également intervenir dans la signalisation et la reconnaissance membranaire (sphingolipides) ou encore dans l'isolation thermique.

Concernant le cholestérol, c'est un précurseur des hormones stéroïdiennes (œstrogènes, testostérone, etc.) mais aussi un élément important des membranes cellulaires, notamment au niveau du cerveau. Dans l'organisme, il provient soit de l'alimentation soit d'une synthèse endogène (par l'organisme lui-même).

La synthèse, comme l'absorption du cholestérol, fait l'objet d'une régulation fine permettant d'assurer un niveau stable de cholestérol dans l'organisme.

Une concentration plasmatique trop élevée est un facteur de risque de maladies cardiovasculaires.

Dans l'alimentation, le cholestérol est exclusivement apporté par les produits issus des animaux. Dans les végétaux, ce sont des molécules ressemblant au cholestérol que nous appelons phytostérols présentes en très faibles quantités.

L'Homme a toujours fait appel aux lipides pour satisfaire ses besoins énergétiques. Plus un aliment est riche en lipides, plus sa densité énergétique est importante. En effet, 1g de protéine ou de glucide apporte 4 kcal, tandis que 1g de lipide apporte 9 kcal ! Cela représente plus du double.

Les acides gras (AG) sont des molécules linéaires composés de carbone et d'hydrogène. Ces derniers seront libérés dans l'organisme au moment de la digestion.

Les acides gras peuvent être classés en différentes catégories :

- Les acides gras saturés (absence de double liaison)
- Les acides gras mono-insaturés (une seule double liaison)
- Les acides gras polyinsaturés (plusieurs doubles liaisons)

La présence de saturation (= double liaison) influence la température à partir de laquelle l'AG passe de l'état solide à l'état liquide mais également sa fluidité. C'est cela qui permet d'expliquer certaines propriétés des matières grasses (solide ou liquide à température ambiante).

#### a) Les Acides Gras Saturés = AGS

Ils peuvent être synthétisés par notre organisme au niveau du foie, du cerveau et du tissu adipeux en plus d'un apport exogène, via l'alimentation. Ils ne font donc pas partie des acides gras dits "essentiels"

En pratique, plus une matière grasse est riche en AGS, plus elle va avoir tendance à se solidifier à température ambiante (exemple : le beurre, le fromage).

Il existe beaucoup d'AGS ayant des métabolismes et fonctions différentes. Nous trouvons par exemple l'acide laurique, palmitique, myristique qui, en excès, sont athérogènes (dépôt de plaques riches en cholestérol sur les parois internes des artères), thrombogènes (favorisent la formation de caillot sanguin) et hypercholestérolémiants donc ils augmentent les risques de pathologies cardiovasculaires, d'obésité et de certains cancers.

Ces AGS sont présents dans différents aliments, qu'ils soient d'origine animale ou végétale :

Origine animale		Origine végétale
Viande	Saindoux	Huile de palme ( <i>extraite de la pulpe des fruits du palmier à huile</i> )
Beurre	Suif	Huile de palmiste ( <i>extraite du noyau des fruits du palmier à huile</i> )
Crème	Laitages entiers	Huile d'arachide
Charcuterie	Fromages	Huile de coco
Jaune d'œuf		



*b) Les Acides Gras Mono-Insaturés = AGMI*

Il existe là encore une synthèse endogène et un apport exogène par l'alimentation. De ce fait, ils ne font pas non plus partie des acides gras dits "essentiels".

A l'inverse des AGS, plus une matière grasse est riche en acides gras insaturés, plus elle va être fluide à température ambiante (exemple : l'huile d'olive).

Nous les trouvons principalement sous forme d'acide oléique ou oméga 9 (double liaison en 9<sup>ème</sup> position sur la chaîne carbonée).

Les AGMI ne sont pas athérogènes ; ils vont au contraire avoir des effets bénéfiques sur le taux de cholestérol sanguin en exerçant un pouvoir hypocholestérolémiant. Ils jouent donc un rôle préventif sur l'apparition des maladies cardiovasculaires.

Ces AGMI sont présents dans différents aliments :

Origine animale	Origine végétale
Graisse de volaille (Oie, canard)  Viande (poulet, porc, bœuf, agneau)	Huile d'olive  Huile d'arachide  Huile de soja  Huile de sésame  Avocat et olives  Graines oléagineuses (amandes, noisettes, noix, noix de cajou, graines de courge, pistaches)

*c) Les Acides Gras Polyinsaturés = AGPI (26)*

Il existe deux familles d'AGPI que l'organisme n'est pas capable de synthétiser. Nous les appelons des Acides Gras Essentiels (AGE).

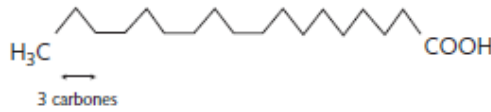
Ils doivent être impérativement apportés par l'alimentation pour couvrir les besoins et fabriquer d'autres AGPI.

Ainsi, l'ensemble des dérivés obtenus, ajoutés aux deux acides gras indispensables précurseurs, constitue les deux familles d'acides gras essentiels, nécessaires au maintien d'une fonction biochimique, cellulaire ou physiologique donnée.

Il s'agit :

➤ Des Oméga 3 :

Acide alpha linolénique (18:3 n-3) : chaîne de 18 carbones, 3 doubles liaisons, la 1ère à 3 carbones de l'extrémité méthyle



Le précurseur de cette famille est l'acide alpha-linolénique (ALA) aussi appelé oméga 3. C'est un AG indispensable (C18 :3 ω3). Il est nécessaire au développement et au bon fonctionnement de l'organisme.

A partir de lui, le corps peut synthétiser d'autres acide gras ω3 tel que l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA).

Les oméga 3 ont plusieurs actions :

- Ils ont un effet protecteur reconnu sur la fonction cardiovasculaire : limitent l'agrégation plaquettaire donc favorisent la fluidité sanguine et la vasodilatation
- Ils augmentent le HDL-cholestérol
- Effet protecteur sur la vision : ils préservent la rétine et protègent de la DMLA
- Ils sont anti-inflammatoires
- Ils participent à la prévention des maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson) et pathologies psychiatriques (bipolarité, schizophrénie, dépression, etc..).

Le DHA, contrairement à l'EPA, ne peut être synthétisé en quantité suffisante pour répondre aux besoins de l'organisme, même en présence d'ALA. Il est de ce fait considéré comme indispensable alors que l'EPA est considéré comme conditionnellement indispensable.

➤ Des Oméga 6 :

Acide linoléique (18:2 n-6) : chaîne de 18 carbones, 2 doubles liaisons, la 1ère à 6 carbones de l'extrémité méthyle



Le précurseur de cette famille est l'acide linoléique (LA) aussi appelé oméga 6. C'est un AG indispensable (C18 :2 ω6). Son dérivé majoritaire est l'acide arachidonique qui est conditionnellement indispensable.

Les oméga-6 ont un impact positif sur les taux de lipides sanguins, mais en excès, ils empêchent l'utilisation optimale des oméga-3 par l'organisme. A l'inverse de ces derniers, ils sont pro-inflammatoires et participent à l'agrégation plaquettaire.

On retrouve les AGPI (ω 3 et ω 6) notamment dans les huiles et les poissons gras.

Origine animale		Origine végétale
Saumon	Maquereau	Toutes les huiles végétales :
Thon	Truite	- Huiles de tournesol et de maïs pour l'acide linoléique
Hareng	Sardine	- Huiles de colza et de soja pour l'acide α-linolénique
Flétan	Anchois	

Les propriétés de ces deux familles sont opposées et complémentaires : anticoagulantes et anti-inflammatoires pour les oméga-3, pro-coagulantes et pro-inflammatoires pour les oméga-6. Un bon équilibre entre ces deux familles a une importance primordiale

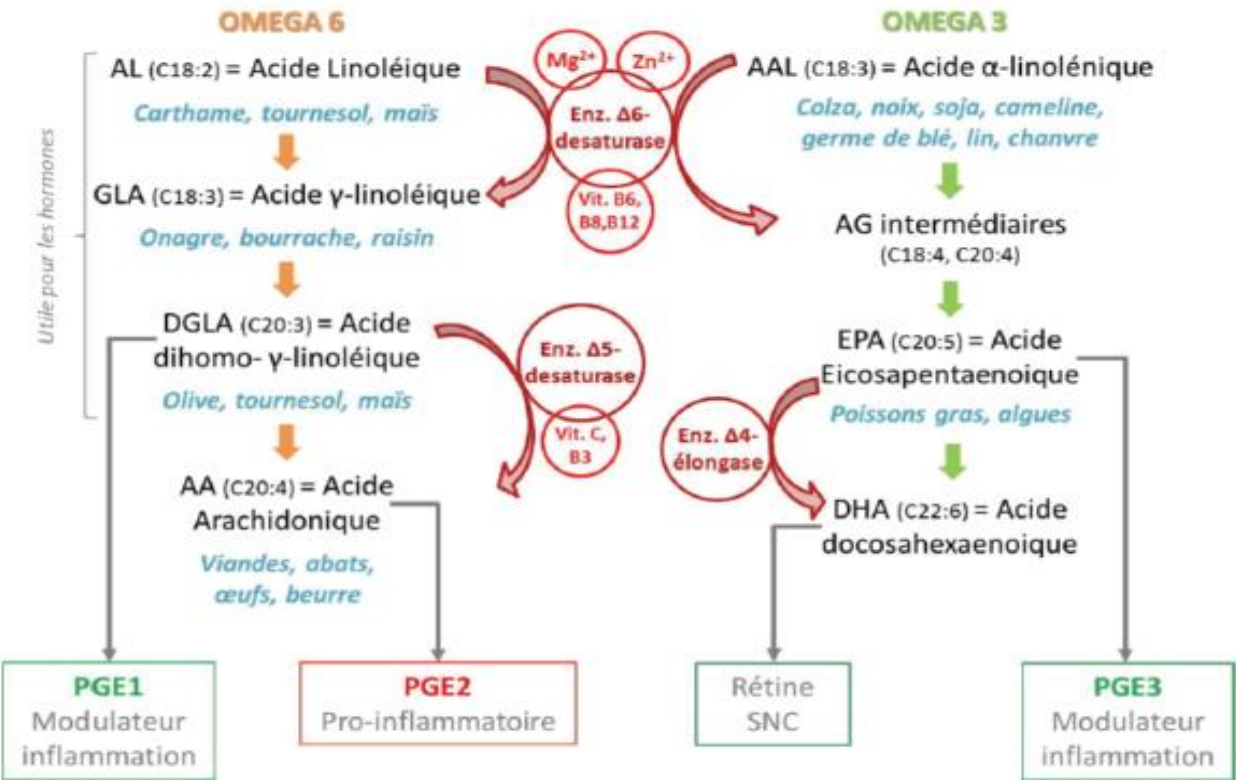


Figure 9 : Cascade enzymatique du métabolisme des acides gras essentiels (27)

Chez l'Homme, il n'est pas possible de passer d'un groupe à l'autre, il faut un apport des deux. Par contre, les enzymes intervenant dans leur biotransformation hépatique sont les mêmes : les désaturases. Il existe donc une compétition de substrat entre les deux familles.

De ce fait, un apport trop important en oméga-6 peut réduire la transformation du groupe oméga-3. Dans des conditions optimales, ils doivent être en équilibre permettant au rapport oméga 6/oméga 3 d'être de 4/1.

Néanmoins, nous mangeons actuellement beaucoup trop d'oméga-6 et/ou pas assez d'oméga-3 donc ce rapport est de plus de 10 en France et atteint même 40 aux Etats-Unis.

Cela est préjudiciable au développement et à la physiologie de la rétine, du cerveau et du système nerveux. L'effet pro-inflammatoire et pro-coagulant des oméga-6, contribue au développement des pathologies cardiovasculaires, des affections rhumatismales et auto-immunes.

#### *d) Les acides gras trans*

Ce sont des AG insaturés ayant au niveau de leur double liaison une conformation trans. Ce sont des lipides naturellement présents dans les produits laitiers, les viandes (vaches, moutons).

Il existe aussi des AG trans « industriels » que nous retrouvons dans la plupart des produits industriels. Ces derniers ont subi un processus technologique d'hydrogénation permettant aux graisses de passer de l'état liquide à l'état solide et ainsi de faciliter le stockage des produits et limiter le rancissement. Nous les retrouvons dans les margarines, le pain de mie, les viennoiseries, les biscuits, les plats préparés, etc...

Néanmoins, suite à des études, l'ANSES a montré que la consommation de ces produits favorisait les maladies cardiovasculaires par augmentation du LDL-cholestérol et diminution du HDL-cholestérol.

L'ANSES recommande donc d'avoir un apport en AG « trans » d'origine industrielle ne dépassant pas les 2% de l'apport énergétique total.

En 2010, l'ANSES a augmenté les apports nutritionnels conseillés en lipides pour couvrir les besoins en AG indispensables et essentiels afin de prévenir certaines maladies. Elle met également l'accent sur la qualité des lipides et non plus la quantité.

Les lipides totaux doivent représenter 35-40% du total des apports énergétiques répartis en :

- Acide linoléique (précurseur d' $\omega$ -6) : 4% des apports énergétiques totaux (10g par jour chez l'homme et 8g par jour chez la femme),
- Acide  $\alpha$ -linolénique (précurseur d' $\omega$ -3) : 1% des apports énergétiques totaux,
- Rapport  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 :  $< 5$ ,
- Acide docosahexaénoïque (DHA) : 250 mg par jour,
- Acide eicosapentaénoïque (EPA) : 250 mg par jour,
- Acide gras saturés :  $\leq 12\%$  des apports énergétiques totaux,
- Acide gras saturés laurique + myristique + palmitique :  $\leq 8\%$  des apports énergétiques totaux,
- Acide oléique : 15-20% des apports énergétiques totaux.

Malgré les recommandations, la population française consomme en excès des acides gras saturés et l'apport en AG poly et mono-insaturés est parfois insuffisant.

Il est donc important de suivre quelques conseils de consommation :

- Il faut limiter les apports en AGS → réduire la charcuterie, la viande et les produits laitiers,
- Il faut limiter l'huile de tournesol et de maïs riche en oméga-6 au profit de l'huile de colza, de soja, de noix, riche en oméga-3,
- Enfin, il faut réduire sa consommation d'AG trans « industriels ».

Chez les végétariens et végétaliens :

Les aliments les plus riches en oméga 3 sont issus :

- de végétaux terrestres (noix, huile de colza, de soja, de lin, etc...) qui contiennent de l'acide  $\alpha$ -linolénique.
- des poissons gras (saumon, thon, maquereau, hareng, sardine et anchois, etc...) qui comportent de l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et de l'acide docosahexaénoïque (DHA).

Avec l'arrêt de la consommation de poissons chez les végétaliens, atteindre les apports nutritionnels recommandés en oméga-3 peut être compliqué car cela entraîne une déficience en EPA et DHA.

Leurs apports en acide  $\alpha$ -linoléique (ALA) sont similaires à ceux des non-végétariens alors que les apports alimentaires en oméga-3 à longue chaîne (EPA et DHA) sont plus faibles chez les végétariens et typiquement absents chez les végétaliens.

Les faibles concentrations sanguines et tissulaires d'EPA et de DHA peuvent être améliorées en consommant de grandes quantités d'algues proposées sous forme de compléments alimentaires.

Leur synthèse va se faire de manière endogène à partir de l'acide  $\alpha$ -linoléique apporté par les huiles, mais seulement 2 à 10% seront transformés en EPA et DHA, ce qui est relativement faible.

Ces deux acides gras jouent un rôle important dans le métabolisme mais la pertinence clinique de leur réduction chez les végétariens et les végétaliens est inconnue.

Leur déficit chez des patients végétaliens n'a pas montré de troubles du développement visuel ou cognitif chez les enfants, ni d'atteinte du quotient intellectuel chez les adultes.

Les végétaliens peuvent augmenter leurs apports par :

- Des huiles végétales d'assaisonnement : huile de lin, huile de colza, huile de cameline, huile de soja,
- Des fruits oléagineux : noix, noisettes,
- Des graines de lin, de chia, cameline, canola, chanvre, etc...

Il faut également faire attention à limiter les apports en acide linoléique (LA = oméga-6) issus de l'huile de tournesol, huile de pépin de raisin ; car cela peut supprimer la conversion de l'ALA (acide gras à chaîne courte) en acide gras à longue chaîne plus actif. Cette réduction permet de favoriser la conversion de l'ALA en EPA et DHA.

En effet, l'organisme utilise les mêmes enzymes pour transformer LA et ALA, et les mécanismes sont compétitifs.

Les apports d'ALA seuls peuvent satisfaire les besoins en oméga-3 et assurer la synthèse endogène de l'EPA et du DHA à des niveaux stables pendant plusieurs années.

Il est toutefois recommandé d'inclure dès l'adoption d'une alimentation végétalienne ou végétarienne des sources suffisantes d'ALA et de réduire les apports d'oméga-6.

### 3) Glucides (28)

Les glucides représentent l'ensemble des sucres présents dans les aliments et regroupent ainsi sucres, amidon et fibres alimentaires. Nous pouvons :

- Soit les retrouver naturellement dans : le lait, les féculents, les légumineuses, les fruits et les légumes ainsi que leur jus.
- Soient ils sont ajoutés et nous les retrouverons dans les produits industriels tels que les biscuits, les boissons sucrées, les bonbons, les gâteaux, etc. C'est ce que nous appellerons « sucre ajouté ».

Lorsqu'ils sont absorbés, les glucides contenus dans les aliments passent dans le sang sous forme de glucose et entraînent une augmentation de la glycémie.

Le glucose est le premier fournisseur d'énergie à notre organisme. Il est le premier substrat à être utilisé par les cellules et la seule source d'énergie pour les globules rouges et les neurones, nous parlons de cellules gluco-dépendantes.

Le cerveau est aussi un gros consommateur car le glucose est le seul glucide à pouvoir passer la barrière hémato-encéphalique, il en consomme 150g par jour en moyenne.

Il existe deux catégories de glucides qui se distinguent par leur composition biochimique, leur devenir au cours de la digestion mais aussi leur niveau d'assimilation par l'organisme :

- **Les glucides simples :**

Ils sont composés d'un ou de deux oses (une ou deux unités) et transformés rapidement par l'organisme en énergie.

Les principaux glucides simples sont :

- Glucose : rare à l'état libre mais présent dans les fruits et les produits industriels sous forme de sirop
- Fructose : fruits, légumes et miel
- Saccharose (association de fructose et glucose) : sucre de table, confiserie, pâtisserie, soda
- Lactose : lait et produits laitiers

- **Les glucides complexes :**

Il s'agit des amidons et des fibres, molécules composées de plusieurs molécules de glucides simples. Lors de la digestion, ils sont transformés en glucose puis absorbés lentement par l'organisme.

L'amidon est retrouvé dans les céréales (blé, avoine, orge, seigle...), dans pain, pâte, riz, pomme de terre, patate douce et dans les légumineuses (lentilles, pois cassés, haricots...).

Les fibres sont présentes dans les légumes, les légumineuses, les fruits et les céréales complètes. Nous les classons en deux catégories : les fibres insolubles qui augmentent la taille des selles et facilitent le transit intestinal ainsi que les fibres solubles. Ces dernières sont bénéfiques pour notre corps car elles interviennent dans la prévention des maladies cardiovasculaires. Elles contribuent à diminuer le cholestérol et le taux de sucre dans notre corps en ralentissant leur absorption. Cela permet de prévenir aussi l'apparition d'un diabète de type 2.

Il est préconisé de consommer quotidiennement ces deux types de fibres à hauteur de 25 à 30 grammes.

Les aliments qui en contiennent le plus sont le son d'avoine, le quinoa (il favorise la digestion et contient presque autant de fibres que le pain de blé entier pour une même quantité), l'artichaut, la pomme de terre, les framboises.

Il est important d'en consommer de manière progressive et non soudaine en grande quantité. Elles peuvent perturber le fonctionnement de l'organisme et entraîner des troubles digestifs tel que des ballonnements ou de la constipation. (29)

Aliments	Type de glucides les plus rencontrés
Fruits	Fructose
Légumes	
Miel	
Lait	Lactose
Produits laitiers	
Sodas	Saccharose
Sucre de table	
Confiserie	
Pâtisserie	
Céréales et produits céréaliers	Amidon
Fruits amylacés (banane, châtaigne...)	
Légumes secs	
Tubercule	



Aliments	Type de glucides les plus rencontrés
Légumes (pomme de terre, artichaut)	Fibres
Légumineuses	
Fruits (framboise)	
Céréales complètes (son d'avoine)	

Tableau III : Récapitulatif des glucides retrouvés dans les aliments

On peut également différencier les glucides selon leur niveau d'assimilation par l'organisme :

- **Les glucides assimilables :**

Ils sont représentés par les sucres simples et les complexes. Les sucres simples sont rapidement hydrolysés et absorbés par l'intestin alors que pour les complexes, le processus est plus intense et plus long pour obtenir du glucose absorbable.

Ainsi, la glycémie post-prandiale (concentration de sucre dans le sang après le repas) s'élèvera rapidement et de façon maximale avec le glucose, le saccharose et les amidons facilement digérés (pain blanc, pomme de terre cuite, etc) alors qu'elle sera beaucoup plus progressive et atténuée avec des amidons digérés plus lentement tel que le riz, les pâtes, les légumes secs, etc...

On fait ainsi intervenir la notion d'Index Glycémique (IG) correspondant à la capacité d'un aliment à faire monter plus ou moins rapidement la glycémie.

Les aliments avec des IG élevés entraînent une augmentation rapide de la glycémie suivie d'une baisse importante alors que ceux avec un IG bas entraînent une lente et légère augmentation.

En fonction de cela, nous pouvons classer les aliments selon leur pouvoir glycémiant et donc leur IG par rapport à un aliment de référence : le glucose (il augmente très rapidement la glycémie post-prandiale et a un score de 100%)

- IG élevé : > 70% (pain blanc, riz blanc, frites, confiseries, confiture, etc...)
- IG moyen : entre 50 et 70 % (ex : banane, abricot sec, pomme de terre cuite, etc...)
- IG faible : < 50% (flocons d'avoine, haricots blancs ou rouges, légumes secs, pâtes, riz complet, pain complet, fruits entiers, légumes, crudités)

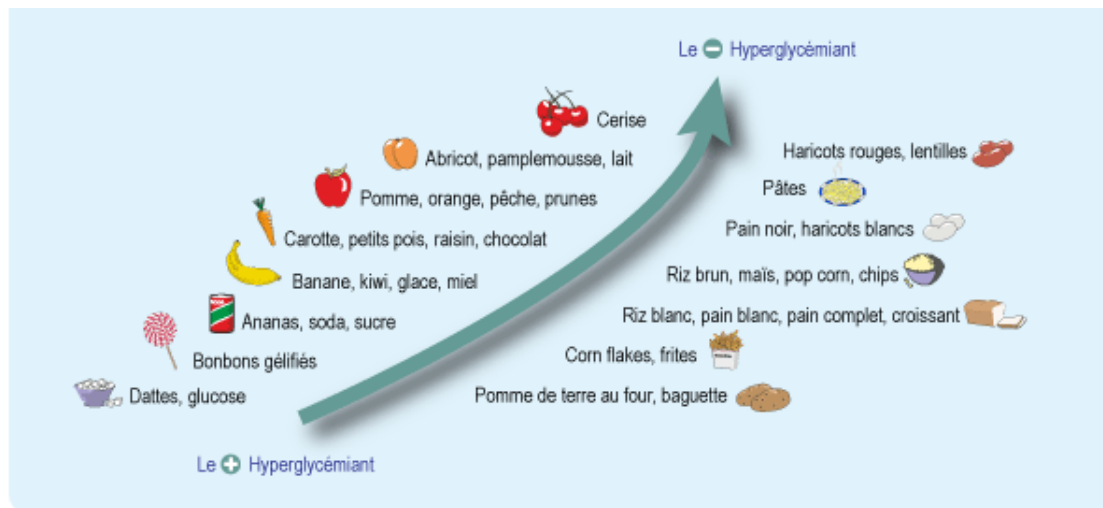


Figure 10 : Index glycémiques d'aliments courants (30)

Il faut aussi savoir que l'IG d'un aliment peut varier selon : le temps de cuisson (des pâtes al dente ont un IG plus faible que des pâtes plus cuites) ; la préparation (pommes de terre à la vapeur ont un IG plus faible qu'en purée) et la maturité du produit (une banane peu mûre a un IG plus faible qu'une banane bien mûre).

➔ Il faut privilégier des sucres à charge glycémique moyenne ou faible par rapport aux sucres à charge glycémique élevée pour limiter le pic glycémique, donc les décharges d'insuline et par conséquent le stockage des graisses.

- **Les glucides non assimilables :**

Ce sont les composants majoritaires des fibres alimentaires que nous retrouvons dans les végétaux : notamment dans les fruits, les légumes et les graines oléagineuses (noisettes, noix, amandes, etc...).

Elles ne sont pas hydrolysées par l'estomac ni l'intestin grêle ; c'est uniquement dans le colon qu'elles vont subir l'action des bactéries qui vont les fermenter plus ou moins rapidement. Les fibres jouent néanmoins un rôle dans l'IG des aliments sucrés.

Selon son dernier rapport, l'ANSES recommande un apport de glucides compris entre 40 et 55% des apports énergétiques totaux pour limiter la survenue de pathologies type diabète, obésité, cancers, caries ou encore maladies cardiovasculaires.

Cela correspond à un total maximum de 100g de sucres/jour comprenant fructose, glucose, saccharose et le sirop de glucose mais ne concerne pas le lactose.

20 grammes de glucides sont apportés par :	
- 40g de pain	- 1 croissant
- 3 biscottes	- 100g de pomme de terre
- 4 « craquottes »	- 400g d'haricots verts
- 30g de corn flakes ou flocon d'avoine	- 20g de sucre
- 4 « petits beurrés »	- 20cl de jus de fruits / sodas

Tableau IV : Equivalent glucidique de certains aliments (à titre indicatif) (31)

De plus, selon les dernières recommandations, il est préférable de favoriser la consommation de glucides complexes (sous forme d'amidon) et de limiter la consommation de glucides simples pour limiter la survenue d'hypertriglycéridémie ou encore pour réduire le grignotage.

#### **D) Besoins en micronutriments**

Notre corps, en plus des macronutriments et de l'eau a besoin de micronutriments. Ces derniers sont présents dans notre alimentation et sont essentiels au bon fonctionnement de notre organisme même s'ils n'apportent pas d'énergie contrairement aux protéines, lipides et glucides.

Ils sont répartis en deux catégories selon leur présence quantitative dans l'organisme :

- Les minéraux (ou macroéléments) : sont présents en quantités relativement élevées dans l'organisme ( $\approx$  plusieurs grammes) principalement le calcium, magnésium, potassium, sodium et phosphore.
- Les oligoéléments : à l'inverse, sont présents en quantités infinitésimales et pour certains seulement à l'état de traces ( $\approx$  quelques microgrammes). On trouve le chrome, le cobalt, le cuivre, le fer, le fluor, l'iode, le lithium, le manganèse, le molybdène, le nickel, le sélénium, le silicium, le vanadium et le zinc. Ce sont les oligo-éléments dits « essentiels » car leur carence entraîne l'altération d'une ou plusieurs fonctions de l'organisme.

## 1) Les Minéraux

### a) Calcium (32)

Propriétés :

Le calcium est le minéral le plus abondant dans notre corps et représente environ 1 à 1,2 kg chez l'adulte. 99% de ce calcium participe à la formation et à la solidité des os et des dents. Le pourcentage restant correspondant à du calcium non osseux intervenant dans beaucoup de mécanismes tels que :

- Le contrôle de la contraction musculaire
- La transmission nerveuse
- La minéralisation du squelette
- La coagulation sanguine
- La fonction vasculaire
- etc...

Il est important d'avoir des apports suffisants et permanents en calcium via notre alimentation pour permettre le bon développement du capital osseux chez les enfants et adolescents mais aussi pour faire face au vieillissement physiologique de l'os (ostéoporose).

En effet, un manque de calcium ne serait visible cliniquement qu'à moyen ou long terme et pourra se caractériser par :

- Des troubles liés à des défauts de minéralisation du tissu ostéoïde (rachitisme chez l'enfant et ostéomalacie chez l'adulte) entraînant des douleurs osseuses et musculaires ainsi que des déformations.
- Ou par une perte excessive de substance osseuse (ostéoporose chez le sujet âgé) entraînant une masse osseuse très faible et une dégradation de la structure de l'os très rapide.

A l'inverse, l'excès de calcium n'est pas bon non plus car entraîne un risque de lithiase urinaire, d'hypertension artérielle ou d'augmentation de la sensation de soif. La limite est donc fixée à 2500mg/j maximum.

Besoins nutritionnels :

En 2016, l'ANSES a mis à jour ses références nutritionnelles en calcium pour les adultes :

- Chez l'homme et la femme de moins de 24 ans :
  - BNM = 860 mg/j
  - RNP = 1000 mg/j
- Chez l'homme et la femme de plus de 24 ans :
  - BNM = 750 mg/j
  - RNP = 950 mg/j

Concernant les enfants, les valeurs sont en cours de réévaluation. Les anciennes références à titre indicatif étaient de : 500 mg /j pour les nourrissons ; 700 mg /j pour les 4-6 ans ; 900 mg/j pour les 7-9 ans et 1200 mg/j jusqu'à 19 ans.

Une limite supérieure de sécurité a également été fixée pour limiter les apports en calcium. Elle est de 2500 mg/j.

Sources alimentaires :

On le retrouve principalement dans les produits laitiers. Les fromages à pâte dure sont les plus riches en calcium (exemple le gruyère : dans une portion de 100 grammes, on trouve 1010 mg de calcium).

Autres sources : les légumineuses, les fruits à coque ou encore les légumes feuilles (épinards, poireaux, céleris, carottes, choux, etc...) et certaines eaux minérales (Vittel®, Hépar®).

Néanmoins, le calcium des aliments d'origine végétale est en général moins biodisponible que celui des produits laitiers.

#### Chez les végétariens et végétaliens :

Le calcium est principalement apporté par les produits laitiers (lait, fromages, yaourts, beurre etc...) contribuant à la couverture des 2/3 des besoins de notre organisme.

Le 1/3 restant est procuré par d'autres aliments comme les légumes feuilles, les graines oléagineuses ou encore par certaines eaux minérales riches en calcium.

De ce fait, les végétariens ne sont, en principe, pas touchés par les problèmes de carence. Mais cela est à nuancer car la quantité de produits laitiers qu'ils consomment peut-être très variable d'un individu à un autre.

Pour les personnes souhaitant limiter ou arrêter la consommation de ces aliments comme les végétaliens et les véganes, il existe d'autres apports possibles de calcium tel que :

- Les eaux minérales (33) : sont dites « riche en calcium » si elles en contiennent plus de 150 mg par litre,
- Les légumes verts à feuilles : choux verts, épinards, blettes, fenouil, brocolis ou encore le cresson et la mâche,
- Les légumineuses : pois chiches, pois cassés, haricots rouges et blancs, tofu,
- Les graines oléagineuses et fruits secs : sésame, chia, amandes, figues séchées, noisette.

Teneur en calcium (mg/L) dans les eaux minérales	
Hépar®	549
Courmayer®	517
Contrex®	468
Salvetat®	253
Vittel®	240
Badoit®	190
Teneur en calcium (mg/100g) dans les légumes verts à feuilles	
Epinard	114
Chou frisé	72
Chou vert	69,7
Brocoli	55
Teneur en calcium (mg/100g) dans les légumineuses	
Haricots flageolets cuits	120
Haricots blancs cuits	120
Haricots rouges	55
Pois chiche cuits	72
Lentilles vertes cuites	39,5
Teneur en calcium (mg/100g) dans les graines oléagineuses et fruits secs	
Graines de sésame	962
Graines de chia	631
Amandes	268
Noisettes	116

Tableau V : Récapitulatif des teneurs en calcium dans l'alimentation végétale et les eaux minérales  
*[L'ensemble des valeurs est issu de la base de données de référence sur la composition nutritionnelle des aliments : CIQUAL]*

Les aliments sont qualifiés de « source » de calcium lorsqu'ils contiennent plus de 120 mg de calcium pour 100 g (>15% de l'apport journalier recommandé). Dans une alimentation végétalienne, il y a peu de produits réellement considérés comme tel.

Pour obtenir 300 mg de calcium (environ 1/3 des apports quotidiens), il faut consommer soit :

- ➔ 1 kilogramme d'oranges
- ➔ 1 kilogramme de chou vert
- ➔ 120g d'amandes
- ➔ 2,5 l de jus d'orange
- ➔ 10 assiettes de germe de soja
- ➔ 30 g de fromages affinés à pâte dure
- ➔ 250 ml de lait écrémé.

La biodisponibilité du calcium dans les aliments d'origine végétale est moins bonne que celle des produits laitiers. Cela est lié à la présence de substances pouvant se lier à celui-ci comme les oxalates et les phytates (céréales, son, soja, haricot). Ces derniers gênent l'absorption calcique par formation de sels insolubles.

Pour les légumes à forte concentration en oxalates (betterave, épinard, oseille, bette à carde), le taux d'absorption intestinale peut être très faible malgré la forte teneur en calcium.

En revanche pour le chou frisé, le navet ou encore le chou chinois : peu d'oxalates donc l'absorption sera plus importante.

Pour les produits dans lesquels on retrouve un peu de phytates (céréales, son, soja et haricots), une partie du calcium sera insolubilisée.

Concernant les fibres (cellulose, lignine par exemple), elles ne diminuent pas la biodisponibilité du calcium. Ainsi, certains végétaux comme le chou (riches en fibre et pauvres en phytates et oxalates), fournissent du calcium ayant une très bonne capacité d'absorption.

Il faut aussi faire attention aux comparaisons entre le calcium présent dans le lait de vache et celui des boissons ou jus végétaux (parfois abusivement appelés laits) car ces derniers en contiennent beaucoup moins :

	Teneur en calcium (mg/100 g)
Lait de vache	120 mg
Jus de riz	118 mg
Lait d'amande	9 mg
Lait de soja	25 mg

Tableau VI : Comparaison de la teneur en calcium entre lait de vache et boissons végétales

Néanmoins, certains laits végétaux (à base de soja, riz ou amande par exemple) et quelques jus d'orange sont enrichis en calcium et parfois aussi en vitamine D.

Nous retrouverons dans un lait végétal enrichi, 120 mg de calcium pour 100 ml ce qui équivaut, en termes de teneur, à celle du lait de vache et du lait de chèvre (données de la table CIQUAL).

Chez les personnes végétaliennes, il est possible de rencontrer des carences en calcium plus ou moins importantes. Toutefois, les études réalisées sur l'implication de ce type d'alimentation au niveau de la santé osseuse (augmentation des fractures ou baisse de la densité minérale osseuse) sont mitigées avec des données mettant en avant une augmentation des troubles osseux et d'autres non.

Ces carences sont principalement à risque au cours de certaines périodes de la vie où les besoins en calcium sont augmentés : chez les enfants, les adolescents, les femmes enceintes ou chez les personnes âgées. Une supplémentation pourrait être envisagée. (34)

De 0 à 20 ans, le calcium joue un rôle décisif pendant cette période de développement car il sert à constituer le capital osseux pour toute la vie. S'il vient à manquer, cela augmente le risque de fractures à l'âge adulte et dans les cas les plus graves, un enfant pourra avoir un retard staturo-pondéral se caractérisant par un petit poids et une petite taille. (35)

Il faut donc assurer un apport suffisant d'aliments enrichis en calcium de manière régulière.



## b) Sodium (36)

### Propriétés :

Le sodium est le principal cation extracellulaire de notre corps. Dans l'alimentation, il est présent sous forme de chlorure de sodium (NaCl). Il contient également d'autres minéraux mais en faible proportion et peut être enrichi en iode ou en fluor.

Il joue un rôle déterminant dans tous les mouvements d'eau de l'organisme et permet ainsi le maintien de la pression osmotique dans le milieu extracellulaire. Il est indispensable dans la transmission de l'influx nerveux et musculaire. Il a une importance dans l'absorption intestinale et la réabsorption rénale du chlore, des acides aminés, du glucose et de l'eau.

Certaines pathologies (insuffisance rénale, insuffisance cardiaque, cirrhose hépatique, etc) ou la prise de médicaments comme les diurétiques, peuvent entraîner une baisse du taux de sodium dans le sang.

Nous parlerons d'hyponatrémie lorsque le seuil sera inférieur à 136 mmol/l. Il existe différents stades de gravité avec des complications plus ou moins importantes pouvant aller jusqu'à l'apparition de symptômes neuro-psychiatriques (léthargie, état confusionnel, convulsions et coma). Les cas d'insuffisances d'apports en sel sont extrêmement rares.

A l'inverse, un excès de sel favorise le développement de l'hypertension artérielle, de maladies cardio-vasculaires ainsi que d'autres pathologies dont le cancer de l'estomac. De plus, un apport excessif favorise l'élimination urinaire du calcium et augmente le risque d'ostéoporose.

### Besoins nutritionnels :

(1g de sel = 400 mg de sodium)

En France, la consommation totale de sel est bien supérieure aux recommandations de santé publique.

En effet, deux enquêtes nationales de consommation (INCA 1 et INCA 2) ont montré que la consommation moyenne de sel contenu dans les aliments en France est de 8,7 g/j chez les hommes et de 6,7 g/j chez les femmes. Pour les enfants de 3 à 17 ans, la consommation moyenne est de 5,9 g/j chez les garçons et 5,0 g/j chez les filles, avec des variations selon l'âge.

A ces apports, il faut ajouter 1 à 2 grammes de sel/j issus de l'eau de cuisson et du salage des plats par le consommateur lui-même.

Nous arrivons donc à des valeurs bien supérieures aux recommandations, avec même des gros consommateurs atteignant 12 g/j de sel.

Le PNNS3 (2011-2015 et 2016) avait pour objectif de diminuer la consommation de sel dans la population, afin d'atteindre en 2015, une consommation moyenne de :

- ➔ 8 g/jour chez les hommes adultes
- ➔ 6,5 g/jour chez les femmes adultes et les enfants.

En 2019, les nouvelles recommandations sur l'alimentation, l'activité physique et la sédentarité des adultes ont été publiées par l'Agence nationale de santé publique (PNNS4 : 2019 - 2023). Dans ces dernières, il est recommandé de réduire sa consommation de sel d'au moins 30% dans la population française.

Cela peut commencer par une intervention au niveau du pain qui représente environ 25% de l'apport en sel quotidien des français adultes et 15 à 19% des enfants et adolescents. Les recommandations nutritionnelles en chiffres n'ont pas encore été données.(37)

Toutefois, les organismes de santé publique (ANSM, OMS) n'ont pas de données suffisantes sur le sodium permettant de fixer le besoin nutritionnel moyen (BNM) ou la référence nutritionnelle de la population (RNP).

Sources alimentaires :

Beaucoup de sel est présent dans les produits transformés comme la charcuterie, les plats préparés du commerce, les soupes déshydratées, les sauces et condiments, le fromage, le pain sans oublier le sel de table.

Il faut réduire au maximum sa consommation de produits industriels, diminuer la quantité de sel que l'on ajoute en cuisinant et favoriser les épices et herbes aromatiques. A table, ne pas ressalier les produits issus de conserves.

Teneur en sel de certains aliments :

	Teneur en chlorure de sodium (g/100g)
Moutarde	6,30
Jambon de Bayonne	5,75
Saucisson sec	4,75
Roquefort	3,70

	Teneur en chlorure de sodium (g/100g)
Saumon fumé	3,51
Tomates séchées à l'huile	2,21
Pain blanc	1,45
Quiche lorraine	1,28
Pain au chocolat artisanal	1,18

Tableau VII : Teneur en chlorure de sodium de certains aliments (données CIQUAL)

c) *Potassium* (38) (39)

Propriétés :

Le potassium est le principal cation intracellulaire. C'est un minéral essentiel au bon fonctionnement de notre organisme car il intervient dans de nombreuses fonctions vitales :

- Il assure le bon fonctionnement de nombreuses enzymes ainsi que la conservation des volumes cytoplasmiques et du métabolisme cellulaire,
- Il joue également un rôle fondamental dans la transmission nerveuse, la contraction musculaire et la fonction cardiaque.

Dans l'estomac, il intervient dans les sécrétions d'acides. Dans le rein, il participe à l'excrétion des protons. Il est également impliqué dans la sécrétion d'insuline et participe à la régulation de la sécrétion de l'aldostérone dans la zone glomérulée des surrénales.

Une carence en potassium est rarement d'origine alimentaire, elle sera surtout rencontrée en cas de pertes digestives prolongées ou en cas d'utilisation de laxatifs, de corticoïdes ou encore de diurétiques hypokaliémisants. L'hypokaliémie pourra se traduire par une faiblesse musculaire pouvant aller jusqu'à la paralysie, une constipation ou encore des troubles du rythme cardiaque.

A l'inverse, un excès de potassium appelé hyperkaliémie est également très grave car peut entraîner des arythmies cardiaques pouvant conduire au décès.

Besoins nutritionnels : (40)

L'OMS suggère que l'apport en potassium soit au moins de 90 mmol/jour (3510 mg/jour) chez l'adulte. Pourtant, le choix d'une référence nutritionnelle pour le potassium est peu exprimé car elle est conditionnée par l'apport en sodium.

En effet, si nous consommons la quantité de sodium recommandée dans les directives de l'OMS (environ 2000 mg de sodium/jour) et la quantité de potassium évoquée ci-dessus, le rapport sodium/potassium sera environ égal à un, ce qui est considéré comme bénéfique pour la santé (prévention pathologies cardiovasculaires et hypertension artérielle). Les valeurs du potassium sont donc déterminées selon un rapport équimolaire sodium/potassium.

Sources alimentaires :

Le potassium est présent dans tous les aliments d'origine animale et végétale mais les plus riches en potassium sont : le café, le chocolat, les épices et tous les fruits (banane, papaye, ananas, abricots secs, amandes, noisettes) et légumes (brocolis, épinards, choux, courges, fèves et haricots secs, pois secs, lentilles, etc...).

Teneur en potassium de certains aliments :

	Teneur en potassium (mg/100g)
Cacao (poudre)	3900
Café (poudre)	3770
Basilic séché	2630
Curcuma	2080
Poivre gris	1330
Banane plantain	499
Brocoli cru	357
Lentilles cuites	222

Tableau VIII : Teneur en potassium de certains aliments (données CIQUAL)

#### *d) Phosphore*

Propriétés :

Environ 85% du phosphore est retrouvé en synergie avec le calcium dans les os et les dents ; 14 % sera stocké dans les tissus mous, y compris les muscles, le foie, le cœur et les reins, et seulement 1 % est présent dans les fluides extracellulaires.

Il est impliqué dans de nombreux processus physiologiques tels que la mise en réserve et le transport de l'énergie, la régulation de l'équilibre acido-basique corporel, la signalisation cellulaire, la minéralisation osseuse et dentaire. De plus, c'est un composant essentiel de la structure cellulaire.

Les carences en phosphore sont exceptionnelles. Cela peut être dû à une malnutrition ou à une maladie limitant son absorption au niveau du tube digestif.

Besoins nutritionnels :

Selon le rapport de l'ANSES de 2016, il est recommandé aux hommes et femmes de 20 à 65 ans d'avoir un apport nutritionnel en phosphore de 700mg/jour.

Il n'y a pas de limite supérieure de sécurité (LSS) pour ce minéral selon l'Autorité européenne de sécurité des aliments puisque les risques induits par une dose trop forte ne nécessitent pas sa création.

Sources alimentaires :

La liste des aliments riches en phosphore est conséquente, il est donc facile d'absorber la quantité de phosphore recommandée au quotidien. Les aliments les plus riches en phosphore sont le lait, les produits laitiers ultra-frais et les fromages, les oléagineux ainsi que la viande et les abats.

#### *e) Magnésium*

Propriétés :

Le magnésium est le 4<sup>ème</sup> cation le plus abondant de l'organisme derrière le sodium, le potassium et le calcium. Le 2<sup>ème</sup> au niveau intracellulaire après le potassium.

Le corps humain en contient environ 25 grammes dont 50 à 60% est stocké dans les os ; 25% dans les muscles et 1% dans les fluides extracellulaires.

Il intervient comme cofacteur dans plus de 300 systèmes enzymatiques. Il est impliqué dans de nombreuses voies métaboliques et dans beaucoup de fonctions physiologiques telles que la production d'énergie, la synthèse de protéines au niveau de l'ADN et ARN ainsi que la transmission de l'influx nerveux et la contraction musculaire. Il a également un rôle dans le maintien de l'intégrité cellulaire et dans les processus de défense de l'organisme.

Un déficit en magnésium peut entraîner plusieurs anomalies pathologiques comme de l'anxiété, du stress, de l'irritabilité neuromusculaire ou encore des palpitations cardiaques.

A l'inverse, un excès entraînera principalement des troubles digestifs avec de la diarrhée.

Pour éviter cela, l'EFSA a fixé en 2006 une LSS de 250mg/j qui s'applique au magnésium dissociable (sulfate, chlorure, lactate) et à l'oxyde de magnésium consommé sous forme de compléments alimentaires ou ajouté aux boissons. Cela permet d'éviter les effets indésirables associés à une supplémentation (exemple : diarrhée).

#### Besoins nutritionnels :

Il faut savoir que seulement 30 à 50% du magnésium alimentaire est absorbé dans un régime équilibré et dans des conditions physiologiques normales.

L'Apport Nutritionnel Satisfaisant en magnésium chez l'adulte est fixé pour l'homme à 420 mg/j et pour la femme à 360 mg/j.

#### Sources alimentaires :

Les aliments riches en magnésium sont les oléagineux (noix, noisettes, amandes, etc...), le chocolat, le café, les céréales complètes, les mollusques et crustacés.

Nous en trouvons également dans certaines eaux minérales (Rozana®, Hépar®, Contrex®...).

Certaines herbes aromatiques (coriandre, laurier...), épices (cumin, curry...) et graines (lin, pignon de pin...) sont de bonnes sources de magnésium, mais consommées en petite quantité, elles ne suffisent pas à couvrir les besoins. Elles n'en restent pas moins un complément.

## 2) Les oligoéléments

### a) Le fer

#### Propriétés (41) (42)

Le fer a un rôle très important au sein de notre organisme malgré sa présence en très faible quantité (4 grammes chez un homme et 2,5 grammes chez une femme).

Il intervient majoritairement dans la synthèse de l'hémoglobine (protéine présente dans les globules rouges) mais aussi dans celle de la myoglobine. Il joue un rôle capital dans de nombreuses réactions métaboliques.

L'organisme ne peut pas le synthétiser, il doit donc le puiser dans les aliments. Le fer existe sous deux formes :

- **Le fer héminique** (incorporé dans la structure de l'hème) entre dans la constitution de l'hémoglobine, de la myoglobine et des enzymes hémoprotéiques. Il est présent uniquement dans les aliments d'origine animale, c'est le mieux absorbé (25% est utilisé par notre corps) et sa biodisponibilité n'est pas influencée par d'autres constituants du repas.
- **Le fer non héminique** (non incorporé dans la structure de l'hème) est présent dans la transferrine (molécule de transport), dans la ferritine et l'hémosidérine (molécules de stockage). Nous le retrouvons à la fois dans les produits laitiers et dans les produits d'origine végétale. Contrairement au fer héminique, il est très mal absorbé (inférieur à 10%) et sa biodisponibilité peut être modifiée par des inhibiteurs (phytates et polyphénols) ou des facilitateurs (vitamine C, acide citrique, acide malique, etc...).

Lorsque le fer arrive dans le sang, il joue son rôle majeur et indispensable au transport de l'oxygène par les globules rouges, des poumons vers les autres tissus de l'organisme. En effet, pour qu'une molécule d'oxygène s'accroche à un globule rouge, il doit absolument y avoir du fer dans l'hémoglobine. Deux tiers du fer total est retrouvé dans l'hémoglobine circulante.

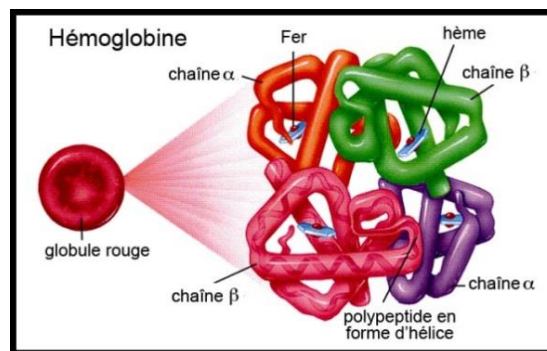


Figure 11 : L'hémoglobine (43)

Nous le retrouvons aussi à 15% dans la composition d'une autre protéine : la myoglobine. Cette dernière assure le stockage de l'oxygène dans les muscles et leur permet ainsi de constituer des réserves utilisables en cas d'activité physique prolongée.

Il est également essentiel dans de nombreuses réactions métaboliques en entrant dans la structure d'enzymes, à l'exemple de la fabrication des catécholamines et de la synthèse d'ADN.

La circulation du fer dans le plasma se fait au moyen d'une protéine, la transferrine (ou sidérophiline). Chez le sujet normal, elle n'est que partiellement saturée en fer ( $\approx 30\%$  de saturation).

Le stockage du fer se fait sous la forme d'une autre protéine : la ferritine et sera principalement localisé au niveau des cellules du foie.

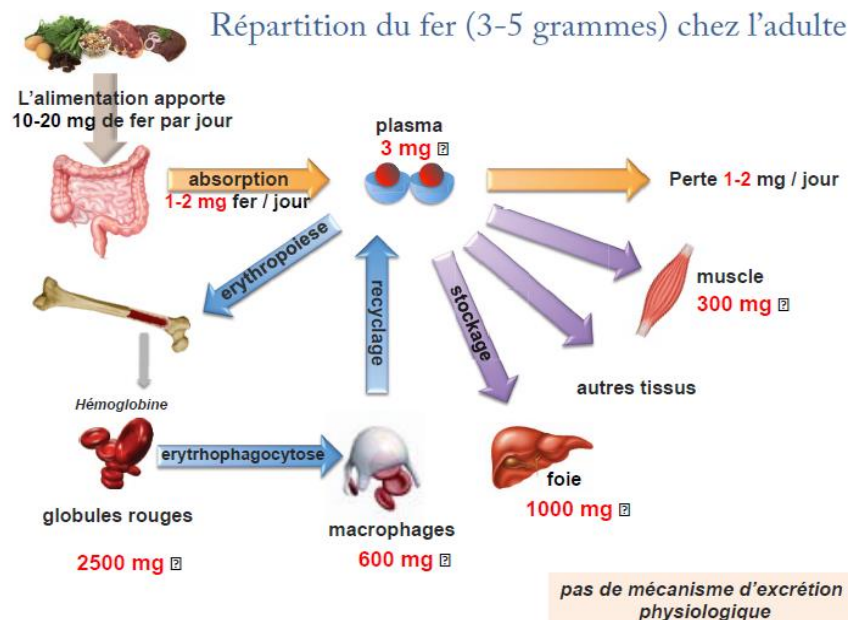


Figure 12 : Répartition du fer chez un adulte (44)

Les carences en fer sans anémie sont très fréquentes. Elles touchent surtout les femmes puisque 23% d'entre elles ont une baisse de leurs réserves et 4,4% ont un déficit important pouvant entraîner une anémie. En effet, les femmes non ménopausées connaissent une perte de fer supplémentaire lors de leurs menstruations (en moyenne 1-2 mg/jour environ).

Il peut également y avoir une perte par le tractus gastro-intestinal secondairement à une maladie ou à la prise de médicaments, en cas de grossesse ou d'hémorragie.

Lorsque les carences sont associées à une anémie (baisse des globules rouges), les principaux symptômes sont la fatigue, le teint pâle, une perte de cheveux ou une baisse des capacités cognitives.

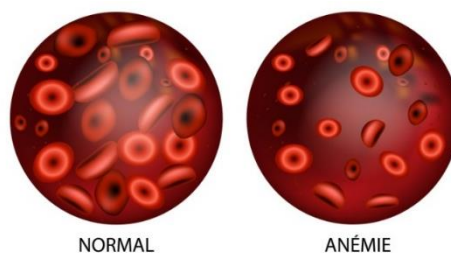


Figure 13 : L'anémie, conséquence d'une carence en fer (45)



A l'inverse, l'excès de fer est beaucoup moins fréquent mais lorsqu'il survient, il peut être lié à :

- Un trouble génétique qui augmente l'absorption du fer (hémochromatose)
- Des transfusions sanguines répétées
- Un surdosage de supplémentation en fer
- Une dégradation excessive des globules rouges

Ainsi, lorsque l'organisme absorbe progressivement plus de fer qu'il ne lui en faut, cet excès va se déposer dans les tissus et pourra être problématique s'il s'accumule au niveau des organes endocriniens (pancréas, gonades, foie et cœur). En cas de supplémentation, faire attention de ne pas ingérer une trop forte dose, car cela pourrait être dangereux.

Besoins nutritionnels : (46) (41)

Les besoins quotidiens en fer de l'adulte sont :

- ➔ 1 mg environ chez l'homme
- ➔ 2 mg environ chez la femme entre la puberté et la ménopause, en raison des règles.

Les réserves en fer de l'organisme sont de 4 grammes environ chez l'adulte (2,5 grammes pour les femmes). Une alimentation équilibrée maintient ces réserves constantes grâce à un apport quotidien d'environ 10-20 milligrammes dont 1 à 2 milligrammes seulement sont absorbés, compensant ainsi les pertes journalières de 1 à 2 milligrammes /jour.

Mais cette faible dépendance extérieure est extrêmement importante car en cas de non-compensation de ces pertes par les apports alimentaires, il y a un risque de déséquilibre de la balance en fer.

Concernant les valeurs nutritionnelles, nous allons nous baser sur celles proposées par l'EFSA en 2015, que nous retrouvons dans les recommandations de l'ANSES de 2016 : (41)

Hommes		Femmes non ménopausées	
BNM	RNP	BNM	RNP
6 mg/jour	11 mg	7 mg/ jour (pour les femmes menstruées)	RNP pour des femmes ayant des pertes menstruelles faibles ou normales (80% de la population) : 11 mg / jour
			RNP pour des femmes ayant des pertes menstruelles élevées : 16 mg/jour

Tableau IX : Valeurs nutritionnelles journalières en fer selon le sexe

Les besoins en fer varient selon l'âge et l'état de santé des personnes. Par exemple, les besoins chez le nourrisson peuvent doubler durant la première année de vie.

Ils seront également plus élevés chez les femmes enceintes pour s'adapter à l'augmentation du volume sanguin et à l'accroissement des tissus du placenta et du fœtus.

Les sportifs ont aussi des besoins en fer plus importants car ils pratiquent des activités intenses entraînant une oxygénation plus importante du sang. Cependant, attention au surdosage ! Il est préférable d'en parler au préalable avec son médecin traitant qui prescrira un bilan sanguin pour déterminer si une supplémentation est nécessaire ou non.

Sources alimentaires : (46) (47)

Il est essentiellement retrouvé dans les produits d'origine animale comme le foie, le boudin noir, la viande rouge, le porc, la volaille et les œufs. Il est également présent, mais en quantité moindre, dans les légumes secs (ex : lentilles), les fruits secs et oléagineux.

Teneur en fer de certains aliments :

	Teneur en fer (mg/100 g)
Boudin noir	22,8
Foie	4 à 17,9
Rognon	8,1
Œuf au plat	2,6
Bœuf	3 à 5
Lait de vache	0,045

Tableau X : Teneur en fer de certains aliments d'origine animale (données CIQUAL)

Comme vu précédemment, certains produits de notre alimentation peuvent jouer un rôle d'activateur ou d'inhibiteur sur l'absorption du fer :

➤ **Les principaux activateurs :**

- ◆ La vitamine C (= acide ascorbique) : c'est le meilleur facilitateur connu pour l'absorption du fer non héminique. Elle forme un chélate (ou complexe) de fer, soluble à pH bas et donc soluble au pH de l'intestin grêle.

Ainsi, l'absorption du fer peut être multipliée par trois lorsqu'il est consommé simultanément avec 100ml de jus d'orange et par sept avec un jus de papaye par exemple.

- ◆ L'acide citrique et l'acide malique ont aussi un effet activateur sur le fer non héminique mais moins important que celui de l'acide ascorbique.
- ◆ Les protéines animales : la présence au repas d'une viande ou d'un poisson augmente par 2 ou par 3 l'absorption du fer non héminique. Cela peut être lié à la présence de la cystéine mais rien n'a été confirmé.

➤ **Les principaux inhibiteurs :**

- ◆ Les polyphénols : ils sont présents à la fois dans le thé et dans le café. Ils se combinent avec le fer et rendent ainsi son absorption beaucoup plus difficile pour le corps.  
Le thé est actuellement considéré comme le plus puissant inhibiteur à doses dépendantes. Il est donc conseillé de le boire en dehors des repas (au minimum une heure) ou à distance de la prise des comprimés (dans le cas d'une supplémentation) et de réduire sa consommation.
- ◆ Les phylates : ils sont présents dans l'enveloppe des grains complets et impactent l'absorption du fer.
- ◆ Le rapport calcium/phosphate : le jaune d'œuf réduit de façon importante le processus d'absorption qui serait lié à la formation de phosphate ferrique insoluble. Cet effet serait augmenté en présence simultanée de calcium dans le repas. Le fer serait ainsi co-précipité par un complexe insoluble calcium-phosphate.  
Il n'est toutefois pas nécessaire de réduire ses apports en calcium, notamment dans le cas d'une alimentation strictement végétale car ces derniers sont déjà relativement faibles.

Il est important d'adapter son alimentation pour éviter les carences avec ou sans anémie.

### Chez les végétariens et végétaliens :

Chez les omnivores, la carence en fer est très fréquente dans le monde, mais chez les végétariens et végétaliens, le risque est encore plus important. Chez les adolescents qui décident de manger végétalien, il y a souvent une grosse fatigue qui s'installe au bout de quelques mois suite au manque de certains minéraux comme le fer. Beaucoup d'entre eux se remettent à manger des produits carnés.

Comme vu précédemment, le fer végétal (non héminique) est moins bien absorbé que le fer d'origine animale, sa biodisponibilité est d'environ 5%. Toutefois, certains végétaux ont des taux parfois élevés intéressants pour les végétariens et végétaliens.

Les meilleures sources végétales de fer sont (48):

- Les légumineuses : lentilles, pois chiches, haricots blancs et rouges,
- Les fruits secs et graines oléagineuses : graines de sésame, graines de lin, pignons de pin, noix de cajou, amandes, noisettes, etc...
- Les légumes verts à feuilles comme les épinards,
- Les céréales complètes à privilégier aux céréales raffinées.

	Teneur en fer (mg/100g)	
Graines de soja	15,70	
Graines de sésame	14,60	
Graines de lin	10,20	
Epinard	Cru : 3,61	Cuit : 2,14
Lentille verte	Sèche : 6,30	Cuite : 2,45
Pois cassé	Sec : 5,16	Cuit : 2,09
Haricot blanc	Sec : 7,97	Cuit : 1,70
Haricot rouge	Sec : 6,69	Cuit : 2,30
Pignon de pin	4,60	
Noix de cajou	3,90	
Amandes	3,00	
Noisettes	2,80	

Tableau XI : Teneur en fer de certains aliments d'origine végétale (données CIQUAL)

Le fer issu des végétaux se trouve sous forme libre oxydée : fer ferrique  $\text{Fe}^{3+}$ . Le fer héminique est sous forme de fer ferreux :  $\text{Fe}^{2+}$ . Pour être absorbé,  $\text{Fe}^{3+}$  doit être réduit en  $\text{Fe}^{2+}$  et cette réduction est favorisée par la vitamine C. Elle réduit également l'effet négatif des phytates.

Il est donc conseillé aux végétariens et surtout aux végétaliens, de consommer une quantité importante de vitamine C, au moment des repas, car elle permet de mieux assimiler le fer non héminique.

Nous la trouvons principalement dans les fruits comme les agrumes, le kiwi, la papaye, les fruits rouges, la goyave, etc.

Cet apport peut se faire par exemple en buvant un verre de jus d'orange, en pressant un citron sur son plat, en mangeant un pamplemousse ou un kiwi au dessert.

A l'inverse, il faut faire attention à certaines boissons car leur composition réduit l'absorption du fer. C'est le cas du thé, du vin rouge et du café dans lesquels nous retrouvons des polyphénols (tanins du thé et du vin rouge) et de l'acide chlorogénique (café), substances se combinant au fer et rendant son absorption plus difficile.

Le fer non héminique se lie aussi aux phytates présents dans les végétaux ou encore aux phosphates.

Le calcium et les médicaments antiacides diminuent l'assimilation du fer. Pour les végétariens consommant des produits laitiers, il est conseillé de séparer la consommation d'aliments riches en calcium (produits laitiers) et celle d'aliments riches en fer au cours de la journée pour éviter les défauts d'assimilation.

Mais en cas de carence en fer, il ne faut surtout pas réduire sa consommation de produits laitiers, cela pourrait entraîner d'autres carences pour d'autres minéraux.

En cas de carence avérée en fer, une supplémentation pourra être mise en place, en accord avec un avis médical et une prise de sang.

Il existe aujourd'hui différentes formes de fer bien tolérées et bien assimilées. Le bisglycinate de fer est une forme chélatée dans laquelle le fer est protégé de l'action des inhibiteurs par sa liaison avec un acide aminé, la glycine. Elle permet une meilleure assimilation du fer au sein de notre organisme et réduit les effets indésirables au moment de la prise contrairement à la forme sulfate ferreux.(49)

## *b) L'iode*

Propriétés : (50)

L'organisme d'un adulte contient en moyenne 20 à 50 mg d'iode, en majeure partie dans la glande thyroïde. Les besoins sont variables selon l'âge, le sexe et les situations physiologiques. L'apport est particulièrement déterminant chez la femme enceinte mais aussi pour son enfant à naître, ainsi qu'en période d'allaitement.

L'iode est indispensable à la fabrication des hormones thyroïdiennes (T3 et T4) qui ont un rôle dans la croissance squelettique, la maturation cellulaire, la thermogénèse, l'homéostasie glucidique et lipidique, la digestion ou encore le bon fonctionnement des organes génitaux.

Une dose minimale est nécessaire pour la thyroïde mais cet apport se fait uniquement via l'alimentation quotidienne.

Si l'apport est insuffisant, le corps ne pourra pas fonctionner de façon optimale. La thyroïde sécrètera une quantité trop faible d'hormones entraînant ainsi une hypothyroïdie.

Cette dernière se traduira par un ralentissement général de l'activité métabolique entraînant des symptômes variés : ralentissement du rythme cardiaque, prise de poids, constipation, fatigue, sensation de froid, crampes, etc.

Au cours des premiers mois de grossesse, une déficience légère est associée à une augmentation du risque de fausses couches et de mortalité périnatale.

Un apport trop faible pendant la grossesse peut induire un retard dans le développement du système nerveux central du fœtus se traduisant chez l'enfant par une déficience intellectuelle, un goitre, le syndrome d'hyperactivité (ADHD) et l'autisme.

De ce fait, l'apport en iode doit être particulièrement assuré pour les femmes enceintes ou ayant un désir de grossesse et pour les enfants.

A l'inverse, un apport excessif et régulier en iode peut entraîner des dysfonctionnements de la thyroïde et des troubles cardiaques ou rénaux : c'est l'hyperthyroïdie.

Les symptômes principaux sont : tachycardie, nervosité, agressivité, perte de poids malgré un appétit conservé, diarrhées, intolérance à la chaleur, suee, peau moite et fatigue musculaire.

Besoins nutritionnels : (51)

L'apport minimal chez un adulte (homme et femme) est de **150 µg**. La grossesse nécessite un apport plus important qui perdure lorsqu'il y a un allaitement maternel (passant de 150 à 200µg/j).

Chez les enfants, la référence nutritionnelle est de :

- 80 µg/j de 1 à 3 ans
- 90 µg/j de 4 à 6 ans
- 120 µg/j de 7 à 9 ans
- 150 µg/j à partir de 10 ans

D'autre part, une limite supérieure de sécurité de 600 µg/j pour l'adulte a été établie par l'EFSA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments) et adaptée pour chaque tranche d'âge des populations.

La réglementation française (arrêté du 9 mai 2006) a également fixé la dose journalière maximale d'iode à 150 µg dans les compléments alimentaires.

Sources alimentaires (51)

Cet oligo-élément est retrouvé, en France, dans le sel de table. Ce dernier est utilisé comme vecteur d'enrichissement en iode (1860 µg/100g contre 1,8 µg/100g pour du sel non iodé).

Outre le sel enrichi, les aliments les plus riches sont principalement les produits d'origine marine tels que les poissons, crustacés, mollusques qui en contiennent jusqu'à 400 µg/100 g. Les algues sont également des sources intéressantes mais leur concentration en iode est très variable.

Les produits laitiers peuvent aussi en contenir mais en quantité moindre.

Teneur en Iode de certains aliments :

Aliments	Teneur en iode (µg/100g)
Poissons et produits de la mer	
Foie de morue	500
Œuf de saumon	330
Saumon cuit	300
Maquereau	285
Thon	150
Cabillaud cuit	122

Aliments	Teneur en Iode (µg/100g)	
Œufs		
Œuf (jaune)	Cru : 175	Cuit : 192
Œuf au plat	54,50	
Produits laitiers		
Parmesan	131	
Fromage de brebis des Pyrénées	124	
Fromage de chèvre sec	70	
Fromage blanc	31,70	
Lait demi-écrémé UHT	12,10	
Lait enrichi en vitamines	0,75	

Tableau XII : Teneur en iode de certains aliments d'origine animale (données CIQUAL)

Chez les végétariens et végétaliens :

L'iode est un élément marin qui a longtemps été déficient chez les personnes vivant à distance des côtes maritimes. En effet, beaucoup de sols ne contiennent que de faibles taux naturels en iode du fait des lessivages pluviaux c'est pourquoi les légumes n'en contiennent pas suffisamment pour satisfaire les besoins de notre organisme.

Pour remédier à cela, les pays développés comme la France ont autorisé l'ajout d'iode dans le sel de table et la supplémentation massive de l'alimentation des animaux d'élevage, afin d'enrichir les produits alimentaires.

Les produits laitiers français sont riches en iode notamment en hiver car les éleveurs donnent des fourrages surdosés aux animaux. De plus, les trayeuses sont trempées dans des produits désinfectants iodophores et au contact des pis, ces produits pénètrent par diffusion dans le lait. Ces processus permettent d'assurer un apport suffisant en iode pour la plupart des omnivores via le lait et la viande.

Chez les végétariens, le risque de carence est relativement faible car ils consomment pour la plupart des produits laitiers et/ou des œufs, sources d'iode.



Pour les végétaliens, le déficit est beaucoup plus fréquent. En effet, tous les produits d'origine animale sont supprimés donc l'apport en iode se fera principalement par le sel de table enrichi. Pour ceux qui n'en consomment pas, le risque de déficience sera plus important.

Toutefois, le sel iodé ne couvre pas nos besoins car il ne contient généralement pas plus de 18,6 µg/g contre 0,18 µg/g pour le sel non iodé (moyenne CIQUAL).

Il est évidemment déconseillé d'augmenter sa consommation dans l'espoir d'avoir plus d'iode. Si nous consommions 5 grammes enrichis (quantité maximale par jour pour l'ensemble des sources de sel), nous n'obtiendrions pas plus de 93 µg d'iode. Nous sommes loin des 150 µg/jour recommandé par l'ANSM.(52)

L'usage de sel iodé est interdit dans les plats préparés en France, principalement en raison du risque d'excès que pourrait encourir les personnes omnivores.

Les algues marines peuvent être une réelle source d'iode pour les végétaliens mais leur teneur est très variable, allant du simple au triple selon les variétés et la richesse des eaux dans lesquelles elles sont cultivées.(53) En ingérer deux fois par semaine est suffisant pour couvrir les besoins. Nous retrouvons par exemple : (54)

- Les algues Nori : elles sont utilisées notamment pour faire des sushis. Elles contiennent en moyenne 51 µg/g d'iode (minimum : 5 µg/g et maximum : 215 µg/g)
- Les algues Wakame : elles sont parfois servies en entrées. Elles renferment en moyenne 346 µg/g d'iode.
- Les algues Kombu : elles sont utilisées comme ingrédient de base dans les bouillons japonais. Ce sont des algues dont la teneur en iode est considérable (environ 2400 µg/g en moyenne).

Si vous êtes végétalien et que vous ne consommez pas régulièrement des algues ou du sel iodé, la supplémentation reste la solution la plus pratique et la plus sûre.

Il est indispensable pour l'organisme d'avoir un apport de ce minéral car il joue un rôle fondamental pour le bon fonctionnement de notre thyroïde.

### c) Le zinc

Propriétés : (55) (23)

Le zinc est l'élément trace le plus abondant après le fer. Le corps en contient environ 2,5 g dont 30 % sont dans les os et 60 % dans les muscles. Les tissus les plus riches en zinc sont la prostate, les cheveux et l'œil.

Il intervient dans des centaines de réactions enzymatiques et est impliqué dans de nombreuses fonctions cellulaires d'ordre catalytique, structural et régulateur.

Il intervient dans l'activité de nombreuses enzymes (phosphatase alcaline, alcool déshydrogénase, l'anhydrase carbonique, etc...), dans l'expression des gènes, la multiplication et la différenciation cellulaire, l'apoptose, l'immunité, la reproduction ou la protection contre les radicaux libres.

Un apport alimentaire quotidien est impératif car l'organisme est incapable de le synthétiser et ne dispose pas de réserves. Seulement 40% est absorbé au niveau intestinal.

Tout comme le fer, cette absorption est inhibée par les phytates (présents dans le pain complet, le son, les haricots, le soja, les autres légumineuses et les noix), les oxalates et les tanins.

Une carence en zinc peut être liée à différents troubles mais elle est rarement induite par une alimentation pauvre en zinc dans les pays industrialisés. Le déficit en zinc peut affaiblir le système immunitaire, ralentir la cicatrisation des plaies, entraîner une perte d'appétit, du goût, des troubles sexuels ou encore une perte de cheveux. Il est plus fréquent chez les personnes âgées vivant en établissement et chez les personnes confinées à domicile.

Si les femmes enceintes sont carencées en zinc, leur bébé pourra avoir des malformations congénitales et un poids insuffisant à la naissance.

En revanche, les excès de zinc sont très rares.

Besoins nutritionnels :

Les apports conseillés en zinc dépendent de l'apport journalier en phytates. Néanmoins les niveaux de consommation dans la population française sont peu connus. Selon l'ANSES, les français consomment des produits céréaliers complets et des légumineuses en quantité modérée.

Les valeurs de référence pour le zinc sont les suivantes (pour des apports en phytates compris entre 300 et 900 mg/jour) :

- Chez l'homme de plus de 18 ans :
  - BNM = 7,5 à 11 mg/j
  - RNP = 9,4 (si 300 mg/j de phytates) à 14 mg/j (si 900 mg/j de phytates)
- Chez la femme de plus de 18 ans :
  - BNM = 6,2 à 8,9 mg/j
  - RNP = 7,5 (si 300 mg/j de phytates) à 11 mg/j (si 900 mg/j de phytates)

Dans le cadre de personnes peu ou non consommatrices de produits d'origine animale et pour lesquels la consommation de phytates atteindrait les 1200 mg/j, les valeurs de RNP seraient de 16,3 mg/j chez les hommes et de 12,7 mg/j pour les femmes.

Une limite supérieure de sécurité a été mise en place en 2006 et confirmée en 2014 par l'EFSA, elle s'élève à 25 mg/ jour.

Sources alimentaires :

Il est principalement retrouvé dans la viande, les abats, le poisson, les huîtres, les fruits de mer et le fromage.

La biodisponibilité du zinc contenu dans les céréales complètes et les légumineuses est très faible car elles renferment beaucoup de fibres et de phytates avec lesquels il forme des complexes insolubles.

En revanche, les légumes verts, le sucre, les fruits et les boissons sont assez pauvres en zinc. Le lait maternel en contient également mais en faible quantité.

*Chez les végétariens et végétaliens :*

Comme vu ci-dessus, le zinc est surtout retrouvé dans les aliments d'origine animale. Il est également présent dans certains produits d'origine végétale comme les légumineuses, les céréales (flocons d'avoine), les noix ou les graines (sésame, pavot, courge), déjà recommandés pour les apports en protéines.

Cependant, le zinc apporté par les végétaux est deux fois moins bien absorbé que celui issu de chair animale.

Cela est lié à la présence des phytates : molécules chargées négativement dans des conditions physiologiques et capables de se complexer à des cations chargés positivement comme le fer, le zinc, le calcium, le magnésium entraînant une baisse de la biodisponibilité des minéraux et oligoéléments.

On trouve les phytates dans l'enveloppe des graines de céréales, de fruits à coque et de légumineuses où ils servent à stocker le phosphore, calcium, zinc, magnésium et fer nécessaires pour la future plante.(56)

Chez les végétariens et végétaliens, les apports en phytates sont importants au vu de leur alimentation riche en céréales et légumineuses. Pas d'apport en zinc par les produits d'origine animal qui sont supprimés, ce qui rend le risque de carence plus important.

Toutefois, des études ont montré que les végétariens ont des apports similaires ou légèrement inférieurs à ceux des omnivores, mais dans les limites de la normale.

Concernant les végétaliens, le risque de déficit est plus important car les apports en phytates sont plus élevés, il est donc nécessaire d'augmenter les apports quotidiens en zinc pour éviter la carence. (57)

Des concentrations basses, associées à des symptômes cliniques, restent relativement rares dans les pays occidentaux, probablement grâce à des mécanismes d'homéostasie permettant à l'organisme des végétariens/végétaliens de s'adapter.

Lorsque l'alimentation est riche en zinc, notre organisme absorbe une bonne quantité et ensuite la rejette via les reins, la peau ou les intestins. Si les apports sont réduits, il va s'adapter et moins en rejeter.

Ainsi, si une personne décide de passer d'un régime omnivore (riche en zinc très disponible) au végétarisme ou végétalisme (riche en zinc peu disponible), il est conseillé de le faire progressivement pour permettre au corps de s'adapter et ainsi d'éviter une carence.

Les populations à surveiller sont notamment les femmes enceintes et les enfants pour lesquels les conséquences d'un déficit sont importantes. Il est recommandé d'augmenter les apports et d'utiliser des techniques de préparation culinaires permettant d'améliorer la biodisponibilité du zinc dans les végétaux. (58)

En effet, certaines techniques comme le trempage des légumineuses avant cuisson, la germination des haricots, des graines ou l'usage du levain pour le pain, permettent de réduire l'effet des phytates et ainsi d'augmenter la biodisponibilité du zinc.

De ce fait, le pain complet est plus riche en zinc que le pain blanc mais il est mieux assimilé à partir du pain blanc qui contient moins de phytates car le levain les digère partiellement.

Une supplémentation en zinc peut également être envisagée avec un suivi médical car un excès de zinc à long terme n'est pas bon pour la santé et peut avoir un impact sur d'autres éléments comme par exemple le cuivre.

Elle est donc à conseiller au cas par cas après évaluation des apports en zinc et en phytates.

#### *d) Le fluor (59) (60)*

Le fluor ne remplit aucune fonction essentielle dans la croissance et le développement. Aucun signe associé à une carence n'a été identifié.

Il intervient principalement dans la formation de l'émail dentaire mais aussi dans la rigidité osseuse. Il renforce l'émail et participe ainsi à la prévention des caries.

Il est présent dans certaines eaux (exemple : St-Yorre®, Quézac®, Manon®, Châteauneuf-Auvergne® sont les plus riches en fluor) et dans certains sels également.

L'EFSA propose un apport approprié de 0,05 mg/kg de poids corporel par jour pour les enfants âgés de 7 mois à 17 ans, ainsi que chez les adultes, y compris les femmes enceintes et allaitantes. Cela couvre l'apport de fluorure provenant de toutes sources, y compris les sources non alimentaires comme le dentifrice et d'autres produits d'hygiène dentaire.

Attention toutefois à l'excès de fluor responsable de la fluorose. Cette dernière atteint les dents suite à une consommation d'1mg de fluor par kg et par jour avec l'apparition de tâches sur l'émail.

#### e) Le sélénium

##### Propriétés :

Le sélénium a des propriétés antioxydantes. En association avec la vitamine E, il participe à l'activité de la glutathion peroxydase, une enzyme qui protège les cellules contre l'oxydation liée au métabolisme et notamment aux radicaux libres.

Il joue également un rôle essentiel dans le fonctionnement du système immunitaire et dans celui de la glande thyroïde. La quantité de sélénium présente dans les végétaux dépend directement des sols où ils sont produits.

Il est recommandé pour lutter contre le vieillissement cellulaire et pour détoxifier notre organisme des métaux lourds et des xénobiotiques (substances possédant des propriétés toxiques, même à très faible concentration).

Les carences sont plutôt rares et vont être retrouvées :

- Chez les personnes vivant dans des régions où les sols sont pauvres en sélénium comme la Chine ou la Sibérie
- Chez des individus souffrant de maladies intestinales chroniques telles que la maladie de Crohn ou la rectocolite hémorragique

##### Besoins nutritionnels :

L'EFSA recommande l'apport satisfaisant de 70 µg/jour pour les hommes et femmes de 20 à 65 ans. Pour les personnes âgées de plus de 75 ans, l'apport conseillé est de 80 µg/jour du fait de l'augmentation du stress oxydatif avec l'âge et pour permettre le bon fonctionnement du système immunitaire. Une limite supérieure de sécurité est fixée à 300 µg/jour suite à des cas de sélénotoxicose (apport excessif de sélénium).

##### Sources alimentaires :

L'aliment le plus riche en sélénium est la noix du Brésil car une seule noix couvre les apports nutritionnels recommandés (95 microgrammes par noix). De plus, elles sont riches en vitamine E dont l'activité antioxydante s'ajoute à celle du sélénium.

Ensuite ce sont les poissons et les fruits de mer (huîtres +++) qui en contiennent le plus, devant les viandes, les abats, les œufs, les oléagineux ainsi que les céréales complètes.

Il est à noter que les sources végétales constituent de bons apports en sélénium, uniquement si elles proviennent de régions dont les sols en sont riches. Il en est de même des sources animales, dont la teneur est directement liée à l'alimentation des animaux.

Chez les végétariens et végétaliens :

Les produits les plus riches en sélénium sont les fruits de mer et le poisson. Les œufs, la viande, les produits laitiers, les fruits à coque, les céréales et les abats ont des teneurs plus faibles.

Les légumes et les fruits sont pauvres en sélénium de manière générale. Comme nous l'avons vu précédemment, leur teneur est variable et dépend du sol où ils sont cultivés. Lorsqu'ils sont issus d'une agriculture biologique ou raisonnée, les sols sont davantage préservés que lors d'une agriculture intensive. Cela garantit une meilleure source de sélénium dans les végétaux cultivés.

➔ Du fait de cette pauvreté, les végétariens et végétaliens sont exposés aux carences en sélénium.

Les pesco-végétariens sont les moins à risque. Pour les autres végétariens, il faudra évaluer au cas par cas mais globalement la supplémentation n'est pas nécessaire car ils consomment pour la plupart des produits laitiers et/ou des œufs.

Pour les végétaliens, ils doivent privilégier la consommation de produits céréaliers complets ou semi-complets ; manger des graines de lin, graines de sésame, des lentilles, des pois chiches, des flageolets ou encore des cacahuètes pour combler les apports, sans oublier la noix du Brésil qui est la plus riche.

Les produits d'origine végétale ne fournissant pas suffisamment de sélénium pour répondre aux besoins de l'organisme, il est recommandé une supplémentation sauf pour les consommateurs de noix du Brésil.

Lorsque celle-ci est nécessaire, la levure de bière, sous forme de poudre ou de gélules, peut-être un bon moyen d'augmenter les apports.

Mais attention, un apport trop important peut se révéler toxique.

f) Le cuivre (61) (23)

Propriétés :

Le cuivre est présent en majorité dans le foie, les muscles et les os. L'organisme d'un adulte en contient entre 100 et 150 mg.

Il joue un rôle ambivalent dans le stress oxydatif en étant cofacteur de la superoxyde dismutase et en ayant un effet antioxydant avec élimination des radicaux libres.

Inversement, sous forme libre, il peut devenir pro-oxydant et donc toxique lorsqu'il est présent en excès dans l'organisme.

Il est indispensable à :

- La formation des tendons et des cartilages,
- La minéralisation osseuse,
- La formation des globules rouges,
- La régulation de certains neurotransmetteurs,
- La mise en place de certains mécanismes immunitaires,
- Une intervention dans le métabolisme du fer.

Besoins nutritionnels :

Les valeurs de référence pour le cuivre sont les suivantes :

- Chez l'homme de plus de 18 ans :
  - BNM = 1,0 mg/j
  - RNP = 1,3 mg/j
- Chez la femme de plus de 18 ans :
  - BNM = 0,8 mg/j
  - RNP = 1,0 mg/j

Dans le cas d'une consommation chronique à des doses élevées, cela peut induire des troubles hépatiques sévères. La prise de compléments est contre-indiquée en cas de maladie de Wilson, une maladie génétique rare qui provoque l'accumulation du cuivre dans l'organisme. C'est pour cela qu'une limite supérieure de sécurité a été fixée à 5 mg/j par l'EFSA en 2006.



Sources alimentaires :

Les aliments enrichis en cuivre sont les abats, les fruits de mer et crustacés ainsi que les céréales.

### 3) Les vitamines (62) (63)

Les vitamines ne sont pas une source d'énergie ni des matériaux de construction. Elles sont néanmoins vitales car impliquées dans de nombreuses fonctions biologiques. Elles sont actives à de faibles doses et chacune d'entre elles a un rôle bien défini. Notre corps est incapable de les fabriquer. Elles doivent donc être apportées en faible quantité par l'alimentation.

Quelques vitamines font exception car il existe, pour elles, d'autres sources pouvant remplacer les apports alimentaires : exposition de la peau aux ultra-violets solaires pour la vitamine D, synthèse par la flore microbienne digestive pour la vitamine K.

Elles sont classées en deux groupes :

- **Les vitamines liposolubles** (A, D, E, K) : elles sont solubles dans les graisses donc stockables. Elles sont essentiellement apportées par les aliments d'origine animale et les huiles végétales.
- **Les vitamines hydrosolubles** (C et groupe B) : elles sont solubles dans l'eau, ne seront pas stockées (à l'exception de la vitamine B12) et elles peuvent être apportées par la quasi-totalité des groupes d'aliments (viandes, poissons, œufs, produits laitiers, céréales, fruits et légumes).

Dans notre alimentation, quels que soient les modes de stockage, de conservation et de préparation des aliments, les pertes en vitamines (essentiellement celles hydrosolubles) sont inévitables car elles sont très sensibles à l'oxygène, à la lumière, à l'eau et à la chaleur.

#### a) Vitamine A ou rétinol

Propriétés :

Nous appelons vitamine A tout composé liposoluble présentant une structure et des propriétés similaires à celles du rétinol.

Elle exerce différents rôles physiologiques :

- Elle est primordiale au niveau de la vision pour la perception des couleurs et des formes ainsi que pour l'adaptation à l'obscurité,
- Elle régule l'expression de certains gènes,
- Elle intervient dans le développement de l'embryon, de l'enfant et l'adolescent,
- Elle participe au renouvellement tissulaire et à la cicatrisation,
- Elle améliore la réponse immunitaire,
- Elle intervient dans la croissance cellulaire.

Besoins nutritionnels :

Elle provient exclusivement de l'alimentation. En 2015, les références nutritionnelles proposées par l'EFSA ont été adoptées et sont les suivantes :

- Chez l'homme de plus de 18 ans :
  - BNM = 570  $\mu\text{g ER/j}$
  - RNP = 750  $\mu\text{g ER/j}$
- Chez la femme de plus de 18 ans :
  - BNM = 490  $\mu\text{g ER/j}$
  - RNP = 650  $\mu\text{g ER/j}$

L'EFSA a également confirmé la mise en place d'une limite supérieure de sécurité (LSS) de 3 mg/j à cause d'effets hépatotoxiques et tératogènes mis en évidence.

*Equivalence :*

Les doses de vitamine A sont exprimées en  $\mu\text{g}$  de rétinol ou en ER (= Equivalent Rétinol) donc 1  $\mu\text{g}$  de rétinol = 1 ER. Et 6  $\mu\text{g}$  de bêta-carotène (provitamine A)  $\simeq$  1  $\mu\text{g}$  de rétinol donc l'unité de la vitamine A est le  $\mu\text{g ER}$ .

Sources alimentaires :

Elle peut avoir deux origines :

- Sous forme de vitamine A, retrouvée dans les produits d'origine animale comme les abats (foie), le beurre, le fromage, les œufs, le lait ou les produits laitiers.
- Sous forme de provitamine A (ou bêta-carotène, précurseur de la vitamine A), retrouvée dans les végétaux colorés en jaune, vert, rouge ou orange (carotte, épinards, cresson, mangue, melon, abricot, etc...).

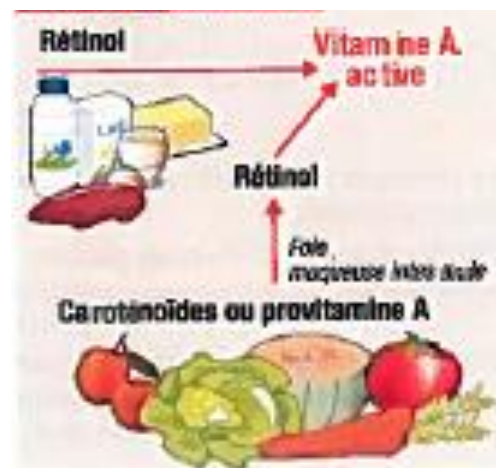


Figure 14 : Source de vitamine A  
(le moniteur des pharmacies N°3054 cahier 2)

Il n'y a pas de carence en vitamine A dans les pays industrialisés. Elle reste la première cause de cécité dans les pays en voie de développement.

Il faut être prudent sur la consommation de rétinol chez les femmes enceintes ainsi que celles désireuses d'avoir un enfant puisque l'excès entraîne des malformations congénitales. Pour cette raison, il est recommandé de ne pas consommer de manière régulière du foie (riche en vitamine A directement assimilable). En revanche, les apports alimentaires de provitamine A (produits végétaux) sont sans danger pendant la grossesse.

Chez les femmes ménopausées, il faudra éviter les apports supérieurs à 1500 µg ER / j car cela augmente les risques de fractures.

Enfin, éviter aussi la vitamine A, à des doses importantes, en cas de maladie hépatique car risque hépatotoxique important.

#### b) Vitamine B1 ou thiamine

Propriétés :

La vitamine B1, dont la forme active est le pyrophosphate de thiamine, intervient dans le métabolisme énergétique des glucides (coenzyme essentielle pour certaines décarboxylases) et acides aminés. Elle est indispensable à la fonction cérébrale et joue également un rôle dans la synthèse de l'acétylcholine et à la transmission de l'influx nerveux.

Nous la retrouvons aussi dans les phénomènes digestifs avec une action notamment sur le péristaltisme.

#### Besoins nutritionnels :

Les apports recommandés sont de 1,5 mg/j chez l'homme et de 1,2 mg/j chez la femme. En cas de grossesse ou d'allaitement, les apports devront être augmentés à 1,8 mg/j.

#### Sources alimentaires :

Les aliments renfermant le plus de vitamine B1 sont les levures alimentaires, les céréales complètes, la viande (particulièrement le porc) et les oléagineux. C'est une vitamine sensible à la chaleur et au cours de la cuisson, 20% de cette vitamine est détruit.

La carence en vitamine B1 peut être induite par une malnutrition, des vomissements ou diarrhées prolongées dans le cadre d'un MICI, par l'alcoolisme chronique.

Les gros consommateurs de riz poli ou de farine blanche ainsi que la prise d'aliments riches en thiaminase de manière régulière (thé, café en grandes quantités, poisson cru, etc) sont à rajouter aux autres facteurs favorisant les déficits.

Ce déficit est appelé le Béribéri. Il est extrêmement polymorphe dans son expression clinique avec des symptômes plus ou moins sévères (asthénie, atrophie musculaire, nausées, troubles émotionnels et dans les formes plus sévères, des troubles cardiovasculaires et neurologiques s'ajoutent). Nous le trouvons dans certains pays comme l'Inde ou l'Indonésie mais très peu dans les pays industrialisés.

La thiamine est indiquée dans le traitement de la carence, jusqu'à 50 mg/j. Elle peut être aussi associée à la vitamine B6 et dans ce cas, elle détient une AMM (= Autorisation de Mise sur le Marché) pour le traitement d'appoint de l'asthénie fonctionnelle (jusqu'à 1g/j).

c) Vitamine B6 ou pyridoxine ou pyridoxal ou pyridoxamine

Propriétés :

C'est une vitamine hydrosoluble représentée par trois formes principales et leurs dérivés 5-phosphate :

- La pyridoxine (PN)
- Le pyridoxal (PL)
- La pyridoxamine (PM)
- Dérivés 5-phosphate : PNP, PLP et PMP

Dans les tissus animaux, nous retrouvons principalement PLP et PMP alors que dans les végétaux, c'est surtout PN et PNP.

La forme active (le phosphate de pyridoxal PLP) intervient dans :

- Le métabolisme des acides aminés et des glucides
- La synthèse des neurotransmetteurs
- La libération du glucose à partir du glycogène
- La formation de l'hème de l'hémoglobine

Besoins nutritionnels :

Les apports recommandés sont de 1,8 mg/j pour l'homme et de 1,5 mg/j pour les femmes. Chez la femme enceinte et allaitante, cet apport est augmenté à 2mg/j et pour les personnes âgées, il est de 2,2 mg/j. Une limite supérieure de sécurité a été fixée à 25 mg/jour.

Une carence est rare dans les pays occidentaux mais peut être retrouvée chez des patients souffrant d'alcoolisme chronique ou de maladie chronique de l'intestin. Cette carence peut entraîner des symptômes nerveux et des lésions cutanées.

Il est important de savoir que la pyridoxine est nécessaire dans la prévention et la régression des neuropathies provoquées par les antituberculeux (isoniazide, éthambutol).

Sources alimentaires :

Elle est présente dans quasiment tous les aliments mais sous des formes chimiques différentes.

La vitamine B6 d'origine végétale est retrouvée dans les céréales sous toutes les formes, les légumes secs ou encore certains fruits (bananes). Celle qui est d'origine animale est présente surtout dans le foie de bœuf, veau, porc, volaille et dans le poisson.

*d) Vitamine B9 ou acide folique (64) (65)*

Propriétés :

L'acide folique est le composé-mère d'un grand groupe de molécules, similaires structurellement, appelé les folates.

C'est une vitamine hydrosoluble donc soluble dans l'eau qui sera absorbée au niveau de l'intestin grêle, transportée par le sang puis stockée dans le corps, mais en petite quantité : 7 mg sont stockés dans le foie et les autres tissus, mais ils ne peuvent survenir aux besoins que quelques mois.

La vitamine B9 est indispensable à notre organisme. Elle joue un rôle primordial en tant que coenzyme dans la synthèse du matériel génétique (ADN et ARN) et des acides aminés, nécessaire à la croissance cellulaire.

Cela explique son caractère essentiel aux cours des différentes phases de la vie. En effet, elle est nécessaire à la production de nouvelles cellules, principalement pendant les périodes d'activité métabolique intense comme l'enfance, l'adolescence, la grossesse (développement du fœtus).

La vitamine B9 joue également un rôle important, en association avec la vitamine B12, dans la formation des globules rouges. Elle intervient dans le fonctionnement du système immunitaire, participe à la synthèse des neuromédiateurs et au maintien de l'intégrité du système nerveux.

Nous observons parfois une carence en acide folique pouvant être secondaire à :

- Un apport insuffisant (régime restrictif),
- Une pathologie chronique de l'intestin (MICI),
- Des apports devant être augmentés en cas d'alcoolisme ou de grossesse,
- La prise de certains médicaments qui ont un effet antifolique par inhibition de l'absorption et/ou du métabolisme des folates : méthotrexate, certains anti-infectieux (proguanil, triméthoprim, pyriméthamine), sulfasalazine ou encore certains antiépileptiques (carbamazépine, phénytoïne, lamotrigine, acide valproïque, phénobarbital, etc...).

Le déficit entraînera un ralentissement de la multiplication cellulaire, notamment au niveau des cellules à renouvellement rapide comme les cellules sanguines, celles de l'intestin, du foie et de la peau. A long terme, cela peut induire une anémie mégaloblastique, des troubles neurologiques (dépression, anxiété) et digestifs.

Les conséquences d'une carence en vitamine B9 chez la femme enceinte sont dramatiques : anomalies du développement des tissus maternels (placenta, circulation sanguine), anomalies de développement du fœtus (spina bifida : malformation liée à un défaut de fermeture du tube neural (66)), retard de croissance, augmentation du risque de prématurité, faibles réserves en folates chez le nourrisson.

En France, l'incidence moyenne des anomalies de fermeture du tube neural, dont la carence en folates est un des facteurs en cause, est d'environ 1 grossesse sur 1000. C'est pour cela que la vitamine B9 est prescrite de manière systématique chez toute femme en âge de procréer ayant un désir de grossesse, ou pour pallier les insuffisances d'apport et traiter les anémies.

#### *Rappel :*

Une supplémentation est recommandée au moins 4 semaines avant la conception et 8 semaines après (0,4 mg/j en prévention primaire et jusqu'à 5 mg/j en prévention secondaire, en cas d'antécédents d'enfants porteurs d'anomalies du tube neural), d'autant plus que les contraceptifs oraux ou traitements hormonaux peuvent diminuer le stockage de l'acide folique.

Cette notion du nombre de semaines n'est que théorique car cela pose un problème de faisabilité pour des raisons de planification aléatoire d'une grossesse. En pratique, cela suppose que les femmes prennent ce traitement en continu pendant des semaines, voire des mois, jusqu'à ce qu'elles soient enceintes.

La supplémentation sera évidemment indispensable si la femme enceinte reçoit un traitement susceptible de provoquer une carence (classes médicamenteuses vues ci-dessus).

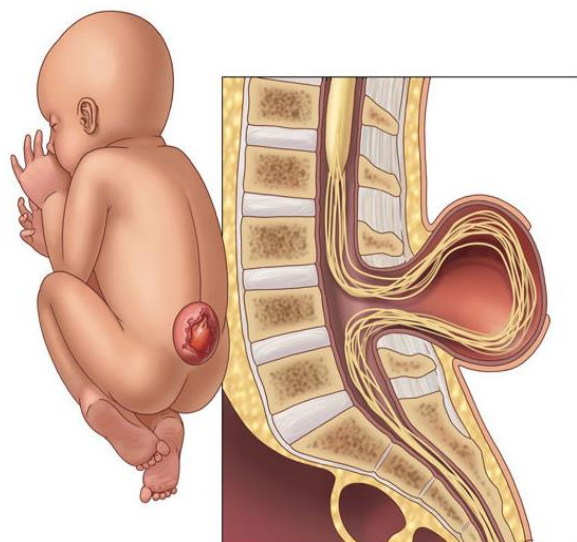


Figure 15 : Spina Bifida (66)

Besoins nutritionnels :

En 2014, l'EFSA a confirmé une LSS à 1 mg/j pour l'adulte, mais cela ne concerne que l'acide folique, sous forme synthétique utilisée dans l'enrichissement et dans les compléments alimentaires.

En 2016, l'EFSA a réévalué les références nutritionnelles en acide folique chez l'homme et la femme de plus de 18 ans. Les valeurs retenues sont les suivantes :

- BNM = 250 µg EFA/j
- RNP = 330 µg EFA/j

*Remarque :*

Pour tenir compte des différences de biodisponibilité entre l'acide folique et les folates alimentaires, nous utilisons la notion d'équivalent folates alimentaires (EFA).

➔ 1 µg EFA équivaut à 1 µg de folates alimentaires et à 0,6 µg d'acide folique.

Sources alimentaires :

Au niveau des apports alimentaires, nous retrouvons majoritairement la vitamine B9 dans les légumes à feuilles vert foncé, certains légumes frais comme le fenouil, les légumineuses, le foie et le jaune d'œuf.

#### *e) Vitamine B12 ou cobalamine*

Propriétés :

Elle existe sous différentes formes dans notre organisme, regroupées sous le nom de cobalamine. Rares sont les vitamines, autres que la vitamine B12, ayant des réserves aussi importantes dans le corps humain.

Ces réserves sont principalement localisées dans le foie et elles seraient suffisantes pour couvrir les besoins d'un individu pendant 3 à 5 ans en cas de défaut partiel ou total d'apports.

Elle est un des cofacteurs essentiels impliqués dans plusieurs séquences métaboliques :

- Indispensable au renouvellement cellulaire, principalement au niveau de la peau et des cellules nerveuses (rôle essentiel dans le fonctionnement du cerveau et du système nerveux, notamment au niveau de la gaine de myéline).



- Intervient indirectement dans la synthèse des globules rouges de par son rôle dans la production des acides ribonucléiques.

Besoins nutritionnels :

Les apports journaliers recommandés pour les adultes (hommes et femmes) sont de 2,4 µg/jour. L'EFSA préconise toutefois un apport quotidien satisfaisant de 4 µg/j.

Pour une femme enceinte l'apport conseillé est de 2,6 µg/jour et de 3 µg/jour pour une personne de plus de 75 ans.

Les carences d'apport peuvent être liées à plusieurs facteurs, comme par exemple :

- Une insuffisance d'apport alimentaire rencontrée chez les végétariens et végétaliens stricts (6,3% des hommes végétariens et 16,7% des femmes végétariennes ont des taux sanguins en vitamine B12 correspondant à une carence).
- Une malabsorption digestive (personnes âgées du fait de la baisse de l'acidité gastrique due à l'âge, patients sous metformine ou antisécrétoires, alcoolisme, MICI, etc...).
- La maladie de Biermer : c'est une maladie auto-immune qui se caractérise par des auto-anticorps dirigés contre les cellules de l'estomac qui sont nécessaires à l'absorption de la vitamine B12 dans l'organisme. Elle apparaît chez des sujets de plus de 60 ans et touche principalement les femmes.

Les symptômes sont polymorphes et de gravité variable : anémie mégalo-blastique, fatigue, anorexie, diarrhée, troubles neurologiques (troubles moteurs et sensitifs comme des fourmillements).

A l'inverse de la carence, il n'existe pas de signes de toxicité connus en cas de surdosage à la vitamine B12.

Sources alimentaires :

Elle est exclusivement synthétisée par des bactéries et doit être apportée de manière exogène à notre corps. Les principales sources sont les protéines animales : foie, poissons, fruits de mer, viande, œufs ou encore les produits laitiers. Les végétaux en sont naturellement totalement dépourvus, ce qui explique les carences en cas d'alimentation végétarienne stricte.

Chez les végétariens et les végétaliens :

La vitamine B12 ou cobalamine se trouve dans la chair animale ou les produits d'origine animale : viande, poisson, crustacés, œufs, fromage, lait. Les produits laitiers et les œufs contiennent toutefois des quantités de vitamine B12 plus faibles que la viande et les produits de la mer.

Aucun aliment végétal, non enrichi, est une source suffisante et fiable. Les végétariens et végétaliens ont de fortes chances d'en manquer. (67)

C'est la **seule vitamine présente uniquement dans le règne animal** et ne pouvant être synthétisée en quantité suffisante par notre organisme.

Teneur en Vitamine B12 de certains aliments (68) :

Aliments	Teneur en Vitamine B12 (µg/100g)
Viande	
Foie de veau	52,60
Rognon	19,90
Gésier de canard	6,80
Langue de bœuf	6,62
Magret de canard	3,30
Poissons et produits de la mer :	
Maquereau cuit au four	19,00
Hareng cuit	14,10
Sardine grillée	12,00
Praire ou palourde cuite	39,50
Moule cuite	17,60
Coquille St Jacques	8,39
Œufs	
Œuf (jaune) cuit	2,43
Œuf dur	1,11
Produits laitiers	
Lait demi-écrémé UHT	0,39
Yaourt à la grecque	0,53
Comté	2,59
Abondance	2,19
Emmental	2,02

Fruits et légumes (µg/100g)	
Purée de pomme de terre	0,086
Tempeh	0,08
Choucroute	0,028
Légumineuse (aliment moyen)	0
Fruit (aliment moyen)	0
Graine oléagineuse	0
Fruit à coque	0

Tableau XIII : Teneur en vitamine B12 de certains aliments

Au vu de ce tableau, nous voyons bien que pour les végétariens et végétaliens, le risque de carences est beaucoup plus important que chez les omnivores.

Les populations végétaliennes les plus à risques sont celles qui ont cette alimentation depuis très longtemps et évitent les aliments enrichis. C'est aussi le cas pour les nourrissons allaités par une maman dont l'apport en B12 est faible.

Les réserves hépatiques en vitamine B12 étant particulièrement importantes dans notre organisme, les signes cliniques d'une carence n'apparaîtront qu'au bout de 3 à 4 ans.

L'hypovitaminose se manifestera par des troubles hématologiques (macrocytose voire anémie de Biermer) entraînant notamment une fatigue généralisée, des fourmillements, engourdissements, une altération de la microstructure de certaines zones cérébrales, un risque de dépression et de troubles cognitifs.

Concernant les nourrissons allaités, ils développeront des premiers symptômes plus rapidement que les adultes. Ils seront plus sensibles au risque de séquelles et certains pourront avoir un retard de développement.

Il est donc très important de ne pas être carencé ou de combler rapidement un manque.

Les végétariens et végétaliens peuvent prévenir cette carence :

- Pour les végétariens acceptant de consommer des produits issus des animaux, il faut favoriser les œufs et le fromage qui sont de bonnes sources de vitamine B12, contrairement au lait et yaourts qui ont des teneurs plus faibles.

Néanmoins, cela ne suffit pas forcément et une supplémentation peut être mise en place pour les lacto-végétariens par exemple.

- Pour les végétaliens, il faudra absolument s'orienter vers les compléments alimentaires et éventuellement vers les produits alimentaires enrichis :

- **Les compléments alimentaires en vitamine B12 :**

Selon la « fédération végane », les végétaliens et véganes doivent suivre les recommandations suivantes pour se supplémenter en vitamine B12 (adulte et enfant de plus de 12 ans) : (69)

- Soit 1 µg (microgramme) trois fois par jour
- Soit 10 µg une fois par jour
- Soit 2 000 µg une fois par semaine
- Soit 5 000 µg une fois toutes les deux semaines

Chacune de ces solutions offre exactement la même garantie de satisfaire les besoins quotidiens.

Pour les enfants entre 2 et 12 ans, il faut diviser les doses par deux et pour les nourrissons diviser par quatre à partir de la diversification (6 mois) jusqu'à 24 mois.

Lorsque l'on ingère un complément alimentaire dosé à 1 µg de B12, l'absorption active permet d'en retrouver environ 50% dans le sang mais si on augmente la dose et que l'on prend 1000 µg ou plus en une seule fois, l'absorption chute à 0,5 %.

Plus les prises sont espacées, plus leur dose élevée doit compenser la chute d'absorption pour que l'organisme bénéficie des quantités dont il a besoin. (70)

Par exemple, une prise quotidienne d'un seul complément de 10 µg de B12 correspond à une quantité absorbée de 3 prises de 1 µg par jour.

Une consommation trop importante de compléments alimentaires contenant de la B12 n'est pas dangereuse. Il n'est pas possible d'en faire un surdosage car c'est une vitamine hydrosoluble éliminée par voie rénale.

Actuellement, la forme commerciale la plus utilisée est la cyanocobalamine. C'est de la vitamine B12 synthétique retrouvée très fréquemment dans les compléments car elle est très stable. C'est la plus recommandée dans le cadre d'une supplémentation pour les végétariens et les végétaliens.

Elle existe sous formes d'ampoules et comprimés, utilisés par voie orale, en cas de carence d'apports alimentaires en vitamine B12 entraînant une anémie.

Nous la retrouvons aussi sous forme d'ampoules par voie intramusculaire. Elles sont réservées au traitement des déficits en vitamine B12 dus à un défaut d'absorption comme la maladie de Biermer ou en cas de gastrectomie totale.

Il existe également d'autres formes qui ne sont pas utilisées en cas de carence d'apports : L'hydroxycobalamine en cas d'intoxication au cyanure, la méthylcobalamine et l'adénosylcobalamine étant les deux formes commerciales actives de la vitamine B12.

- **Les aliments enrichis :**

Nous retrouvons certains laits végétaux, quelques produits au soja comme les yaourts et des céréales pour petit déjeuner. Il faut en manger deux à trois fois par jour (à des moments espacés) pour obtenir au moins 3 µg de vitamine B12. Il est important de bien regarder les étiquettes pour s'assurer de l'absorption de la dose minimale requise.

Pour un lait végétal contenant 1 µg par portion, il sera nécessaire d'en consommer 3 au cours de la journée pour satisfaire les besoins de notre organisme.

Néanmoins, l'accessibilité est très variable d'un pays à un autre (très peu présent en France) et la concentration en B12 varie d'une marque à une autre.

L'utilisation des produits enrichis comme seule source n'est pas fiable au long court et les doses apportées ne sont pas forcément suffisantes. De plus, pour des raisons économiques et pratiques, il est plus facile de se tourner vers les compléments alimentaires.

Certains végétaux ayant subi une fermentation chimique comme la choucroute ou le tempeh (produit à base de soja fermenté) ne sont pas une source fiable de vitamine B12 malgré qu'ils contiennent de la cobalamine mais en quantités beaucoup trop faibles.

Il faut également faire attention avec la Spiruline, commercialisée sous forme de compléments alimentaires en gélules ou comprimés. Elle contient seulement un analogue de la vitamine B12, forme non assimilable par notre organisme, qui n'est pas active et concurrence l'absorption de la B12 active. Il faut être très vigilant sur les étiquettes de ces produits car les analogues ne sont pas différenciés de la vitamine B12 active dans la liste des constituants.

f) Vitamine C ou acide ascorbique (71) (72)

Propriétés :

La vitamine C est hydrosoluble (soluble dans l'eau) et sa concentration dans notre organisme dépend uniquement de nos apports alimentaires. C'est la plus fragile de toutes les vitamines ; elle est sensible à la chaleur, à l'humidité, à l'oxygène et à la lumière. En cas de cuisson (quel que soit son mode), la perte est d'environ 50% dans les aliments.

Elle a une action antioxydante très puissante, permettant de protéger les cellules contre les radicaux libres responsables de l'oxydation et de l'inflammation des tissus. Elle régénère aussi la vitamine E qui a été oxydée.

Elle est également indispensable à de nombreuses réactions biochimiques grâce à son rôle de cofacteur enzymatique. Elle intervient :

- Dans la potentialisation de l'absorption et du stockage du fer,
- Dans la synthèse et l'activation de certains neurotransmetteurs comme l'adrénaline,
- Dans la biosynthèse du collagène, nécessaire à la formation des fibres élastiques de la paroi des vaisseaux sanguins, le derme, les os, les tendons, ligaments, et les gencives,
- Dans la synthèse de la carnitine (petite molécule importante dans le transport des matières grasses dans la mitochondrie),
- Dans la stimulation des défenses immunitaires contre les infections bactériennes et virales.

Besoins nutritionnels :

Les besoins en vitamine C sont variables et dépendent beaucoup de l'âge et du terrain. En effet, les besoins seront accrus dans certaines situations pathologiques (fracture, infection, traitement anticancéreux) mais également en fonction des modes de vie (activité physique intense, consommation excessive d'alcool, tabagisme), pour les femmes enceintes et/ou allaitantes, les personnes âgées et les diabétiques.

Si nous prenons l'exemple du tabagisme, ce dernier diminue l'absorption et augmente le catabolisme de l'acide ascorbique.

Les apports recommandés sont de :

- 110 mg/j chez l'adulte de 20 à 60 ans
- 120 mg/j pour les femmes enceintes et les personnes de plus de 60 ans
- 130 mg/j pour les femmes allaitantes.

Sources alimentaires :

Au niveau de l'alimentation, la vitamine C se trouve dans tous les végétaux (fruits et légumes frais) mais à des quantités variables. Les aliments les plus riches sont le poivron jaune, le chou rouge, le persil, la goyave, le cassis, le zeste de citron et le kiwi.

Une consommation quotidienne d'environ 5 fruits et/ou légumes par jour permet d'atteindre les recommandations ( $\simeq$  500g). Comme vu précédemment, les aliments crus contiennent beaucoup plus de vitamine C donc il est important de varier les aliments crus et cuits à chaque repas.

Sa carence est à l'origine du scorbut, maladie mortelle qui a longtemps décimé les équipages des bateaux entre les XV<sup>ème</sup> et XVIII<sup>ème</sup> siècles et existé à l'état endémique, dans toute l'Europe du Nord. Le rôle curatif de la consommation de citrons et d'oranges a été découvert, par hasard, en 1753. A partir de là, on embarqua des agrumes sur les bateaux.

Ce déficit en vitamine C est toujours d'actualité et quelques cas de scorbut persistent encore. C'est toujours le signe d'une dénutrition dramatique.

La carence peut être due à une insuffisance d'apport (personnes seules, personnes âgées, alcooliques, personnes ayant des régimes alimentaires volontairement restrictifs), à une MICI, à la nutrition parentérale non supplémentée, à une augmentation des besoins non couverts, etc...

L'état de déplétion est souvent asymptomatique mais il peut être délétère en cas de persistance. En effet, les symptômes du scorbut apparaissent après trois mois de carence totale en acide ascorbique. Les manifestations cliniques sont une asthénie, une anorexie, des myalgies, des arthralgies, un syndrome hémorragique, et gingivorragies.

La prise en charge passe par l'administration de 1g de vitamine C réparti en plusieurs prises quotidiennes pendant deux semaines. En l'absence de traitement, le pronostic vital peut être engagé.

Aucun seuil de toxicité n'est fixé car au-delà de 2g/j, le taux d'absorption de la vitamine C diminue énormément. Les cas de surdosages sont fréquents mais sans risque d'intoxication aiguë chez

l'enfant ou l'adulte. Ils entraîneront seulement des troubles digestifs, diarrhées dans les heures qui suivent mais aucun caractère de gravité.

Nous tenons à préciser que la vitamine C synthétisée en laboratoire et la vitamine C naturelle sont strictement identiques d'un point de vue moléculaire. Notre corps ne fait pas la différence et aucune n'est plus efficace que l'autre. La vitamine C issue des fruits et légumes associée à un ensemble de substances biochimiques présentent un intérêt pour notre santé.

#### Chez les végétariens et les végétaliens :

Il est facile de combler les besoins en vitamine C via une alimentation végétarienne ou végétalienne puisque tous les végétaux en contiennent. La consommation raisonnable de jus de fruits (un verre par jour maximum) peut également aider à cet apport.

#### g) Vitamine D ou calciférol

Propriétés :

Ce n'est pas véritablement une vitamine. Il s'agit en fait de pro-hormones, autrement dit de précurseurs d'hormones qui ont peu d'activité propre.

Elle a plusieurs effets dans notre organisme :

- Rôle dans la croissance et la minéralisation osseuse :
  - Elle augmente l'absorption intestinale et diminue l'élimination rénale du calcium et du phosphore de façon à augmenter leur concentration dans le sang et permettre leur fixation sur les os.
  - Elle intervient aussi dans la résorption osseuse pour permettre une minéralisation optimale et donc une croissance osseuse.
- Autres rôles :
  - Grâce à son action sur les fonctions musculaires, elle participe à la prévention de l'ostéoporose, ostéomalacie et des fractures, notamment chez les personnes âgées. Elle prévient aussi les faiblesses musculaires.
  - Rôle dans la régulation hormonale (insuline, hormones hypophysaires, etc...).



- Rôle dans la différenciation et l'activité des cellules du système immunitaire.
- Des études observationnelles et expérimentales ont apporté des arguments en faveur d'un rôle protecteur de la vitamine D pour les maladies cardiovasculaires mais rien n'est formellement démontré.

La vitamine D, liposoluble dans les graisses, existe dans l'alimentation sous deux formes :

- La vitamine D2 ou ergocalciférol d'origine végétale,
- La vitamine D3 ou cholécalférol d'origine animale, synthétisée au niveau de la peau (action directe du rayonnement des ultraviolets sur le cholestérol) et retrouvée dans les poissons gras principalement et huile de foie de morue.

L'ergocalciférol et le cholécalférol subissent, au niveau du foie et des reins, une série d'hydroxylation permettant d'aboutir au produit final : le calcitriol (forme active de la vitamine D).

Elle occupe donc une place à part parmi les vitamines puisque son apport est assuré à la fois par l'alimentation mais aussi par une production endogène résultant de l'exposition aux rayonnements solaires (UVB).

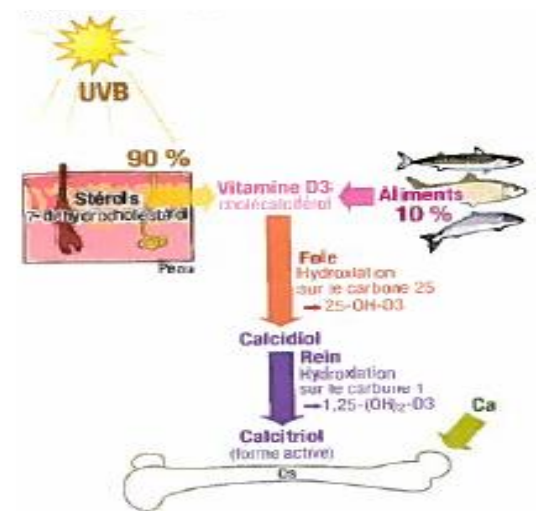


Figure 16 : Activation de la vitamine D3 dans l'organisme (le moniteur des pharmacies N°3054 cahier 2)

Sources alimentaires et environnementales :

L'exposition solaire est la source principale avec 90% des apports. La synthèse de la vitamine D3 varie énormément selon :

- ➔ La saison et l'heure de la journée,
- ➔ La pigmentation de la peau : les personnes ayant un phénotype de peau foncée ont besoin de s'exposer plus longtemps au soleil pour obtenir autant de vitamine D qu'une personne de peau claire. La mélanine de leur peau est une protection naturelle contre les rayons UVB,
- ➔ L'utilisation de crème solaire,

- ➔ Le type de travail que nous faisons : un travail de bureau sédentaire accentue le déficit d'exposition,
- ➔ L'âge : une personne âgée de 70 ans produit quatre fois moins de vitamine D cutanée qu'une personne de 20 ans,
- ➔ La pollution atmosphérique diminue l'exposition aux UVB,
- ➔ Le port du voile et de vêtements longs couvrant visage et corps réduisent également l'exposition.

D'autres facteurs sont à prendre en considération comme l'obésité. La vitamine D est soluble dans le gras donc plus il augmente, plus la vitamine D synthétisée ou ingérée va être séquestrée dans la masse grasse et ne sera plus disponible pour être transformée.(73)

Pour assurer des apports corrects, il faut exposer environ 30% de notre surface corporelle (visage, bras et/ou jambes), tous les jours pendant 20 à 30 minutes, entre 10 et 15 heures pendant l'automne, le printemps et l'été.

Quant à l'alimentation, son apport est relativement faible car il ne représente que 10% (le hareng, le maquereau, la sardine, l'anchois, la truite, la perche, le saumon, etc...).

Aliments	Teneur en Vitamine D (µg/100g)
Poissons et produits de la mer :	
Huile de foie de morue	250
Œuf de saumon	27
Hareng fumé	14 à 22
Truite cuite au four	15
Saumon cuit à la vapeur	8,7
Œufs & produits laitiers	
Œuf	20
Lait enrichi en vitamines	0,75
Fruits et légumes	
Cacahuète ou arachide	10,3
Champignon	0,7 à 5,3

Tableau XIV : Teneur en vitamine D de certains aliments (données CIQUAL)

Besoins nutritionnels :

Selon les dernières recommandations de l'ANSES datant de 2019, la référence nutritionnelle pour la population française a été définie en considérant que la production endogène cutanée était nulle afin de couvrir le besoin de la quasi-totalité de la population française.

La RNP est de 15 µg/j (600 UI) pour les hommes et les femmes adultes, 10 µg/j pour les nourrissons. Le BNM est de 10 µg/j.

*Equivalence* : 1 Unité internationale (UI) = 0,025 µg ou 1 µg = 40 UI

La carence en vitamine D peut être liée à plusieurs facteurs :

- ➔ Un manque d'ensoleillement (personne âgée, personne alitée ou à mobilité réduite), surtout pendant l'hiver,
- ➔ Une alimentation excluant les produits d'origine animale (végétaliens, personnes dénutries),
- ➔ Certaines maladies digestives ou autres pathologies chroniques (insuffisance rénale chronique, cancer, insuffisance hépatique ou encore un trouble pancréatique),
- ➔ Alcoolisme,
- ➔ Obésité (rétention dans les cellules adipeuses).

Lorsque notre corps ne contient pas assez de vitamine D (nécessaire à la fixation normale du calcium sur la trame osseuse), les principales conséquences sont une augmentation des risques suivants :

- ➔ **L'ostéomalacie** : la masse osseuse est normale mais la minéralisation de la trame osseuse est insuffisante du fait d'une fixation trop faible des cristaux de calcium. L'os est donc rendu plus fragile et susceptible de se fissurer ou de se fracturer spontanément.
- ➔ **Le rachitisme** : forme de l'ostéomalacie chez l'enfant (déformation osseuse avec retard de l'ossification, trouble de la marche, tétanie). Il est parfois rencontré chez des enfants de moins de 4 ans consommant peu d'aliments d'origine animale et qui sont peu exposés au soleil.
- ➔ **L'ostéoporose** : la masse osseuse est insuffisante mais la minéralisation osseuse est normale ce qui augmente le risque de fractures en cas de chute.

Plusieurs tranches d'âge constituent des populations à risque de déficience qui nécessiteront une supplémentation médicamenteuse faisant suite à un avis médical : les nouveau-nés et nourrissons (supplémentation sous forme de gouttes jusqu'à 18 mois), les femmes enceintes (pour la formation des os du bébé) et les personnes âgées (leur peau synthétise moins bien la vitamine D), qui s'exposent peu au soleil et/ou ont des besoins accrus.

La vitamine D étant liposoluble peut s'accumuler dans l'organisme en cas de supplémentation excessive et causer divers troubles : maux de tête, nausées, vomissements, perte de poids, fatigue intense.

Elle peut même être toxique lorsque la prise est excessive ( $> 10\,000$  UI/jour) et peut entraîner des symptômes beaucoup plus graves (calcifications tissulaires, lithiase rénale, déminéralisation osseuse, etc...).

#### Chez les végétariens et végétaliens :

La principale source de vitamine D est endogène car la vitamine D<sub>3</sub> est synthétisée dans les couches profondes de l'épiderme sous l'action des rayonnements UVB.

Néanmoins, à nos latitudes, ces rayonnements ne sont présents que cinq à six mois de l'année (de juin à octobre environ) d'où une fluctuation saisonnière importante de synthèse.

De ce fait, la fréquence des déficits ne devrait, normalement, pas être plus importante chez les végétariens et végétaliens que chez les omnivores.

Pourtant, lorsque nous nous intéressons au marqueur biologique du statut en vitamine D, le 25-hydroxycholécalférol (25(OH)-D ou calcidiol), forme circulante avec une longue demi-vie et reflétant le stock vitaminique de l'organisme, on voit que les végétaliens ont des taux sériques plus bas.

Le 25(OH)-D est un très bon indicateur du statut vitaminique des individus. Une insuffisance en vitamine D a été fixée pour un taux sérique à 30 ng/mL ou 75 nmol/L et en dessous de ce seuil, on parle de carence avec différents degrés de gravité. (74) (75)

Taux sérique de 25(OH)-vitamine D			
Carence	Insuffisance	Normal	Excès
< 20 ng/mL	< 30 ng/mL	30 – 100 ng/mL	> 100 ng/mL
< 50 nmol/L	< 75 nmol/L	75 – 250 nmol/L	> 250 nmol/L

Tableau XV : Taux sériques de 25(OH)-vitamine D utilisés en diagnostic

Concernant les apports alimentaires, la vitamine D est retrouvée dans très peu de produits d'origine végétale. La teneur la plus importante est dans les cacahuètes et les champignons mais leur concentration est tout de même plus basse que celle des poissons gras ou des produits enrichis. Cela favorise le risque de carence chez les végétaliens et végétariens.

Il faut donc les inciter à manger des produits enrichis en vitamines D :

- ➔ Pour les végétariens : des produits laitiers de consommation courante ont été enrichis à partir de 2001 (Arrêté du 11/10/2001, JO du 19/10/2001). Cela permet de fournir un apport non négligeable aux personnes ne mangeant pas de poissons.
- ➔ Pour les végétaliens : boissons à base de soja (la boisson nature n'en contient pas), jus de fruits ou encore céréales enrichies pour petit-déjeuner.

Un faible niveau de 25(OH)-D dans le sang, signe d'une potentielle carence, peut entraîner une augmentation du risque de fracture, de chute, de résorption osseuse chez les femmes de plus de 55 ans et les hommes de plus de 65 ans.

La carence en vitamine D n'est pas spécifique à la population végétarienne et végétalienne. Elle touche également l'ensemble de la population en France. Par exemple, la moitié des femmes ménopausées de 65 ans et presque la quasi-totalité des sujets âgés vivant en institution sont déficients.

En France, cette déficience est fréquente en hiver et au printemps. Une supplémentation en prévention est donc nécessaire à mettre en place ; tout comme le traitement des carences identifiées au cas par cas, notamment chez les végétaliens.

Besoins en Vitamine D3	
Durée de couverture	Nombre d'UI de vitamine D3*
1 jour	800
3 mois	100 000
6 mois	200 000

\* 1 µg de vitamine D3 = 40 UI

Tableau XVI : Les besoins en vitamine D3

La supplémentation journalière est beaucoup plus efficace mais pour être moins contraignante, les prises séquentielles sont davantage prescrites.

En cas de carence, il est conseillé de débiter par un traitement d'attaque pour normaliser les réserves en donnant 100 000 UI de vitamine D3 tous les 15 jours :

- Si 25(OH)-D < 10 ng/mL → 4 ampoules de 100 000 UI
- Entre 10 et 20 ng/mL → 3 ampoules de 100 000 UI
- Entre 20 et 30 ng/mL → 2 ampoules de 100 000 UI

Puis il convient de mettre en place un traitement d'entretien avec 100 000 UI espacé tous les 2 mois ou 50 000 UI tous les mois.(76)

Ces ampoules devront être prises en même temps qu'un repas contenant des lipides afin d'améliorer l'absorption de la vitamine D qui est liposoluble.

Les gouttes buvables ou les ampoules peuvent être administrées pures à l'aide d'une cuillère ou bien mélangées dans un aliment liquide ou semi-liquide.

#### *h) Vitamine E ou tocophérol*

Propriétés :

C'est en réalité un groupe de huit substances (quatre tocophérols et quatre tocotrienols) dont la forme active, directement assimilable par l'organisme, est l'alpha-tocophérol.

La vitamine E est liposoluble donc soluble dans les graisses. Elle est stockée dans le tissu adipeux ainsi que dans les muscles. Le stock adipocytaire est très stable et faiblement mobilisable.

Elle a un rôle antioxydant puissant qui permet de prévenir le vieillissement cellulaire prématuré en protégeant les cellules des radicaux libres.

Elle intervient dans la prévention des troubles cardiovasculaires grâce à son effet antiagrégant plaquettaire. Elle réduit les troubles du rythme cardiaque en limitant le durcissement des vaisseaux.

Elle participe également à améliorer la fertilité.

#### Besoins nutritionnels :

Les apports recommandés sont de 10,5 mg/j chez l'homme et de 9,9 mg/j chez la femme. Pour les enfants, l'alimentation doit apporter entre 4 et 12 mg/j selon l'âge. Chez les femmes enceintes et allaitantes, on passe à 12 mg/j et chez les personnes âgées, il faudra entre 20 à 50 mg/j.

La limite de sécurité a été fixée à 300 mg/j d'équivalent alpha-tocophérol.

#### Sources alimentaires :

Les sources alimentaires les plus importantes en vitamine E sont d'origine végétale. On en retrouve principalement dans les huiles (colza, tournesol, olive, argan, etc...) et dans les fruits oléagineux (amandes, noix).

Les états de déficience sont extrêmement rares pour la vitamine E ou se rencontrent que dans certains groupes de population à risque comme les prématurés, les personnes âgées, l'alcoolisme chronique ou encore les personnes souffrant de maladies chroniques de l'intestin.

La carence peut se manifester cliniquement par un syndrome neurodégénératif avec des signes hématologiques, neuromusculaires et ophtalmologiques.

La supplémentation en vitamine E doit être bien encadrée car de fortes doses entraînent un risque hémorragique accru lorsqu'elles sont associées, entre autres, à des anticoagulants (exemple : AVK, KARDEGIC®).

Toute supplémentation doit être interrompue un mois avant une intervention chirurgicale.

i) Vitamine K (77) (78)

Elle est liposoluble donc soluble dans les graisses mais pas dans l'eau. Elle peut être stockée dans les tissus adipeux.

Il existe trois formes de vitamine K (deux sont d'origine naturelle) :

- **K1 ou phylloquinone est d'origine végétale.** Elle est apportée par notre alimentation, principalement par les feuilles des légumes verts (choux, laitue, blette, épinard, brocolis, etc...) ; les huiles végétales (colza, soja) et est absorbée au niveau intestinal.
- **K2 ou ménaquinone est d'origine bactérienne.** Elle est apportée principalement par des aliments fermentés comme le natto au Japon (plat japonais réalisé par fermentation de fèves de soja), la choucroute, et les fromages en Europe. La vitamine K2 est synthétisée par les bactéries de notre flore intestinale et représente la principale forme de stockage.
- **K3 ou ménadione n'est pas d'origine naturelle.** C'est un produit exclusivement de synthèse. Contrairement à la vitamine K1 et K2, celle-ci est soluble dans l'eau.

La vitamine K est un cofacteur essentiel de la coagulation. Elle permet la transformation des précurseurs inactifs des facteurs de coagulation II (prothrombine), VII (proconvertine), IX (facteur antihémophilique B) et X (facteur Stuart).

Elle contrôle également la synthèse dans le foie et l'activation des protéines C et S intervenant dans l'inhibition de la coagulation.

En son absence, toutes ces réactions en chaîne sont bloquées induisant une diminution des facteurs de coagulation et pour conséquence, une augmentation du risque hémorragique.

La vitamine K joue également un rôle dans la formation d'une protéine de l'os, l'ostéocalcine (seulement synthétisée par les ostéoclastes matures) et retarde l'apparition de l'ostéoporose en aidant à la fixation du calcium sur les os.

La production de vitamine K est majoritairement endogène (forme K2) grâce à la synthèse des bactéries présentes dans notre flore intestinale.



Les apports exogènes sont surtout issus des végétaux, sous forme de vitamine K1. On trouve aussi de la vitamine K2 dans certains produits d'origine animale comme le foie de veau, de bœuf ou de porc ainsi que dans les produits laitiers.

Une alimentation équilibrée et variée suffit à couvrir les besoins journaliers. Les apports nutritionnels conseillés sont de 45 µg/j pour les adultes (hommes et femmes), y compris pour les femmes enceintes et allaitantes

Chez les adultes en bonne santé, la carence est rare. Cette dernière peut avoir différentes causes :

- Malabsorption des graisses : induite par une obstruction biliaire, troubles de malabsorption, mucoviscidose ou résection de l'intestin grêle,
- Interactions médicamenteuses avec par exemple les céphalosporines, l'aspirine, une dose massive de vitamine E ou encore avec les anticoagulants oraux de la famille des AVK,
- Les populations à risque de carence sont le nourrisson et le prématuré car leur synthèse endogène de vitamine K n'est pas possible, leur intestin étant stérile à la naissance. Cela peut induire une maladie hémorragique ou hypotherbinémie en cas d'allaitement maternel **exclusif (lait pauvre en vitamine K)** et non supplémenté.

Un apport exogène est introduit, uniquement en cas d'allaitement exclusif, car les laits infantiles en poudre sont suffisamment enrichis pour couvrir les besoins du bébé.

(1 dose est donnée à la naissance. Pour les enfants prématurés, nés à 36 semaines de gestation ou plus, en bonne santé et exclusivement nourris au lait maternel, 2 doses orales sont ensuite recommandées : la première entre le 4<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> jour et la seconde à l'âge de 1 mois).

A l'inverse, une ingestion importante de vitamine K d'origine naturelle n'a pas révélé de risque de toxicité, sauf chez les patients traités par des AVK.

En effet, dans ce cas précis, cela peut entraîner une perturbation du traitement. L'INR ne sera pas perturbé par des apports ponctuels d'aliments riches en vitamine K mais par leur consommation en grande quantité et de manière régulière.

Il est donc recommandé aux patients sous AVK de varier leur alimentation tout en limitant l'apport des aliments riches en vitamine K (sans les interdire).

#### 4) Tableau récapitulatif des valeurs nutritionnelles françaises de référence

Ce tableau regroupe l'ensemble des valeurs de référence nutritionnelles françaises, destinées à la population adulte, pour certains minéraux, oligo-éléments et vitamines. Elles ont toutes été abordées précédemment de façon détaillée. Elles sont importantes pour orienter nos apports alimentaires.

	Homme adulte			Femme adulte		
	BNM	Référence nutritionnelle	LSS	BNM	Référence nutritionnelle	LSS
MINERAUX						
Calcium (mg/jour)	Moins de 24 ans : 860 Plus de 24 ans : 750	RNP avant 24 ans : 1000 RNP après 24 ans : 950	2500	Moins de 24 ans : 860 Plus de 24 ans : 750	RNP avant 24 ans : 1000 RNP après 24 ans : 950	2500
Sodium (mg/jour)		Données disponibles non consensuelles	X		Données disponibles non consensuelles	X
Potassium (mg/jour)		A déterminer sur la base d'un rapport équimolaire Na/K	X		A déterminer sur la base d'un rapport équimolaire Na/K	X
Phosphore (mg/jour)		AS : 700	X		AS : 700	X
Magnésium (mg/jour)		AS : 420	X		AS : 360	X
OLIGO-ELEMENTS						
Fer (mg/jour)	6	RNP : 11	X	6	RNP 11 (pour les femmes avec pertes menstruelles faibles ou normales) RNP : 16 (pour les femmes avec pertes menstruelles élevées)	X
Iode (µg/jour)		AS : 150	600		AS : 150	600
Zinc (mg/jour)	7,5 9,3 11	9,4 si apport en phytates : 300 mg/j 11,7 si apport en phytates : 600 mg/j 14 si apport en phytates : 900 mg/j	25	6,2 7,6 8,9	7,5 si apport en phytates : 300 mg/j 9,3 si apport en phytates : 600 mg/j 11 si apport en phytates : 900 mg/j	25
Sélénium (µg/jour)		AS : 70	300		AS : 70	300
Cuivre (mg/jour)	1	RNP : 1,3	5	0,8	RNP : 1	5

	Homme adulte			Femme adulte		
	<b>BNM</b>	<b>Référence nutritionnelle</b>	<b>LSS</b>	<b>BNM</b>	<b>Référence nutritionnelle</b>	<b>LSS</b>
<b>VITAMINES</b>						
Vitamine A (µg ER / jour)	570	RNP : 750	3000	490	RNP : 650-	3000
Vitamine B1 (mg/jour)		AS : 1,5 Soit 0,14 mg/MJ/j	✕		AS : 1,2 Soit 0,14 mg/MJ/j	✕
Vitamine B6 (mg/jour)		AS : 1,8	25		AS : 1,5	25
Vitamine B9 (µg EFA/jour)	250	RNP : 330	1000	250	RNP : 330 400 µg EFA/jour en période péri- conceptionnelle	1000
Vitamine B12 (µg/jour)		AS : 4	✕		AS : 4	✕
Vitamine C (mg/jour)		RNP : 110	✕		RNP : 110	✕
Vitamine D (µg/jour)	10	RNP : 15	50	10	RNP : 15	50
Vitamine E (mg/jour)		AS : 10,5	300		AS : 9,9	300
Vitamine K (µg/jour)		RNP : 45	✕		RNP : 45	✕

BNM : Besoin Nutritionnel Moyen

RNP : Référence Nutritionnelle pour la Population ;

AS : Apport Satisfaisant

LSS : Limite Supérieure de Sécurité

Tableau XVII : Récapitulatif des références nutritionnelles en minéraux, oligo-éléments et vitamines chez les hommes et femmes adultes. (79)

### III. CONCLUSION

La suppression de la chair animale de notre alimentation (viande et poisson), source de nombreux minéraux, oligo-éléments et vitamines, peut entraîner à court ou long terme, des carences plus ou moins importantes.

Mais la viande, même si son utilité est démontrée, n'est pas indispensable. Certes c'est une source très importante de protéines de bonne qualité, de fer très bien absorbé, de vitamines, d'oméga-3 mais on peut la remplacer en trouvant d'autres sources alimentaires.

Par exemple, lorsque nous associons régulièrement entre elles des protéines végétales, elles apportent à l'organisme tous les acides aminés dont il a besoin. Pour cela, il faut avoir une alimentation variée et équilibrée, avec des produits issus de l'agriculture biologique ou raisonnée. Le tableau suivant permet de savoir quels aliments sont à privilégier selon nos besoins en micronutriments.

Viande	Fer, zinc, vitamines B1 à B8, B12, Sélénium
Charcuterie	Fer, zinc, vitamines B1 à B12
Foie	Vitamines B9, B12, A, fer, zinc
Œuf	Vitamines B1, B2, B5, B8, B9, fer, iode, sélénium
Poisson	Fer, zinc, sélénium, iode, vitamines B1 à B8, B12, A, D
Fruit de mer	Iode, magnésium, Zinc
Produits laitiers	Calcium, phosphore, potassium, iode, vitamines B1 à B8, B12, A, D
Beurre	Vitamine A
Fruits	Vitamine C, vitamine B9, vitamine E, potassium
Légumes	Vitamine C, vitamine B9, vitamine E, vitamine K, potassium
Céréales	Magnésium, vitamines B1 à B9, zinc
Légumineuses	Fer, magnésium, potassium, zinc
Oléagineux	Magnésium, vitamine E
Huiles	Vitamine E
Soja	Fer, vitamine E

Tableau XVIII : Récapitulatif des principaux micronutriments retrouvés dans divers aliments

Chez les végétariens, certains vont continuer à consommer des œufs et/ou des produits laitiers (ovo-végétarien, lacto-végétarien ou ovo-lacto- végétarien). Grâce à cela, ils réduisent les risques de déficits notamment en calcium, iode, zinc, vitamine B12, etc...

Un équilibre nutritionnel très satisfaisant est ainsi obtenu sauf pour les acides gras oméga-3 à longue chaîne (EPA et DHA) où le manque pourra être évité en consommant des corps gras enrichis pour cuisiner et tartiner (ex : huile végétale de colza, de lin, etc..).

Une alimentation végétarienne peut donc être équilibrée, mais cela est à nuancer car les apports sont très variables d'une personne à une autre.

Les végétaliens vont plus loin dans leur démarche puisqu'ils suppriment, en plus de la viande et du poisson, tous produits d'origine animale comme les produits laitiers et les œufs. Il est donc plus compliqué d'atteindre un équilibre nutritionnel satisfaisant.

Le risque de carences sera très important si une alimentation adaptée n'est pas mise en place et si les personnes n'ont pas recours à des suppléments notamment en vitamine B12.

En fonction des régimes adoptés, le risque carenciel en minéraux, oligoéléments et vitamines pourra être nul, faible, modéré ou élevé. Récapitulatif dans le tableau ci-dessous.

Nutriments	Lacto-ovo-végétarien	Lacto-végétarien	Ovo-végétarien	Végétalien/végane
Protéines	Nul	Nul	Nul	Nul
Omega-3 (EPA, DHA)	Modéré	Elevé	Modéré	Elevé
Calcium	Faible	Faible	Elevé	Elevé
Iode (A nuancer en cas de consommation d'algues)	Modéré	Modéré	Elevé	Elevé
Sélénium	Faible	Faible	Faible	Elevé
Fer	Elevé	Elevé	Elevé	Elevé
Zinc	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Vitamine D (Supplémentation nécessaire comme dans la population générale)	Modéré	Elevé (A cause de la non consommation d'œufs)	Modéré	Elevé (A cause de la non consommation d'œufs)
Vitamine B12	Modéré	Elevé	Modéré	Elevé

Tableau XIX : Risques de carences selon les évictions alimentaires

Le risque de carence en **protéines** est considéré comme peu probable chez les végétariens de manière globale. Pour les végétaliens, il est indiqué « nul » mais le risque de carence isolée est probable notamment chez les enfants, adolescents ou personnes âgées pour lesquels les apports doivent être physiologiquement augmentés.

Pour les **oméga-3**, présents principalement dans les produits de la mer, les apports sont insuffisants dans tous les cas. Nous en retrouvons de faibles quantités dans certains œufs ce qui explique que les ovo-végétariens et les lacto-ovo-végétariens ont un risque modéré de carences.

Le **calcium** est majoritairement retrouvé dans les produits laitiers. Les ovo-végétariens et les végétaliens ont un risque majeur de déficit car ils ont supprimé ces aliments de leurs repas. La conséquence pour cette population est l'augmentation du risque d'ostéoporose et de fractures.

L'**iode**, comme les oméga 3, est principalement retrouvé dans les produits d'origine marine. Le risque de carence est majeur pour les végétaliens et ovo-végétariens (pas d'iode dans les œufs). Mais cela est à nuancer en cas de consommation fréquente d'algues (nori, wakame).

Pour les végétaliens ne consommant ni algues, ni sel iodé, il faudra envisager une supplémentation.

Les végétariens qui consomment des produits laitiers ont moins de risque de carence.

En France, le **sélénium** est surtout présent dans les produits animaux (viande, poisson, œufs, produits laitiers) et sa teneur est faible dans les fruits et légumes. Donc, la carence sera plus fréquente chez les végétaliens.

Le risque de carence en **fer** existe aussi bien chez les végétariens que chez les végétaliens. Cela est notamment lié au fait que le fer non héminique est moins bien absorbé que celui présent dans les produits d'origine animale.

De plus, beaucoup de produits ont un rôle d'inhibiteur sur l'absorption du fer. Il est donc important de consommer des aliments enrichis comme les légumineuses et de les associer à des activateurs d'absorption du fer (vitamine C par exemple).

Les dosages biologiques de la ferritine sont également à faire régulièrement pour vérifier les réserves en fer.

La biodisponibilité du **zinc** est inférieure dans les végétaux par rapport aux produits d'origine animale. Les produits laitiers constituent une source importante de zinc, donc moins d'inquiétudes pour les lacto-végétariens et ovo-lacto-végétariens pour lesquels le risque de carence est faible.

Concernant les végétaliens, le risque de déficit est plus élevé car l'absorption du zinc présent dans les fruits et légumes est faible et la forte présence des phytates réduit encore plus la biodisponibilité.

Près d'un tiers des réserves en **vitamine D** provient de la consommation de poissons gras, des œufs et d'aliments enrichis en vitamine D.

Elle est retrouvée dans très peu de produits d'origine végétale. La teneur la plus importante est dans les cacahuètes et les champignons mais la concentration est tout de même plus basse que celle retrouvée dans les poissons gras par exemple. De plus, ce ne sont pas des aliments que l'on mange quotidiennement ce qui favorise le risque de carences.

D'une manière générale, étant donné que la synthèse endogène cutanée est déficitaire en France, tous les végétariens et végétaliens sont exposés au risque de carence comme l'ensemble de la population.

Enfin, concernant la **vitamine B12**, elle n'est présente dans aucun aliment végétal. C'est la seule vitamine que nous retrouvons uniquement dans le règne animal.

Les végétaliens sont donc plus exposés au risque de carence. Ils devront se tourner vers les compléments alimentaires pour assurer une supplémentation et vers des aliments enrichis comme certains laits végétaux, yaourts ou céréales du petit-déjeuner.

Les végétariens, consommant des œufs et du fromage, auront de bonnes sources de vitamines B12.

Les ovo-végétariens auront moins de risque de carence que les lacto-végétariens car le lait et les yaourts sont pauvres en vitamine B 12.



## PARTIE 3

-----

### Enquête sur les connaissances des pharmaciens d'officine sur le végétarisme et le végétalisme

Le marché du véganisme est en pleine expansion depuis quelques années. Le nombre de végétariens et de végétaliens/végans est compris entre 2 et 3% en France. Ce chiffre semble dérisoire comparé à l'ensemble de la population française pour entraîner l'apparition de nouvelles gammes de produits.

Les individus pesant le plus lourd dans la balance économique des industriels sont les flexitariens. Ils représentent environ un tiers de la population française et sont l'un des principaux moteurs du marché végétarien/végan.

En effet, la multiplication des scandales alimentaires, la remise en cause des bienfaits supposés du lait et de la viande ou encore la sensibilité accrue au bien-être animal ont poussé les français à se détourner des produits carnés. Ils s'orientent vers les protéines végétales et tendent à devenir flexitarien voir végétarien ou végétalien pour les plus sensibilisés.

En 2018, les ventes (desserts végétaux, boissons végétales et traiteur végétal principalement) ont généré un chiffre d'affaire en hausse de 28% pour atteindre 380 millions d'euros dans les grandes et moyennes surfaces françaises selon les données publiées par un institut d'étude privé (Xerfi).

Ce dernier a aussi anticipé pour 2019-2021, une progression annuelle moyenne de 17 % avec un chiffre d'affaire qui dépassera les 600 millions d'euros d'ici trois ans. (80)

Ce nouveau mode de consommation et même de vie est une aubaine pour les industriels de nombreux secteurs (alimentaires, textiles, cosmétiques, etc...).

Toutefois, il faut être attentif à ce que cet engouement ne soit pas uniquement lié à un effet de mode et à l'attrait de la nouveauté. Le risque est d'avoir un essoufflement progressif de ce marché.

L'industrie pharmaceutique n'échappe pas à cette prise de conscience de la population qui demande davantage de transparence sur l'utilisation des dérivés d'origine animale dans les médicaments et compléments alimentaires.

Beaucoup de médicaments contiennent des substances animales utilisées pour leurs propriétés industrielles. On peut trouver par exemple dans les comprimés ou gélules :

- **Du lactose** : très utilisé dans les comprimés car il donne d'excellentes propriétés de compressibilité. Il peut être issu du *lait de vache* ou être *synthétisé chimiquement*.

- **La gélatine** : c'est un excipient qui est présent dans la composition de nombreux médicaments. La majorité des gélules sont composées de gélatine qui provient du *porc ou du bœuf*. Des alternatives végétales existent pour certains médicaments.
- **Le stéarate de Magnésium** : retrouvé principalement dans les formes orales (comprimés, gélules) en tant que lubrifiant pour faciliter la fabrication. Il peut provenir du *gras des vaches, des moutons* ou être *synthétisé chimiquement*.
- **La DHA** (acide gras oméga 3 à longue chaîne) : est utilisée dans certains compléments alimentaires et médicaments pour ses vertus. Elle est généralement issue *du poisson*.
- D'autres **excipients** peuvent provenir d'animaux comme par exemple **la lanoline** (*graisse de laine des moutons*), **etc...**

C'est pour cela que le marché du complément alimentaire doit s'adapter et orienter son offre vers le 100% végétal (modification de la composition des gélules, etc) pour satisfaire une clientèle toujours plus nombreuse.

L'entreprise pharmaceutique VEGGIEPHARM, créée en 2017, a développé un concept de médicaments et compléments alimentaires excluant toutes substances d'origine animale. (81)

Ainsi, au premier trimestre 2020, deux médicaments ayant eu une AMM sont disponibles sur le marché : le paracétamol 500mg sous forme de granulés en sachet et la desloratadine 5mg en comprimés. (82)

Elle a également développé une gamme de compléments alimentaires végétans qui ne sera disponible qu'au deuxième et troisième trimestre 2020. Sur leur site internet ([www.veggiepharm.fr](http://www.veggiepharm.fr)), on trouve facilement leur composition de manière globale mais aucune indication sur la composition quantitative des minéraux, oligo-éléments et vitamines.

Outre cette entreprise, certaines officines se mettent également dans l'air du temps en se prônant « pharmacie végane ».

C'est le cas notamment de deux pharmacies en Allemagne qui vont plus loin dans leur démarche et se sont fait référencer comme « pro-vegan » par l'union des associations végétanes de leur pays. L'une se situe à Düsseldorf et l'autre à Ratisbonne en Bavière. (83)

Elles doivent respecter la mise à disposition, pour l'ensemble de la population, de tous les médicaments disponibles sur le marché pour ne pas être dans l'illégalité d'une dispensation à caractère sélective pour les végétariens et végétaliens.

Elles peuvent uniquement remplacer une spécialité prescrite par une autre ne contenant pas de substances d'origine animale. Il faut donc faire attention à la composition de chaque médicament, ce qui nécessite un travail énorme de recherches.

En dehors des médicaments prescrits, elles ont le droit de se spécialiser uniquement dans des gammes OTC (médicaments en vente libre) et produits conseils obéissant aux principes végans.

Pour le moment, le véganisme comme argument de vente est assez discret dans les pharmacies mais peut être plus visible sur Internet. Certaines pharmacies virtuelles communiquent largement sur ce thème en proposant une gamme très étoffée de produits conseils sur leurs pages.

Avec l'évolution des mentalités, que ce soit pour des raisons économiques, écologiques, éthiques ou sanitaires, les professionnels de santé sont davantage sollicités pour guider et conseiller les personnes souhaitant modifier leur alimentation.

Il est important que quelqu'un voulant passer du végétarisme au véganisme ait tous les éléments en sa possession pour assurer la couverture des besoins de son organisme. Cela peut se faire par l'alimentation ou via des compléments alimentaires.

Les pharmaciens doivent être l'un des maillons accompagnant les végétariens, végétaliens et végans au nom de leur santé. Nous sommes parfaitement capables de les orienter si nous avons suffisamment de connaissances dans le domaine de la nutrition et si nous pouvons différencier ces modes d'alimentation.

Mais combien d'entre nous disposent de suffisamment de connaissances pour répondre à une demande de supplémentation chez une personne végane ?

Combien d'entre nous savent ce qu'est un ovo-lacto-végétarien ? Ou un pesco-végétarien ?

Et enfin, combien d'entre nous connaissent les conséquences d'une alimentation végétalienne chez un enfant ?

Pour répondre à ces questions, nous avons réalisé une enquête auprès de pharmaciens d'officine afin d'évaluer leurs connaissances sur ce sujet.

## I. LA CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE

Le choix d'intégrer un aspect pratique dans cette thèse est lié à un constat simple selon lequel les professionnels de santé, en particulier les pharmaciens d'officine, sont peu formés et informés des caractéristiques et conséquences d'une alimentation végétarienne ou végétalienne.

Ainsi, l'absence de maîtrise des bases de la nutrition entraîne une perte de crédibilité auprès de nos patients voulant entamer une modification de leurs habitudes alimentaires.

Il serait tout de même mieux, à mon humble avis, de se tourner vers des professionnels de santé pour obtenir des réponses fiables, plutôt qu'internet où les informations ne sont pas toujours bonnes à prendre.

Le but de ce questionnaire est d'effectuer un état des lieux, de la façon la plus objective possible, sur les pratiques professionnelles existantes dans les officines autour du végétarisme et végétalisme ainsi que sur les connaissances théoriques des pharmaciens.

Avec l'aide de ma directrice de thèse, Madame METEIER Véronique, de l'un des membres de mon jury, Madame FOURNIER-CLAY Camille et des pharmaciens de mon entourage, j'ai établi ce questionnaire à partir d'octobre 2019.

Concevoir une enquête, c'est savoir dès le début ce que nous voulons extraire des questions et des réponses obtenues, pour valider l'efficacité des informations recueillies. Ces dernières doivent pouvoir être exploitées facilement, en évitant le plus de biais possible pouvant altérer la véracité de l'ensemble du questionnaire.

Ce travail a été modifié à de nombreuses reprises pour qu'enfin, début janvier 2020, les premières diffusions soient effectuées.

Pour que l'analyse soit la plus pertinente possible et que les chiffres reflètent la réalité quotidienne des pharmaciens d'officine français (pharmacien urbain, semi-urbain ou rural), il a fallu sélectionner les points les plus significatifs à faire ressortir et formuler au mieux les questions pour éviter les mauvaises interprétations, les contre-sens et permettre leur bonne compréhension.

L'ensemble des interrogations n'ont pas été notifiées de la même façon, nous avons :

- ➔ Des questions ouvertes permettant aux pharmaciens d'argumenter leurs réponses
- ➔ Des questions fermées où le choix attendu sera « oui », « non » ou « je ne sais pas »

- ➔ Des questions fermées à choix multiples : nous les retrouvons sous forme de tableaux où il faudra cocher la ou les bonnes réponses.
- ➔ Des questions d'approfondissement pour aller plus loin dans une réponse donnée à une question précédente. L'idée étant de développer une opinion ou une idée.
- ➔ Des questions mixtes : une liste de réponses est proposée avec la possibilité de s'exprimer librement, c'est la case « autre »

Au cours de la réalisation de ce questionnaire, je me suis également interrogée sur l'intégration des préparatrices et préparateurs en pharmacie à cette étude. Cela aurait été très intéressant de connaître leurs points de vue et d'évaluer leurs connaissances sur le sujet. N'ayant pas de recul sur leur formation en matière de nutrition pendant leur apprentissage et pour éviter de fausser nos résultats, je me suis limitée aux pharmaciens d'officine.

Une fois le contenu de toutes les questions arrêtées, il restait à déterminer les pharmacies à cibler. Fallait-il se contenter d'une analyse à l'échelle locale ou à l'inverse, voir plus grand et ne poser aucunes barrières géographiques ?

En ciblant l'ensemble du territoire français et d'outre-mer, cela nous permet de généraliser nos éventuelles conclusions, de les rendre beaucoup plus représentatives et significatives à l'échelle de la profession.

Si l'étude s'était limitée à une échelle régionale, nous aurions obtenu des résultats plus précis mais valables uniquement en Centre-Val de Loire. Nous aurions pu alors nous mettre directement en relation avec la faculté de pharmacie de Tours ainsi que les pharmaciens titulaires de cette région, pour leur proposer des plaquettes informatives sur le sujet.

Il s'agissait là d'un choix important. Nous souhaitons toucher un public plus large sur l'ensemble du territoire français pour évaluer nos connaissances en matière de végétarisme et végétalisme. Nous avons donc opté pour une enquête concernant toutes les régions de France métropolitaine et outre-mer.

Intéressons-nous à la forme de ce questionnaire. L'enquête contient 20 questions réparties de la façon suivante :

- 11 questions fermées (55%)
- 3 questions ouvertes (15%)
- 6 questions dites « mixtes » (30%).

Un autre point était important dans la réalisation de ce questionnaire, c'est la notion du temps. Pour avoir un maximum de réponses, il ne fallait pas que la durée passée à répondre excède quelques minutes sinon les pharmaciens ne seraient pas allés jusqu'au bout.

Nous avons donc opté pour un maximum de questions fermées. Le principal attrait est la rapidité mais le choix des réponses est très restreint.

Pour pallier à cet inconvénient, nous avons dû incorporer des questions ouvertes afin d'obtenir des réponses riches en informations. Les personnes interrogées peuvent ainsi s'exprimer librement et de manière objective.

C'est le cas notamment à la fin du questionnaire, dans la mise en situation d'une femme enceinte et son futur enfant, où l'on demande aux pharmaciens de donner leur avis sur le maintien ou non d'une alimentation végétalienne sans supplémentation. Cela permet d'obtenir un ressenti franc et précis de la part des personnes questionnées. Toutefois, il peut être difficile pour certains de s'exprimer librement.

L'inconvénient majeur des questions ouvertes réside dans la collecte et le traitement des données pour lesquelles il faut analyser l'ensemble des réponses. A l'inverse, les questions fermées sont plus faciles à traiter.

Les questions mixtes proposent également une liste de réponses définies au préalable mais lorsque le répondant ne trouve pas de solution qui lui convient, il a la possibilité de cocher la case « autre ».

L'architecture de cette enquête est donc fondée sur six axes divisés en 20 questions.

Le premier fait référence aux caractéristiques des pharmaciens et de l'officine dans laquelle ils travaillent (*questions 1, 2 et 3*).

Le second désigne la demande à laquelle les officinaux sont confrontés (*questions 4, 5, 6, 7 et 8*).

Le troisième point confronte le répondant à sa capacité d'évaluer ses propres connaissances (*questions 9, 10 et 11*). Cela entraîne le quatrième et le cinquième axe dans lesquels les professionnels de santé devront répondre à un test de connaissances (*question 12, 13, 14, 15 et 16*) puis à quelques cas de comptoirs (*question 17, 18 et 19*).

Enfin, le sixième axe permet d'évaluer l'intérêt des pharmaciens sur le végétarisme et végétalisme afin de mieux maîtriser ce sujet (*question 20*).

Pour réaliser et diffuser ce questionnaire, nous avons choisi un système de dématérialisation via le site « Google Docs ». En effet, ce dernier permet une facilité de diffusion et de traitement des données obtenues. Il permet également de réduire drastiquement notre utilisation de papier, ce qui est bon pour notre planète. De plus, cette enquête n'a pas pour vocation d'être diffusée aux patients des officines, la réalisation d'un dépliant papier n'est donc pas nécessaire.

Ainsi, l'ensemble des personnes concernées disposait de tous les moyens nécessaires pour répondre à l'enquête dans les meilleures conditions.

## **II. LA DIFFUSION DU QUESTIONNAIRE**

Dans un premier temps, j'ai intégré différents groupes de pharmaciens sur les réseaux sociaux pour leur soumettre directement mon enquête. Notamment : le groupe PHARMACOOOL, PHARMACTION, TU SAIS QUE TU ES PHARMACIEN, ENTRAIDE SANTE.

Je suis également entrée en contact avec l'ordre national des pharmaciens auprès duquel j'ai eu une réponse négative pour la diffusion de mon questionnaire. La raison évoquée est la réservation des moyens de diffusion de l'Ordre pour les informations pharmaceutique uniquement.

Ensuite, un mail a été envoyé à l'ensemble des Conseils Régionaux de l'Ordre des Pharmaciens (CROP) en France métropolitaine et dans les DROM (Martinique, Guadeloupe, Réunion et Guyane) afin d'espérer obtenir une visibilité optimum de l'enquête.

Certains CROP m'ont répondu positivement comme la région Centre-Val de Loire, Bretagne, Grand-Est et Martinique.

A l'inverse, le CROP d'Ile De France, des Hauts-De-France et des Pays de la Loire n'ont pas donné suite.

Pour optimiser mes chances de toucher un nombre important de pharmaciens, je me suis tournée vers l'Union Régionale des Professionnels de Santé (URPS) – Pharmaciens. Un mail a été envoyé à l'URPS de chaque région mais peu d'entre elles m'ont répondu positivement. Seule l'URPS Pharmaciens Auvergne Rhône-Alpes a accepté de diffuser l'enquête.



Enfin, j'ai également établi un contact auprès du syndicat des pharmaciens d'Indre et Loire. La secrétaire, elle-même végétarienne et intéressée par le thème de ma thèse, à gentiment accepté de transmettre mon questionnaire à tous les pharmaciens d'Indre et Loire et du Loir et Cher.

Sur la période du 21 janvier 2020 au 22 mars 2020, 225 réponses ont été obtenues. Avec l'arrivée du coronavirus en France, la diffusion du questionnaire a été interrompue au bout de seulement deux mois. Je ne recevais plus de réponses malgré plusieurs tentatives de relance ; les pharmaciens avaient alors d'autres priorités.

### **III. L'EXPLOITATION DES DONNEES**

Nous venons de voir que l'enquête avait permis de récolter 225 réponses auprès des pharmaciens d'officine. L'ensemble du questionnaire a ensuite été analysé.

Les informations issues des questions ouvertes ont été saisies sur le logiciel EXCEL®. Concernant les questions fermées et les questions mixtes, l'outil « Google Docs » permet d'obtenir, lors de la clôture de l'enquête, des graphiques reflétant les résultats obtenus pour chacune des questions. Malgré tout, j'ai repris les données dans le logiciel EXCEL® afin d'augmenter mes possibilités d'interprétation des résultats.

Afin d'organiser au mieux l'exploitation de mes informations :

- Les questions fermées avec des interrogations pratiques permettant de tester les connaissances des répondants, ont été traitées sous forme de graphiques et plus précisément de secteurs ou d'anneaux.
- Les questions fermées à réponses multiples ont été classées sous forme de tableaux.
- Les questions mixtes ont été interprétées à l'aide de graphique en barres.
- Les questions ouvertes ont fait l'objet d'un traitement particulier, que je développerai plus précisément par la suite.

Pour les questions fermées à choix et réponses multiples, j'ai opté pour un listing des différentes réponses.

#### IV. L'ANALYSE DES RESULTATS

La présente enquête appuie un constat que nous connaissions déjà, mais elle montre que les pharmaciens souhaitent en savoir plus sur ces modes alimentaires restrictifs. C'est une tendance importante au sein de nos patientèles avec une demande de conseils de plus en plus importante à laquelle il faudra savoir répondre.

La confrontation des différentes questions de l'enquête à une réponse personnalisée m'a permis d'en ressortir une synthèse concise.

Que nous montre cette enquête qui a touché 225 pharmaciens sur le territoire national ?

- Une formation universitaire qui survole le domaine de la nutrition et ne parle quasiment pas des modes d'alimentation restrictifs.
- La méconnaissance générale du grand public sur les capacités du pharmacien à dispenser un conseil sur la supplémentation et la nutrition.
- Le désintérêt voire le jugement de certains professionnels de santé lorsqu'ils sont face à une personne végétalienne demandant des conseils.
- L'ignorance des pharmaciens sur les caractéristiques de chacun des modes alimentaires rencontrés de nos jours et leurs conséquences sur l'organisme lorsque des suppléments adaptés ne sont pas mis en place.

Cette enquête cible les secteurs géographiques où la demande est la plus fréquente, et affine le type de patientèle se tournant vers le végétarisme/végétalisme. Elle permet également de voir la fréquence à laquelle le pharmacien est sollicité pour ce type de cas, tout en confrontant les interviewés à un test de connaissances et quelques cas pratiques.

## **A. Caractéristiques des pharmaciens et de l'officine dans laquelle ils travaillent**

### **1. Situation géographique de la pharmacie**

Etes-vous :

- Pharmacien rural
- Pharmacien semi-urbain
- Pharmacien urbain

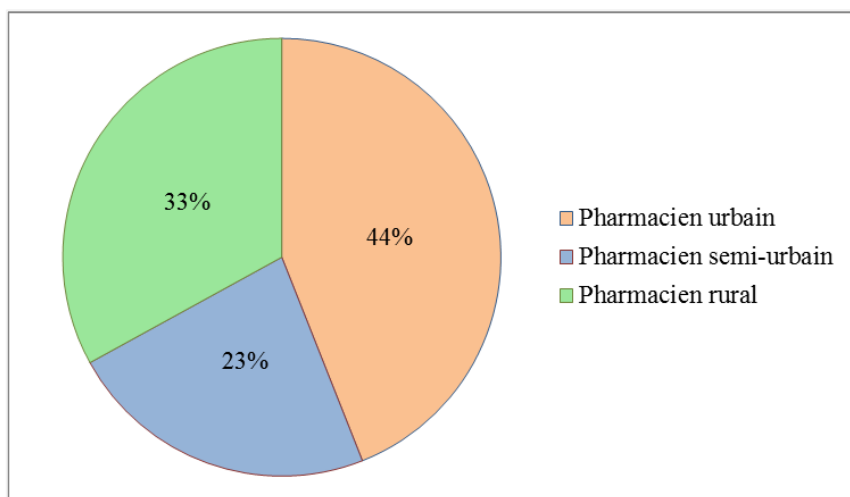


Figure 17 : Secteurs géographiques des pharmaciens d'officine interrogés

Lorsque nous parlons de pharmacien rural, nous faisons allusion aux professionnels exerçant dans des bourgs de moins de 2000 habitants, cela correspond à la « campagne ».

La zone « semi-urbaine » fait référence aux pharmaciens exerçant dans les communes entre 2000 et 6000 habitants qui se sont urbanisées tout en conservant des activités et des caractéristiques rurales.

Enfin, les pharmaciens urbains sont ceux que l'on retrouve dans les villes.

Après ces quelques précisions sur les termes, intéressons-nous aux résultats. Les trois catégories de pharmaciens ont répondu à cette enquête, montrant bien que cette dernière a été diffusée sur tout le territoire.

La majorité des répondants sont des pharmaciens de ville avec 44%. Nous retrouvons ensuite les pharmaciens ruraux à hauteur de 33%. Enfin, les pharmaciens semi-urbains ferment la marche avec 23% de réponses.

## 2. Nombre d'années d'exercice des pharmaciens dans une officine

Depuis combien d'années êtes-vous diplômé ?

- <1 an
- 1-5 ans
- 5-15 ans
- > 15 ans

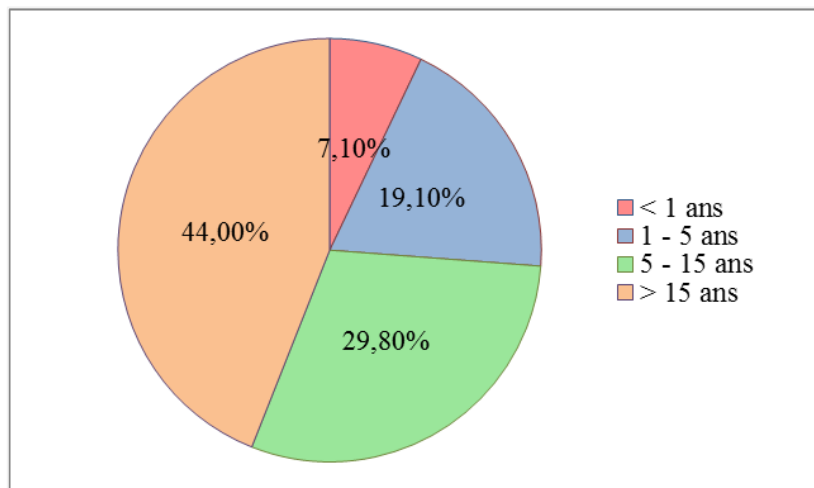


Figure 18 : Nombre d'années de pratique officinale

L'intérêt de cette question est de balayer plusieurs générations de pharmaciens. Nous pourrions nous demander si les professionnels récemment sortis de la Faculté de pharmacie sont mieux formés ou davantage concernés par ce type de sujet.

Au vu du graphique, nous voyons que les pharmaciens ayant moins d'un an de pratique professionnelle en officine ne représentent que 7,10% des répondants, soit 16 personnes sur 225. Ils ne sont donc pas très représentés.

A l'inverse, les pharmaciens diplômés depuis plus de 15 ans ont répondu majoritairement à 44%.

Entre les deux, nous avons les diplômés entre 5-15 ans avec 29,80% de réponses et ceux exerçant depuis 1-5 ans, avec 19,10% soit 43 professionnels.

Ainsi, notre questionnaire a été rempli aussi bien par des pharmaciens nouvellement diplômés que par des professionnels ayant davantage d'années de pratique, ces derniers étant les plus représentés. En effet, 74% des interviewés ont fini leurs études depuis minimum 5 ans contre 26% de répondants nouvellement diplômés.

### 3. Présence d'une personne qualifiée dans le domaine de la nutrition dans les officines

Au sein de la pharmacie, avez-vous :

- Une diététicienne
- Une personne qui est spécialisée dans la nutrition (via une formation)
- Toute votre équipe est capable de répondre aux questions nutritionnelles des patients
- Aucune des réponses
- Autre

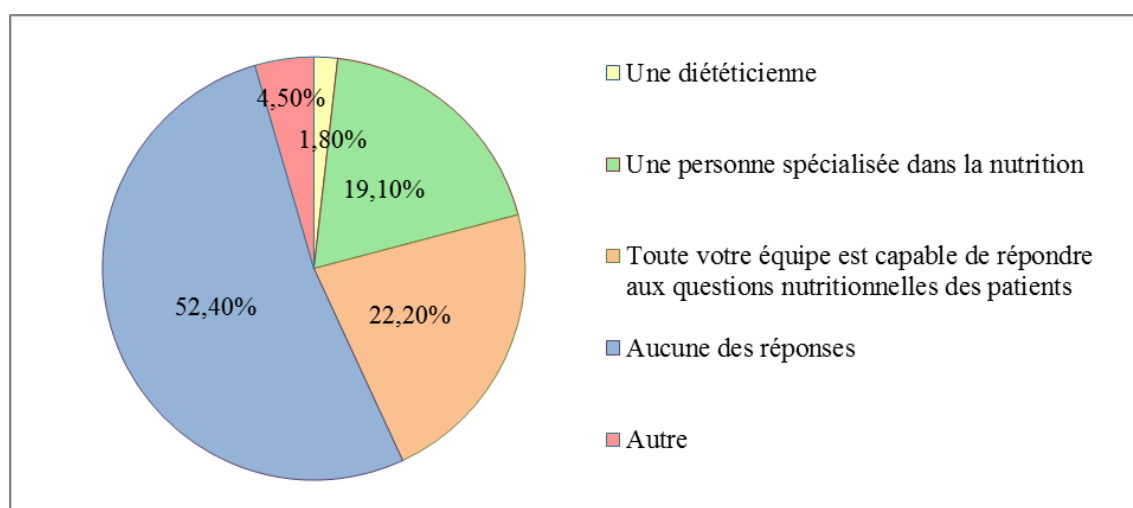


Figure 19 : Personne qualifiée dans le domaine de la nutrition au sein de l'équipe officinale

Il faut concevoir l'item « personne spécialisée dans la nutrition » comme un professionnel passionné par la nutrition, voire même la micronutrition et ayant acquis des diplômes universitaires (DU) dans ce domaine.

Au sein de grande structure officinale, il est également possible d'être en contact direct avec une diététicienne.

Ces deux types de professionnels sont très utiles dans le cadre d'un conseil autour du végétarisme ou végétalisme.

La mention « aucune des réponses » correspondant à une absence de personne spécialisée sur le sujet (avec ou sans DU) ou bien l'ensemble de l'équipe n'est pas capable d'orienter un patient sur une question de nutrition restrictive.

Penchons-nous maintenant sur les résultats :

Une diététicienne est présente au sein de la pharmacie chez 4 interviewés, représentant 1,80% des résultats. Sa présence est également mentionnée chez 3 autres personnes ayant choisi l'option de réponse « autre », de façon discontinue pour 2 pharmaciens (8 jours/an ou 1 jour/mois). Le 3<sup>ème</sup> est lui-même diététicien-nutritionniste en plus d'être pharmacien.

19,10 % des participants ont une personne spécialisée au sein de leur équipe, très utile pour répondre de manière précise à une demande au comptoir.

Toute l'équipe officinale est capable de répondre aux questions nutritionnelles des patients dans 22,20 % des cas. Les 50 personnes ayant opté pour cet item ont une équipe très compétente et/ou intéressée par le domaine. Il faudra donc être vigilant dans la suite de l'analyse des résultats pour voir si ces pharmaciens pensent avoir besoin d'une formation complémentaire autour du végétarisme/végétalisme.

Pour les personnes ayant choisi l'option de réponse « autre », certaines nous ont précisé avoir plusieurs membres de leur équipe ayant de bonnes connaissances sans être vraiment spécialisés. D'autres ont des préparateurs ou des pharmaciens ayant suivi des formations sur la nutrition. Un répondant nous a même précisé qu'un préparateur naturopathe exerçait au sein de son officine, ce qui est très intéressant pour guider les patients sur les produits naturels, l'alimentation et bien d'autres choses.

Plus de la moitié des participants (52,40%) ont choisis l'item « aucune des réponses ». Ils n'ont donc pas de personnes spécialisées dans ce domaine mais uniquement des connaissances partielles. Ces répondants s'informent en fonction des besoins. Cela peut être parfois un peu faible pour apporter des informations claires et fiables à nos patients.

## **B. La demande à laquelle les pharmaciens sont confrontés**

### **1. Fréquence de la prise en charge des végétariens/végans à l'officine**

A quelle fréquence estimez-vous la prise en charge d'une personne végétarienne/végane dans votre officine ?

- Jamais
- Au moins 1 fois/jour
- Plusieurs fois/semaine
- Au moins 1 fois/mois

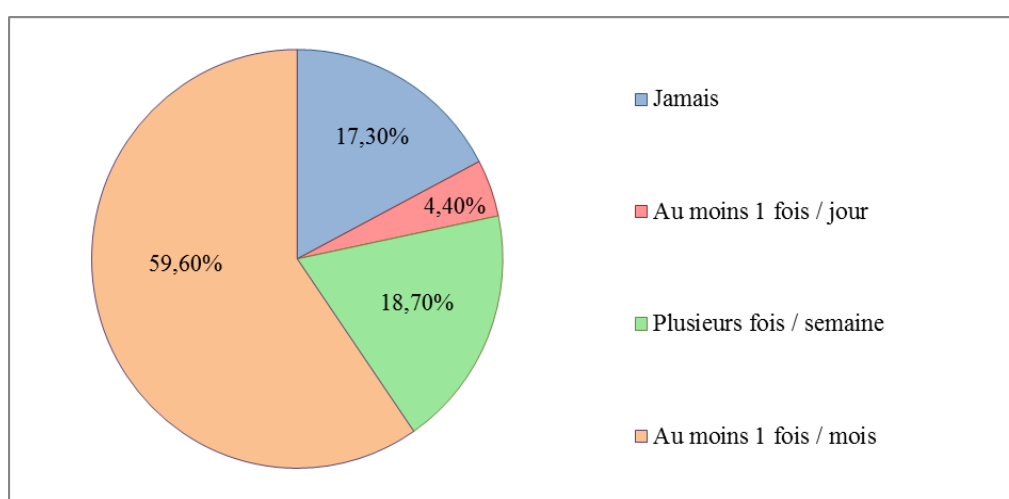


Figure 20 : Fréquence de prise en charge des patients végétariens et végétans à l'officine

Cette question a été posée pour comprendre si le pharmacien a un véritable rôle à jouer auprès des végétariens, végétaliens, végétans ou simplement auprès des personnes souhaitant des informations sur la nutrition en générale. Elle a également pour but de connaître la fréquence des demandes.

L'enquête souligne le faible pourcentage de pharmaciens confrontés quotidiennement à une demande de prise en charge d'une personne végétarienne/végane, puisque seulement 10 participants sur 225 indiquaient être sollicités chaque jour (4,40%).

Ensuite, 18,70% ont répondu « plusieurs fois par semaine » et 59,60% « au moins 1 fois/mois ».

Pour finir avec les chiffres, nous noterons que 39 personnes (17,30%) n'ont jamais été confrontées à cette demande.

Nous avons donc quasiment autant de pharmaciens qui voient ce type de patients de façon hebdomadaire que ceux qui n'en côtoient jamais.

Cette question montre également que presque 60 % des pharmaciens de France sont sollicités au moins une fois par mois sur le sujet du végétarisme/véganisme.

Certes, ce n'est pas la fréquence des demandes qui fait la qualité de la dispensation et des conseils, mais il faut tout de même admettre qu'une bonne communication, un bon conseil et des connaissances adaptées dans ce domaine, permettraient aux pharmaciens d'officine de mieux se positionner dans la prise en charge des patients végétariens, végétaliens ou végétans.

Ce sont des gens ayant besoin de conseils en termes de nutrition et de supplémentation pour pallier à d'éventuelles carences. Pour les végétans par exemple, certains ne veulent pas de médicaments pouvant contenir des produits issus des animaux, il faudra donc faire une recherche pour contrôler la provenance des excipients.

Pour aller plus loin :

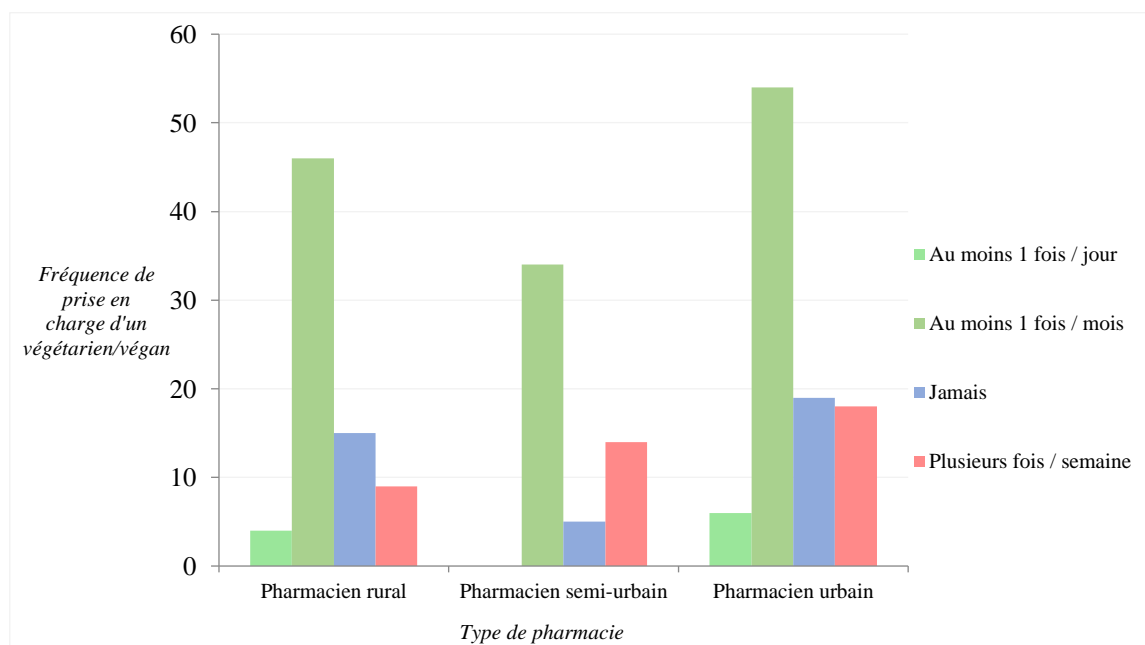


Figure 21 : corrélation entre situation géographique et fréquence de prise en charge d'une personne végétarienne/végane à l'officine

Pour aller plus loin dans notre démarche et savoir si la situation géographique des pharmaciens impacte la fréquence des demandes de prise en charge des personnes végétariennes/véganes à l'officine, nous avons fait un découpage des réponses.



Nous nous apercevons d'une probable corrélation entre ces deux paramètres. En effet, la fréquence de prise en charge est plus importante dans les officines de ville.

18 pharmaciens urbains interviewés sont plusieurs fois par semaine confrontés à ce type de patients contre seulement 9 en zone rurale. Même constat pour l'option de réponse « au moins 1 fois/mois ».

Dans l'ensemble, les pharmaciens ruraux et semi-urbains sont moins fréquemment sollicités et cela se limite à au moins une fois/mois.

Il est très difficile de suivre sur du long terme ce type d'alimentation lorsque l'on n'est pas entouré. C'est beaucoup plus facile, en zone urbaine, de côtoyer d'autres végétariens ou végétaliens par le biais de groupes militants, de magasins et restaurants destinés à cette population.

## 2. Les catégories de personnes demandeuses de conseils sur le végétarisme/végétalisme

Cela concerne quel type de patients ?

NOMBRE DE PATIENTS PAR CATEGORIE	Jamais	Parfois	Le plus fréquent	Pas de réponse
Homme < 18 ans	124	45	1	55
Femme < 18 ans	68	91	14	52
Homme 18 – 35 ans	64	88	25	48
Femme 18 – 35 ans	14	64	122	25
Homme 36 – 50 ans	90	69	9	57
Femme 36 – 50 ans	51	91	38	45
Homme > 50 ans	127	32	6	60
Femme > 50 ans	108	51	11	55

Tableau XX : Nombre de patients demandeurs de conseils sur le végétarisme / végétalisme selon l'âge et le sexe

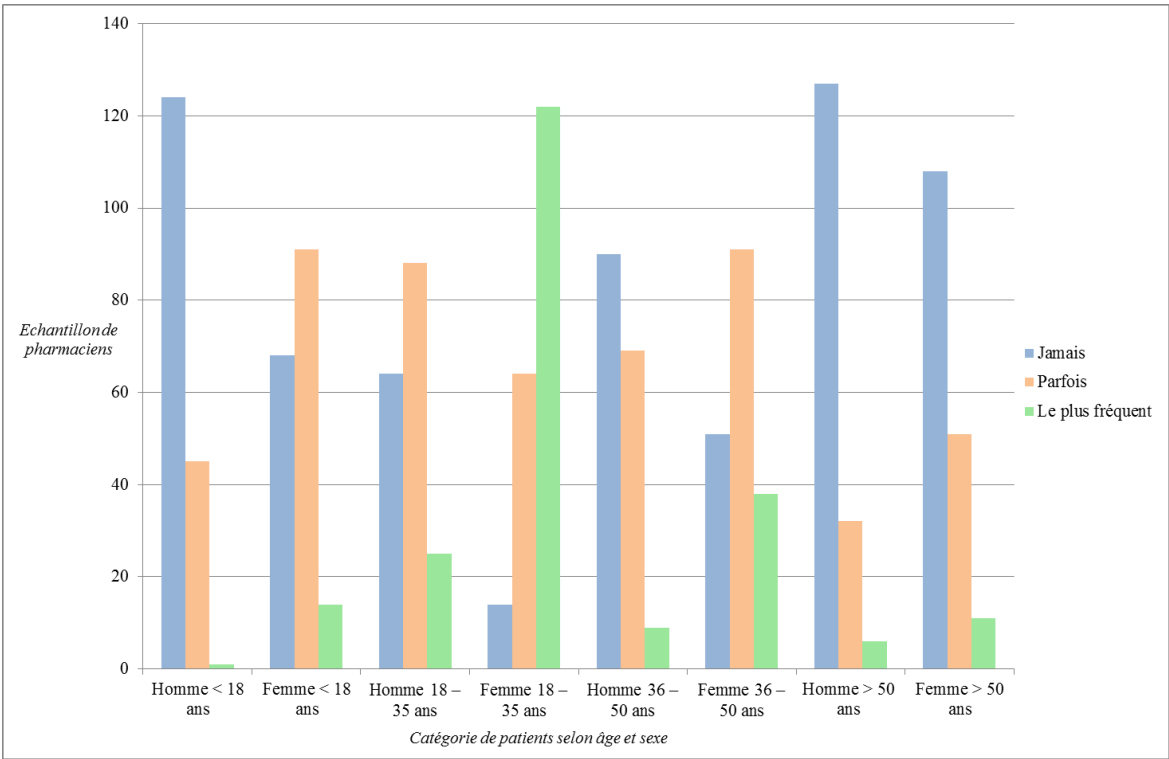


Figure 22 : Types de patientèles à la recherche de conseils autour du végétarisme/végétalisme

Il est intéressant de cibler le type de population le plus demandeur de produits ou conseils autour du végétarisme/véganisme.

Est-ce que ce sont les femmes ? Les hommes ?

La population qui se tourne vers ce type d'alimentation est-elle plutôt jeune ?

Ou est-ce que les personnes de plus de 50 ans ont davantage pris le virage du changement de mode alimentaire ?

Nous avons constitué un tableau à remplir, divisé en plusieurs catégories selon le type de patient pris en charge à l'officine en fonction du sexe, de l'âge et de la fréquence des demandes.

Intéressons-nous d'abord à la différence de fréquentation entre les hommes et les femmes. De manière générale, quel que soit l'âge, nous constatons que ce sont les femmes qui sont les plus demandeuses de conseils sur le végétarisme/végétalisme.

Selon nos pharmaciens répondants, les hommes de moins de 18 ans et ceux de plus de 50 ans, ne viennent jamais à l'officine pour ce type de demande. En revanche, pour la tranche comprise entre 18 et 35 ans, ils seraient un peu plus intéressés mais nous restons dans le domaine du « parfois » et non pas du très fréquent.

Même constat pour les 36-50 ans, mais de façon moins importante que pour la catégorie d'âge précédente.

➔ Les hommes sont donc très peu demandeurs de conseils ou de produits de supplémentation lorsqu'ils sont végétariens ou végétaliens.

Concernant les femmes, nous voyons dans un premier temps que l'option de réponse « jamais » est beaucoup moins cochée que pour les hommes ; sauf pour la catégorie des plus de 50 ans ou la demande est faible.

Pour les jeunes filles de moins de 18 ans, il est fréquent de les retrouver à l'officine pour une demande autour du végétarisme/végétalisme.

Mais ce sont surtout les femmes entre 18 et 35 ans qui sont les principales demandeuses. En effet, cette génération et celle qui suit (36-50 ans) sont de plus en plus sensibilisées à leur mode d'alimentation.

Les réseaux sociaux, les médias, la grande distribution et la restauration surfent sur la vague du mieux manger en privilégiant les produits bio ou les produits locaux et cela fonctionne.

Le flexitarisme est en plein boum et de plus en plus de personnes se tournent vers le végétarisme voire même le véganisme pour les plus extrêmes.

Une prise de conscience massive a eu lieu ces dernières années engendrée par les côtés négatifs des régimes habituels. En effet, en 2015, l'OMS a classé comme cancérigène les viandes rouges et transformées. L'élevage industriel est de plus en plus décrié car il accentue les gaz à effets de serre.

De plus, les images tournées en caméra cachée dans de nombreux abattoirs par l'association de protection animale L214 a permis de voir l'envers du décor.

➔ Tout cela a entraîné une modification des habitudes alimentaires.

Si nous revenons sur notre enquête, les réponses des pharmaciens nous montrent que les femmes de 36 -50 ans sont demandeuses, moins souvent que les 18-35 ans, mais cette catégorie n'est pas à négliger.

### 3. Les principales demandes au comptoir des patients végétariens/végétaliens

Quelles sont les principales demandes de vos patients végétariens/végétaliens ?

- Conseils Hygiéno-diététiques (refaire un point sur l'alimentation)
- Conseils sur la supplémentation pour pallier aux carences (compléments alimentaires, phytothérapie)
- Supplémentation allopathique tel que vitamine B12, fer, zinc (pas de conseils associés, ils sont déjà informés)
- Autre

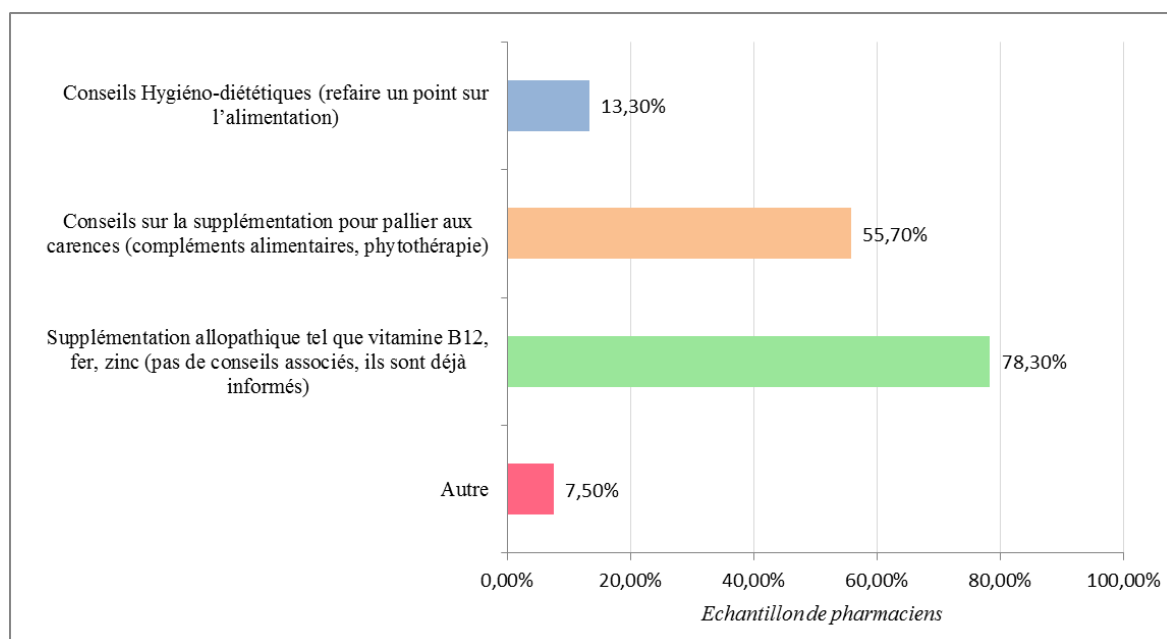


Figure 23 : Demandes les plus fréquentes au comptoir des patients végétariens et végétaliens

A cette question, les participants avaient la possibilité de cocher plusieurs cases. Pour la majorité d'entre eux, les principales demandes concernent en premier lieu la supplémentation allopathique et ensuite des conseils sur les compléments alimentaires pour pallier aux carences.

78,30% sont sollicités pour la supplémentation allopathique, 55,70% pour des conseils sur les compléments alimentaires et 13,30% des répondants ont coché les conseils hygiéno-diététiques.

Concernant les pharmaciens ayant choisi l'option de réponse « autre », certains d'entre eux nous ont précisé que leurs patients végétaliens/végans demandaient la composition des gélules pour avoir des médicaments/compléments alimentaires dépourvus de produits d'origine animale.

Il semblerait donc que la plupart des patients ne demandent pas beaucoup de conseils, n'en parle pas spontanément et vont chercher l'information eux-mêmes.

Toutefois cela n'empêche pas de glisser un conseil associé à une vente de supplémentation allopathique type vitamine B12, même si le patient semble très bien connaître le sujet.

#### 4. Les catégories de compléments alimentaires les plus proposées

Si vous conseillez des compléments alimentaires, que proposeriez-vous ?

- I-BIANE® (gamme Pileje)
- YSOMEGA® (gamme Naturactive)
- VITAMINE B12 DELAGRANGE®
- OLIGOMAX ZINC® (gamme Nutergia)
- ERGY D® (gamme Nutergia)
- MATERNOV SUPPLEMENTATION DE GROSSESSE® (gamme Maternov)
- BEROCCA® (laboratoire Bayer)
- OMEGABIANE DHA® (gamme Pileje)
- OLIGOBIANE FeCu® (gamme Pileje)
- OLIGOMAX Fer® (gamme Nutergia)
- GRANIONS DE POTASSIUM® (laboratoire Granions)
- Autre

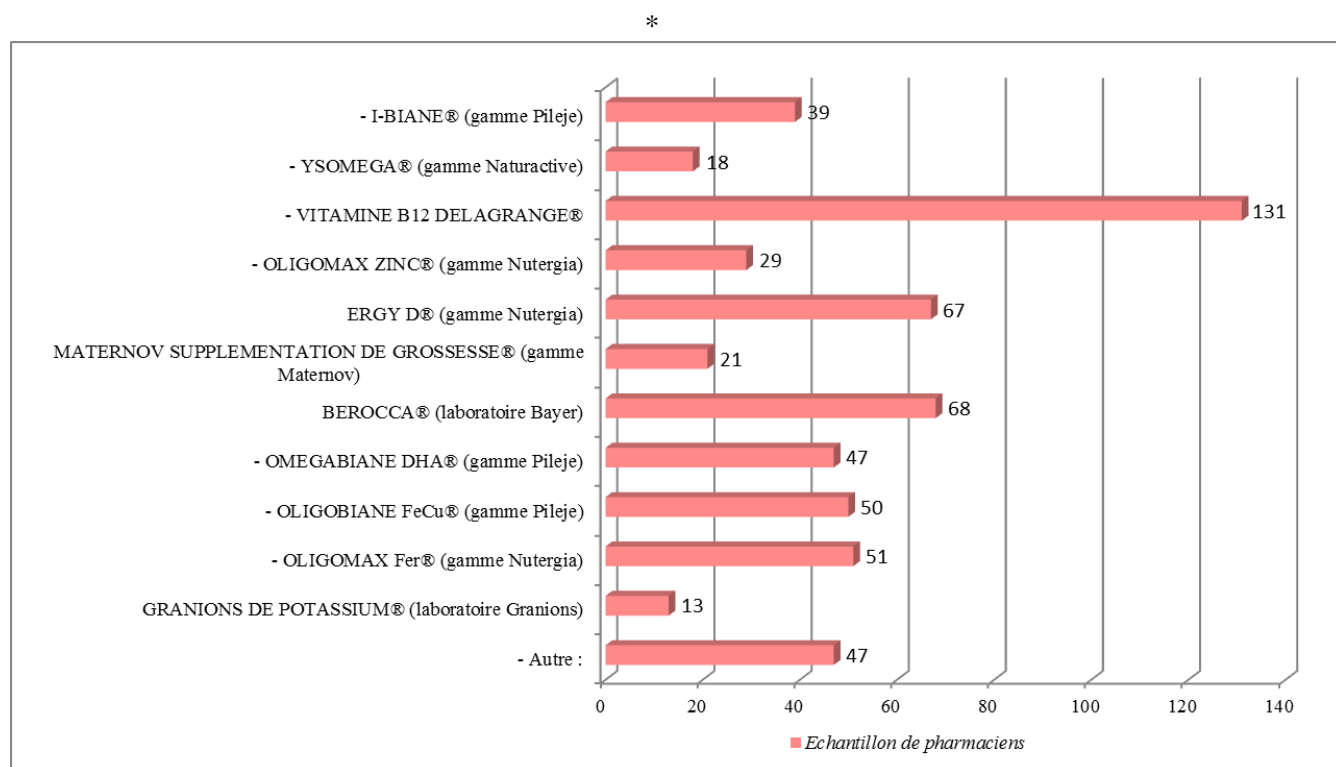


Figure 24 : Compléments alimentaires proposés par les pharmaciens à leurs patients végétaliens et végétans

Nous avons demandé à notre panel de nous informer sur les compléments alimentaires qu'ils conseilleraient pour un patient végétalien ou végétarien. Nous leur avons fait quelques propositions et si elles ne suffisaient pas, ils pouvaient mentionner d'autres références en cochant la réponse « autre ». Ils pouvaient ainsi cocher plusieurs items.

Nous allons décrire chacun de ces produits dans l'ordre décroissant des réponses obtenues. Nous jugerons ensuite de leur intérêt et efficacité pour ce type de patients.

#### VITAMINE B12 DELAGRANGE® :

C'est le produit ayant obtenu le plus de réponses avec 131 sélections. Précisons qu'il ne s'agit pas d'un complément alimentaire en termes de législation mais d'un médicament disposant d'une autorisation de mise sur le marché.

La VITAMINE B12 DELAGRANGE® est composée de cyanocobalamine ; c'est la forme de vitamine B12 la plus courante. Une ampoule de 2 mL contient 1000 µg de cyanocobalamine.

La voie intramusculaire est réservée à la carence due à un problème d'absorption tandis que la voie orale est utilisée pour la carence liée aux apports alimentaires insuffisants.

Pour un traitement d'attaque (carence), c'est 1 ampoule par jour pendant 15 jours à 1 mois. Pour un traitement d'entretien, la posologie est de 2 ampoules par semaine pour avoir 2000 µg. Pour les enfants de moins de 12 ans, on diminuera de moitié la dose adulte.

C'est une spécialité très répandue, que l'on trouve facilement en pharmacie et peu onéreuse. La seule ombre au tableau est que l'on ne sait pas si elle a été testée sur des animaux. La question a été posée mais le laboratoire n'a jamais donné de réponse. C'est un produit végétalien mais pas sûr qu'il soit adapté aux végétariens (contrairement à la Vitamine B12 Gerda 1000 µg/4ml qui est non testée). C'est tout de même un très bon produit au vu de son dosage.

#### BEROCCA® (laboratoire Bayer) :

En deuxième position arrive le BEROCCA® avec 68 réponses, talonné par Ergy D® de chez Nutergia avec 67 réponses.

Le BEROCCA® est un complexe de vitamines, minéraux et oligo-éléments. Il existe sous deux formes galéniques : comprimé et effervescent.

Il faut bien distinguer les deux car on retrouve du lactose dans les comprimés alors qu'il est absent dans les effervescents. Ce sont des produits dont la probabilité d'avoir été testés sur les animaux est très importante mais rien n'est sûr.

Les comprimés ne sont donc ni végétaliens, ni végétariens. Les effervescents sont adaptés aux végétaliens et concernant les végétariens, cela dépend des tests.

La dose de vitamine B12 est correcte (10 µg/cp/jour) ainsi que celle de la vitamine B9 et du zinc. Mais pour le calcium et le magnésium, c'est relativement faible. Il n'est donc pas très intéressant de se supplémenter au long cours avec du BEROCCA®.

#### ERGY D® (gamme Nutergia) :

Comme nous venons de le voir précédemment, 67 pharmaciens conseilleraient ce produit du laboratoire Nutergia.

C'est un complément alimentaire à base de vitamine D3 issue de la lanoline. Cette dernière est un produit naturel mais il s'agit de la graisse extraite de laine de mouton. Cela convient donc aux végétaliens mais pas aux végétariens.

Dans une goutte d'ERGY D® se trouve 5 µg de vitamine D3, soit 200 UI. La posologie est de 1 à 5 gouttes par jour. Cela correspond aux recommandations nutritionnelles journalières pour la vitamine D. C'est un produit commercialisé dans les pharmacies en partenariat avec le laboratoire Nutergia et son prix est abordable. Il est donc facile à conseiller pour les végétaliens.

#### OLIGOMAX Fer® (gamme Nutergia) :

51 participants conseillent ou conseilleraient ce produit à leurs patients végétaliens ou végétariens. OLIGOMAX FER® repose sur le même principe qu'OLIGOMAX ZINC® que l'on décrira plus tard. Il s'agit de la même gamme de produits. C'est une solution buvable composée d'eau de mer concentrée désodée, d'extrait de lithothamne et de fer.

La posologie est de 5mL par jour et dans ces 5 mL se trouve 10 mg de fer.

La formule ne contient pas de produits issus des animaux c'est donc une bonne gamme pour les végétaliens et végétariens. Seuls les dosages sont un peu faibles et ne permettent pas de couvrir la totalité des apports journaliers.

Ces produits sont disponibles dans les pharmacies ayant un partenariat avec le laboratoire Nutergia.



### OLIGOBIANE FeCu® (gamme Pileje) :

En cinquième position, nous retrouvons l'OLIGOBIANE FeCu, autre produit de supplémentation en fer. Il talonne le complément en fer de chez Nutergia avec 50 réponses. Très souvent les officines ont un partenariat soit avec Nutergia soit avec le laboratoire Pileje, sauf dans les grandes pharmacies ayant une clientèle permettant de vendre les deux types de produits.

OLIGOBIANE FeCu® est un complexe de levure, de sulfate de fer et de sulfate de cuivre dans des gélules d'origine végétale.

Dans une gélule se trouve 14 mg de fer (= 100% des besoins journaliers de l'organisme) et 500 µg de cuivre (soit 50 % de la valeur nutritionnelle de référence). Ce dernier permet de faciliter le transport du fer dans notre organisme.

C'est donc un complément alimentaire intéressant à proposer en cas de carence en fer.

### OMEGABIANE DHA® (gamme Pileje) :

On arrive dans des taux de réponses plus faibles avec 47 participants qui le proposeraient. En effet, c'est un complément alimentaire un peu plus difficile et moins fréquent à conseiller.

Il est à base d'huile de poissons riche en acides gras oméga 3 docosahexaénoïque (DHA) et dont la forme galénique en gélules est également composée de gélatine de poisson. Même si le dosage en oméga 3 et plus précisément en DHA est intéressant, ce produit n'est pas du tout adapté aux végétaliens et végétans.

En revanche, le même produit, adapté aux végétaliens, est sorti récemment sur le marché. C'est l'OMEGABIANE DHA Végétal® composé d'huile extraite de la microalgue *Schizochytrium sp* dont la capsule est en matière végétale.

C'est une algue qui a été prélevée une fois dans son milieu naturel et a ensuite été répliquée à l'infini en laboratoire. Elle contient un peu de caroténoïde ce qui donne une couleur orange à la capsule.

Ces dernières renferment 250 mg de DHA donc une seule prise par jour est suffisante pour assurer les apports nutritionnels recommandés. C'est un produit très intéressant.

Il faudra donc faire attention entre les deux références pour bien conseiller le bon OMEGABIANE DHA® selon la demande du client. S'il s'agit d'un végétalien ou végétan, partir sur la forme végétale. Le produit n'est peut-être pas encore très répandu dans les pharmacies et son prix reste élevé.

*I-BIANE® (gamme Pileje) :*

Dans une gélule d'I-BIANE® se trouve 150µg d'iode qui correspond aux apports recommandés journaliers. Cet oligoélément est fréquemment déficitaire chez les végétaliens et végétans ; le dosage et la gélule d'origine végétale sont donc tout à fait adaptés à ces patients.

*OLIGOMAX ZINC® (gamme Nutergia) :*

Nous voyons sur notre graphique que 29 professionnels ont pensé à ce complément alimentaire. Peu de personnes songent au déficit en zinc dans notre population ciblée, or il existe, et une supplémentation est parfois nécessaire.

Tout comme OLIGOMAX Fer®, c'est une solution buvable enrichie en zinc à partir d'extraits de lithothamne. Une dose de 5 mL contient 5 mg de zinc sachant que la posologie préconisée par le laboratoire est de 5 mL/jour.

Cela ne couvre que partiellement les besoins journaliers recommandés. Ce produit est donc un peu léger en termes de concentration pour les végétaliens et végétans.

*MATERNOV SUPPLEMENTATION DE GROSSESSE® (gamme Maternov) :*

Il fait partie des produits les moins conseillés par notre panel (seulement 21 personnes ont coché cette case).

Ce complément alimentaire est à destination des femmes enceintes et contient du fer sous forme de bisglycinate (très bon sel), de l'iode, de la vitamine D et de l'acide folique. Les gélules sont d'origine végétale sans traces de composants d'origine animale.

La composition d'une gélule est la suivante :

- 14 mg de fer sous forme de bisglycinate (le mieux assimilé)
- 100 µg d'iode
- 400 µg d'acide folique
- 10 µg de vitamine D3

La composition et les valeurs ne sont pas très élevées et la formule n'est pas très riche. Cela correspond à la quantité minimale nécessaire mais sans plus.

C'est un produit adapté aux végétaliens et végétans mais qui ne se suffit pas à lui-même. Les patientes devront l'associer à autre chose pour avoir l'ensemble des apports en vitamines, minéraux

et oligo-éléments dont elles ont besoin pendant leur grossesse. On le trouve en pharmacie à un prix raisonnable.

YSOMEGA® (gamme Naturactive) :

Seulement 18 participants ont coché cette case, ce qui est très peu.

C'est un médicament contenant des triglycérides d'acides oméga 3. On retrouve des acides gras essentiels avec au minimum 32 % d'acide eicosapentaénoïque et 20 % d'acide docosa-hexaénoïque, obtenus à partir d'huile de poisson.

Certes les végétaliens ont besoin de compléter leur organisme en oméga 3 mais il ne faudra pas envisager YSOMEGA® car il est fabriqué à partir de poisson.

Le faible nombre de réponses s'explique par sa composition riche en produits d'origine animale et au fait qu'il est probablement peu retrouvé dans les officines.

GRANIONS DE POTASSIUM® (laboratoire Granions) :

Le dernier, avec 13 réponses, est un complément alimentaire à base de potassium.

Ce sont des ampoules concentrées en potassium et uniquement en ce minéral. Il y en a 80 mg par ampoule ce qui n'est pas très élevé. Toutefois la quantité de potassium apportée à notre corps doit être déterminée sur la base d'un rapport équimolaire Na/K.

La gamme Granions est très bien car les formules sont à base de produits d'origine végétale et les dosages sont généralement adéquats.

Dans le cas du potassium, ce n'est pas un minéral qui risque d'être en déficit voire en carence chez les végétaliens ou végétans donc peu d'intérêt à conseiller ce produit pour cette patientèle. Il est donc normal que très peu de pharmaciens aient coché ce complément alimentaire.

Nous avons également eu 47 pharmaciens qui ont coché l'option de réponse « autre » et qui nous ont mentionné les produits qu'ils conseillaient dans leur pharmacie.

Nous avons donc fait un tableau permettant de distinguer les produits très intéressants de ceux l'étant moyennement, voire peu pour notre population ciblée :

	Peu intéressant	Moyennement intéressant	Très intéressant	
Vitamine B12 Gerda 250 µg® (cp)				Cyanocobalamine à 250µg/cp mais présence de lactose monohydraté dans les excipients.
Vitamine B12 Gerda 1000 µg/4 ml® (ampoules)				Ampoules de 1000 µg/4 ml sans excipients issus de produits d'origine animale et sans tests effectués sur animaux (≠ vitamine B12 DELAGRANGE®) → Très bon pour les végétaliens et surtout les végans. Prendre 2 ampoules/semaine
Spiruline enrichie en fer de Nutravance				Spiruline renforcée de 14mg de bisglycinate de fer. Très bien pour la supplémentation en fer et protéines. Spiruline classique : riche en protéines et présence de fer mais non utilisable comme supplémentation vitamine B12
Alvityl vitalité® (cp)				Complexe de multi-vitamines peu intéressant car absence de calcium et vitamine B12 insuffisante - Présence de lactose dans les comprimés que l'on ne retrouve pas dans la forme effervescente d'Alvityl vitalité®.
Bion 3®				Complexe de multi-vitamines + minéraux et oligo-éléments peu intéressants car les doses sont insuffisantes + présence de traces de protéines de lait et de poisson
Formag® (Pileje)				Magnésium marin + vitamine B6 + taurine → Sel minéral non manquant chez les végans ou à hauteur de la population omnivore. Peu d'intérêt de ce produit pour les végétaliens
Unibiane vit B12® (Pileje)				Spray à base de méthylcobalamine or ce n'est pas la forme recommandée car instable. Privilégier la cyanocobalamine
Gamme Ysonut®				Certains produits contiennent des composants d'origine animale comme Omega 3 DHA®, Omega 3 EPA®, etc... Vitaminum® est faiblement dosé et Ferrum® ne contient pas un bon sel de fer.
Molval® (laboratoire Dielem)				Complément alimentaire composé d'oméga 3 (EPA & DHA) mais fabriqué à partir d'huiles et d'hydrolysats de protéines de poissons. Apport journalier recommandé non satisfait avec 4 gélules.
NHCO Orthosamine®				Complexe acides aminés, vitamines, minéraux et oligo-éléments dans des gélules végétales. Formule intéressante avec des bons sels notamment pour le fer et le zinc. En revanche 1 gélule/jour ne suffit pas à remplir les apports d'un végétalien au vu des dosages des minéraux et oligo-éléments.
Fumafer®				Supplémentation en fer dont le sel est le fumarate ferreux qui n'est pas le mieux absorbé. Risque de troubles digestifs.

	Peu intéressant	Moyennement intéressant	Très intéressant	
Gamme Granions®				Laboratoire spécialisé dans la supplémentation de chaque oligo-élément sous forme d'ampoules : Granion d'Iode®, Granion de sélénium®, Granion de Zinc® etc... Produits très intéressants.
Gamme myVeggie				On la trouve en pharmacie. Les gélules sont végétales sans aucun test les animaux. myVeggie Mix B® : mélange de vitamine B avec B9 et B12 (dosage élevé pour une prise quotidienne mais pas de risque de toxicité et c'est de la cyanocobalamine). Point négatif : produit cher. myVeggie Mix VM® est intéressant pour supplémenter en oligo-éléments.
Ergybiol® (Nutergia)				Produit peu concentré en fer, zinc et sélénium pour assurer une supplémentation chez un végétalien.
Vitamine B12 liquide Solgar®				Produit très intéressant car très dosé en vitamine B12 ou cyanocobalamine. Formule enrichie avec les autres vitamines du groupe B. 1/2 ml = 1000 µg de vitamine B12 donc 1mL /semaine est suffisant en entretien. La gamme Solgar est très bien dans son ensemble pour végétaliens et vegans car bonne composition et bons dosages dans des formes galéniques végétales (ex : Gentle Iron®, Zinc Solgar®, Kelp Iode Solgar®, Sélénium Solgar®, etc...)
Revitalose®				Composé de 5 AA (dont 4 essentiels) + vitamine C 1000 mg. Intéressant pour un état de fatigue passager.
Vegenutril® (Nutergia)				Préparation hyper-protéinée à base de protéines de soja ou de pois : 15-15,3g de protéines par dose (30g). Contient aussi des vitamines du groupe B, potassium, magnésium, zinc et iode mais les doses sont faibles et ne couvrent pas les apports nécessaires.

Tableau XXI : Compléments alimentaires peu, moyennement ou très intéressants  
pour les végétariens/végétaliens

D'autres pharmaciens nous ont indiqué ne rien proposer en compléments alimentaires ou seulement des conseils hygiéno-diététiques.

Il faut faire attention de ne pas adopter un ton moralisateur lorsque l'on s'adresse à des personnes végétaliennes ou véganes. Quand un patient vient voir son pharmacien pour lui parler de son mode d'alimentation, ce n'est pas pour avoir des critiques ou des reproches.

En naviguant sur des forums ou des groupes Facebook de végétariens, nous avons pu lire de nombreux commentaires négatifs envers les pharmaciens. En effet, beaucoup se plaignent d'être jugés, de recevoir une leçon de morale ou encore d'être qualifiés d'irresponsables.

Ce genre d'attitude n'est pas digne d'un professionnel de santé qui se doit d'être empathique et de conseiller au mieux ses patients.

Les pharmaciens ne sont pas assez formés sur ce sujet ce qui rend le conseil officinal difficile.

Si nous revenons à notre tableau, nous voyons que les participants ayant opté pour la réponse « autre » nous ont proposé des compléments alimentaires intéressants dans l'ensemble. Mais quelques-uns ne sont pas adaptés à notre population ciblée soit à cause de leur composition ou par manque d'intérêt.

## **5. La phytothérapie et le végétarisme/végétalisme**

Si vous conseillez de la phytothérapie, vers quelles plantes vous orienteriez-vous ?

Pour cette question ouverte, nous avons eu 145 réponses. Parmi ces dernières, une quinzaine de plantes ont été proposées par nos pharmaciens répondants.

6 personnes nous ont mentionné ne pas donner de conseils en phytothérapie aux végétariens et végétaliens.

4 sur 145 ont indiqué n'avoir aucune idée sur la question. Nous avons au départ 225 participants donc nous pouvons supposer que sur les 80 personnes n'ayant pas répondu à cet item, beaucoup d'entre elles n'avaient pas de réponse à donner.

Nous allons maintenant détailler l'ensemble des réponses obtenues :

➔ **La spiruline** : a été proposée 59 fois par notre panel.

C'est une algue bleue d'eau douce (plus précisément une cyanobactérie qui dans le domaine alimentaire se présente en poudre d'un vert éclatant ou sous forme de gélules).

Elle est intéressante car très riche en protéines (56 à 70% de son poids sec suivant les variétés) et renferme tous les acides aminés essentiels, notamment la lysine, le tryptophane et la méthionine.

La spiruline est également riche en vitamines du groupe B : B1, B2, B3 principalement et dans une moindre mesure, on trouve aussi de la B5 et B9.

Autre point positif de la spiruline, c'est la présence de fer et de calcium en quantité non négligeable.

En revanche, concernant la présence de vitamine B12, une polémique vient ternir l'intérêt de cette algue pour les végétaliens. Nous développerons ce point au cours d'une prochaine question.

On peut la trouver sous forme de comprimés ou gélules dans les pharmacies mais aussi en poudre ou en paillettes dans les magasins bio ou les parapharmacies :

- La spiruline en poudre est indiquée aux personnes qui souhaitent la mélanger à d'autres ingrédients et l'incorporer à diverses préparations comme un smoothie, un yaourt nature, un guacamole, un houmous, une sauce vinaigrette ou pesto. Il faut privilégier la spiruline bio, cultivée selon les principes de l'agriculture biologique.
- Les gélules et comprimés apparaissent souvent comme une forme plus facile à consommer que la spiruline en poudre. Plusieurs laboratoires pharmaceutiques en commercialisent : Arkopharma, Nat&Form, Naturactive, etc

### → L'acérola :

C'est une réponse intéressante. L'acérola est un fruit comestible de couleur rouge vif issu de l'acérolier, arbre tropical qui pousse en Amérique du Sud et aux Antilles.

L'intérêt de ce fruit est sa très forte teneur en vitamine C : en moyenne 1800 mg de vitamine C pour 100 grammes de pulpe, soit près de 40 fois plus que les fruits réputés en la matière comme l'orange. Ce taux peut même atteindre 2300 mg pour 100 grammes de pulpe.

Comme nous l'avons vu précédemment, il est important pour les végétariens et principalement les végétaliens, de consommer de la vitamine C pour garantir une meilleure absorption du fer et ainsi limiter le risque de carence.

On peut la retrouver sous forme de comprimés à croquer ou en gélules dans les pharmacies : Acerol C® de Nutergia (1comprimé = 120 mg de vitamine C) ; Acerola® de Pharmavie (85 mg de vitamine C par comprimé) ; Arkovital Acerola 1000® de chez Arkopharma (1 comprimé contient 170 mg de vitamine C) ou encore C Biane® de Pileje (1 comprimé = 120 mg de vitamine C).

### → Le camu camu :

Fruit d'Amérique du Sud connu également pour sa richesse en vitamine C. Il en contient encore plus que l'Acérola puisqu'il renferme entre 850 milligrammes et 5 grammes de vitamine C pour 100 grammes de fruit (partie comestible), en fonction de la variété.

Donc pour les végétaliens et végétariens, on retrouve l'intérêt de la vitamine C pour améliorer la biodisponibilité du fer.

Il est proposé notamment sous forme de gélules chez Naturactive.

### → Le ginseng : 5 répondants nous ont proposé cette plante.

C'est une plante vivace herbacée originaire de Corée, Nord-Est de la Chine et de l'Est de la Sibérie. Sa racine est connue pour ses propriétés antifatigues intellectuelle et physique, stimulante pour notre système immunitaire. Il est important d'utiliser du ginseng de bonne qualité pour bénéficier de l'ensemble de ses effets thérapeutiques.

Les ginsénosides sont considérés comme le support majeur de son activité pharmacologique. Ils appartiennent à la famille des saponines et leur teneur dans la racine reflète la qualité de la plante. Plus leur taux est important, plus la racine sera de bonne activité et plus l'activité thérapeutique sera importante.

C'est une plante adaptogène permettant d'améliorer le processus de mémorisation et les réflexes, mais aussi d'entraîner une meilleure adaptation de notre organisme en situation de stress ou en cas d'effort, en diminuant la sensation de fatigue et les douleurs musculaires.

Il peut être intéressant pour apporter du tonus et revigorer l'organisme des patients végétariens affaiblis par de potentiels carences.

On le retrouve soit seul, ou en association avec d'autres vitamines dans les compléments alimentaires : Ergytonyl® de Nutergia, Ginseng® de chez Arkopharma, Ginseng rouge® de chez Uprana, Phytostandard Ginseng®

### → L'éléuthérocoque

Il est improprement appelé « ginseng sibérien ». Il n'est pas de la famille du ginseng mais appartient aux plantes médicinales dites « adaptogènes » (comme le ginseng) qui aideraient l'organisme à répondre aux agressions et aux déséquilibres dont il est l'objet.



Sa racine est un revitalisant exceptionnel et est intéressante dans les cas de diminution des capacités physiques et mentales, telles que : fatigue, faiblesse, épuisement et perte de concentration, ainsi que lors de convalescence.

Comme le ginseng, il peut être intéressant pour apporter du tonus et revigorer l'organisme des patients végétariens anémiés. Mais il y a peu d'intérêt à l'utiliser sur du long terme.

Les éléuthérosides sont les principaux principes actifs de la racine de l'éléuthérocoque. Ils appartiennent à des familles phytochimiques différentes (phytostérols, lignanes, coumarines, etc) qui sont responsables de l'activité pharmacologique de cette plante.

Il est souvent proposé sous forme de poudre de racines séchées en infusion ou en gélules.

### → L'ortie

En thérapeutique, les feuilles et la racine de l'ortie sont utilisées de façons différentes.

Les feuilles renferment beaucoup d'éléments nutritifs comme des vitamines du groupe B, A et C. Elles contiennent aussi des minéraux comme le magnésium, le calcium, le potassium ou la silice ainsi que des oligo-éléments tels que le fer et le zinc.

La valeur nutritive de l'ortie varie en fonction de chaque feuille et dépend de la nature du sol, de son exposition au soleil, de la durée d'ensoleillement de la journée, de son alimentation en eau et de la saison.

Les feuilles de cette plante sont donc très intéressantes pour les végétariens et végétaliens. C'est un bon complément alimentaire car il est riche en éléments nutritifs et il a un effet reminéralisant pour les personnes en manque de calcium. Nous les retrouvons sous forme de gélules ou de comprimés.

Pour nos patients, les racines d'ortie ne sont pas intéressantes car indiquées pour réduire les troubles urinaires, notamment chez les hommes ayant des manifestations cliniques d'une hypertrophie bénigne de la prostate.

### → Le cassis :

Il a des propriétés anti-inflammatoires, analgésiques et diurétiques. Pourtant, en 2012, les autorités de santé européennes (EFSA, European Food Safety Authority et la Commission

européenne) se sont prononcées sur certaines allégations santé des produits contenant du cassis ou des extraits de cassis (huile de pépins, extrait sec, anthocyanines).

Après examen des données scientifiques, elles ont estimé que les compléments alimentaires à base de cassis ne peuvent **PAS** prétendre :

- Etre anti-oxydants ou protéger du stress oxydatif
- Aider à maintenir des taux normaux de cholestérol sanguin, une pression sanguine normale, ou participer à la bonne santé du système cardiovasculaire
- Soulager les jambes lourdes ou maintenir la bonne circulation veineuse
- Participer au maintien des défenses immunitaires
- Améliorer la vision de nuit et soulager les yeux fatigués
- Soulager les maux de gorge
- Améliorer l'état de la peau.

Ces revendications d'effets sont désormais interdites pour les produits à base de cassis. Dans notre cas, il ne présente donc pas ou peu d'intérêt pour les végétariens et végétaliens.

➔ **La levure de bière** : nous avons eu 3 réponses.

En effet, elle est naturellement riche en protéines et en vitamines du groupe B. Elle augmente aussi les apports en oligo-éléments et participe au renforcement des phanères.

Elle est très utilisée chez les végétariens et végétaliens du petit déjeuner au diner, saupoudrée sur les aliments ou en gélules. C'est un très bon complément nutritif qui aide à combler les carences en protéines et apporte une sensation de satiété si on la prend avant les repas.

Les végétaliens ont très souvent des carences en fer entraînant une perte de tonus capillaire ainsi qu'une augmentation de la chute des cheveux. La levure de bière va également agir sur ce point.

On la trouve le plus souvent sous forme de gélules comme par exemple celles du laboratoire Arkopharma ; Uprana.

➔ **La reine des prés** :

C'est une plante anti-inflammatoire à dérivés salicylés ayant un effet antalgique très important.

Véritable « aspirine naturelle » présentant un intérêt dans la prise en charge des rhumatismes chroniques. Mais pour notre sujet, elle est peu intéressante.

➔ **La prêle :**

Elle est riche en silicium (5 à 8 % des constituants), ce qui lui confère une action reminéralisante. Elle contient aussi du calcium, potassium, fer mais en quantité un peu plus faible. Elle est gorgée de minéraux précieux aidant à combattre les troubles articulaires et les autres rhumatismes dégénératifs.

Le silicium est un des matériaux constitutifs du cartilage et de l'os, dont il améliore la souplesse et la solidité, d'où l'intérêt de la prêle.

Cette une plante riche en minéraux qui peut être intéressante pour les personnes carencées en calcium.

➔ **La piloselle :**

C'est une plante favorisant l'élimination rénale de l'eau et des sels minéraux retenus dans les tissus, grâce à son action diurétique. On peut l'utiliser dans des situations pathologiques type rétention d'eau ou œdème.

Elle permet également de bloquer le développement de bactéries type *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli* en cas de cystites.

La piloselle présente peu d'intérêt pour les végétariens et végétaliens.

➔ **L'échinacée :**

C'est une plante permettant de stimuler le système immunitaire notamment aux changements de saisons mais cela est valable pour tout le monde. Elle présente en plus une action antibactérienne et antivirale.

➔ **Le lithothamne :**

C'est une petite algue marine de couleur rouge riche en calcium. Elle renferme une armée d'autres minéraux et oligo-éléments comme le magnésium, le zinc, le cuivre, le manganèse, le sélénium, etc...

C'est une plante capable de reminéraliser globalement l'organisme, de le booster, de faire baisser la fatigue et de redonner de l'appétit.

En effet, des carences en vitamines et oligo-éléments entraînent une perturbation de l'équilibre acido-basique de notre organisme. Ce dernier est obligé de puiser dans ses réserves pour compenser et neutraliser l'acide. Le risque est d'induire une déminéralisation générale pouvant fragiliser les organes et provoquer des troubles articulaires à long terme. Le lithothamne peut combler ces pertes grâce à sa composition.

Par contre, il ne faut pas en consommer de grande quantité car sa forte concentration en calcium, peut limiter l'assimilation d'autres minéraux par l'organisme.

Cette plante est donc très intéressante pour les végétariens et végétaliens.

On peut la trouver sous forme de gélules comme par exemple le produit Arkogélules® Lithothamne (Basidol). La posologie est de 3 comprimés par jour, au moment des repas. Il est toutefois déconseillé chez les personnes sensibles à l'iode.

#### ➔ **Le fenugrec :**

C'est une plante herbacée particulièrement riche en glucides et en protéines (d'où son effet de stimuler l'appétit). Elle est riche en vitamines ainsi qu'en calcium et fer.

Elle est principalement utilisée pour stimuler l'appétit, soulager les troubles digestifs et pour aider à contrôler la glycémie chez les diabétiques. Néanmoins, aucune étude fiable n'a été faite chez l'homme et les effets du fenugrec chez les personnes diabétiques restent encore inexplorés.

Pour les végétariens et végétaliens, même si la composition semble intéressante, je ne conseillerais pas cette plante en première intention.

#### ➔ **Le moringa :**

C'est un arbre originaire de l'Inde dont toutes les parties, et notamment ses feuilles, sont de grandes sources d'éléments nutritifs. En effet, ces dernières contiennent beaucoup de minéraux et oligo-éléments comme le calcium, le magnésium, le phosphore, le potassium, le zinc et le fer.

Les feuilles sont également riches en vitamines C, vitamines du groupe B (B2, B3, B5, B6 et un peu de B9) et en vitamine A. Elles renferment également des acides gras et des acides

aminés essentiels comme la valine, la lysine, la leucine, l'isoleucine, le tryptophane, la thréonine, la phénylalanine et la méthionine.

C'est peut-être la plante qui a la plus forte concentration de substances nutritives au monde. Pour cette raison, le moringa est utilisé depuis plus de 40 ans par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans la lutte contre la malnutrition et les maladies associées.

C'est donc une plante très intéressante pour les végétariens et végétaliens car elle est très riche en protéines, en vitamines et en minéraux. On peut la retrouver sous forme de gélules ou de feuilles séchées en poudre.

Parmi l'ensemble des réponses à cette question ouverte, plusieurs étaient très intéressantes à conseiller à nos patients végétariens et végétaliens principalement : la levure de bière, l'acérola, le camu camu, les feuilles d'ortie, la prêle, le lithothamne ou encore le moringa.

D'autres propositions n'avaient que peu, voire pas d'intérêt, pour cette population, sauf lorsqu'il s'agit de troubles pathologiques à traiter (exemple : reine des prés, fenugrec, piloselle ou cassis).

D'autres plantes auraient pu être envisagées pour nos patients comme par exemple :

➔ **L'alfafla ou luzerne cultivée :**

Elle est riche en protéines, en minéraux (principalement le calcium), en oligo-éléments (surtout le fer mais aussi la silice, le phosphore, cuivre, zinc et sélénium) et en vitamine K.

C'est une plante très intéressante pour renforcer et reminéraliser l'organisme en profondeur. Elle est connue comme l'une des plus riches sources minérales grâce à sa racine pouvant puiser des nutriments difficilement accessibles pour la plupart des autres plantes.

➔ **La chlorelle :**

C'est une micro algue verte d'eau douce, un peu comme la spiruline mais appartenant à une autre famille d'algues. La chlorelle possède une composition et une qualité nutritive très importantes et intéressantes pour nos patients végétariens et végétaliens.

En effet, elle est riche en oméga 3 et en acides gras essentiels, en protéines et acides aminés essentiels, en vitamines A, C et E. Elle renferme également des minéraux et oligo-éléments tel que le calcium, le potassium, le manganèse, le fer, le zinc ou encore le magnésium.

La consommation quotidienne de cette plante doit être entre 3 et 5g sous forme de poudre ou de gélules. Attention toutefois à sa provenance, elle doit impérativement avoir été produite dans un environnement non pollué et sa pureté doit être garantie.

L'ANSES recommande aux consommateurs de passer par les circuits d'approvisionnement contrôlés par les pouvoirs publics.

- ➔ Nous pouvons également proposer de l'huile d'algue enrichie en oméga 3 sous forme de gélules. Mais attention à ne pas confondre avec des gélules d'oméga 3 qui elles vont contenir des huiles de poissons, incompatibles avec le régime végétan.

Il est également possible de suggérer des associations de plantes à nos patients végétariens et végétaliens tel que :

- ➔ Alfafla + Spiruline : pour la prise en charge de l'asthénie et de l'anémie
- ➔ Eleuthérocoque + Goji : en cas de fatigue persistante
- ➔ Eleuthérocoque + Spiruline : pour la fatigue musculaire
- ➔ Levure de bière + Alfafla : pour la chute des cheveux et les cheveux cassants et ternes
- ➔ Lithothamne + Prêle : action sur la décalcification et ostéoporose car le lithothamne est riche en calcium et la prêle est source de silice, deux minéraux que l'on retrouve abondamment dans l'os et le cartilage
- ➔ Echinacée + Propolis + Goji : action immuno-stimulante pour prévenir les pathologies hivernales

## C. L'auto-évaluation des pharmaciens sur leurs propres connaissances du sujet

### 1. La note attribuée par les pharmaciens

Sur une échelle de 1 à 5, à combien estimez-vous vos connaissances sur ce type d'alimentation ?

- 1 : très faibles
- 2 : faibles
- 3 : correctes
- 4 : fortes
- 5 : très fortes

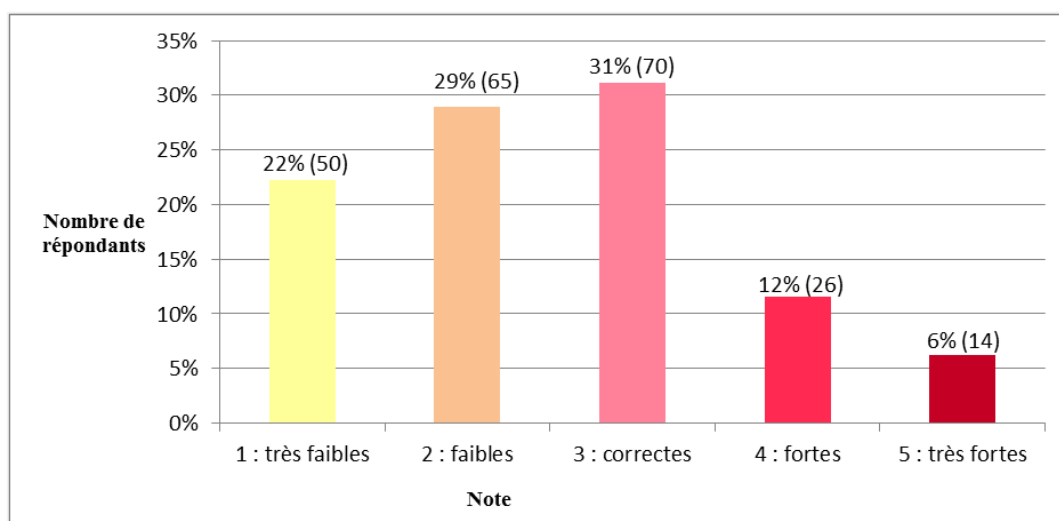


Figure 25 : Auto-évaluation du pharmacien sur ses connaissances dans le domaine du végétarisme/véganisme

L'auto-évaluation n'est pas chose facile. En effet, il faut être capable de prendre du recul et de porter un jugement sur soi-même et sur ses propres connaissances.

A cette question, qu'en est-il des pharmaciens interrogés ? Ont-ils eu un regard suffisamment objectif sur leurs qualifications ou se sont-ils attribués la moyenne par facilité de façon à être ni bons, ni mauvais ? Considèrent-ils leurs connaissances comme acceptables, tout en gardant à l'esprit que l'on peut et que l'on doit mieux faire ?

Lorsque le diplôme de pharmacien est en poche, suivre les évolutions, se plonger dans les manuels ou encore se former n'est plus obligatoire, mais cela devient un devoir. Il est important de protéger l'image de notre profession de manière générale et de mettre en avant notre légitimité en tant que professionnel de santé.

Depuis de nombreuses années, notre monopole est menacé mais c'est grâce à notre formation à l'université, à notre apprentissage sur le terrain et à la mise à jour continue de nos connaissances, que notre profession se maintient encore aujourd'hui.

L'honnêteté de la réponse est tout à l'honneur de celui qui en est à l'origine. Nous voyons bien que le manque de formation, de « rigueur » et d'approfondissement de nos connaissances sont à l'origine de la disproportion des réponses.

Le végétarisme et le véganisme sont des sujets récents, mais ils sont de plus en plus abordés et découlent directement du domaine de la nutrition, qui a un impact direct et non négligeable sur notre santé.

Alors que toutes les réponses devraient se trouver entre les notes 4 et 5, nous nous apercevons que sur 225 réponses obtenues, 50 personnes se sont attribuées la note la plus faible.

Se considérant comme peu formés dans ce domaine, 65 répondants estiment à 2 sur 5 leurs connaissances sur ces modes d'alimentation.

70 pharmaciens évaluent leur savoir à 3 sur 5, estimant connaître les bases sans pour autant avoir des compétences solides.

Certains s'intéressent davantage au végétarisme, végétalisme/véganisme puisque 26 ont donné la note de 4 sur 5, indiquant avoir des connaissances solides dans ce domaine.

S'estimant pointus sur le sujet, 14 pharmaciens sur 225 se sont attribués la note la plus haute.

La majorité de notre panel de pharmaciens avoue avoir peu ou pas de connaissances sur les nouveaux modes alimentaires qui se développent de plus en plus dans notre pays.



## 2. Le ressenti des pharmaciens quant à leur formation

Pensez-vous les pharmaciens suffisamment formés sur ce sujet ?

- Oui
- Non

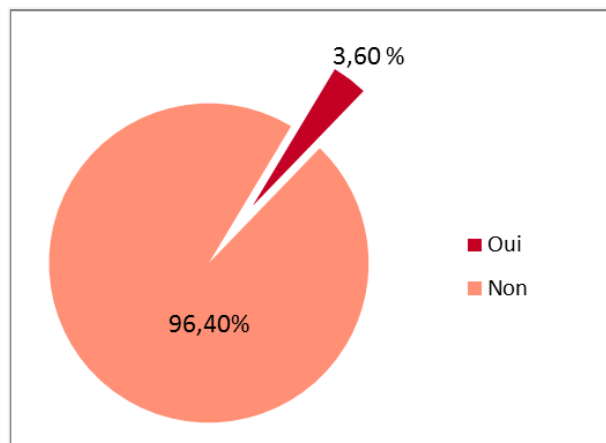


Figure 26 : Regard du pharmacien sur sa formation dans le domaine du végétarisme/véganisme

La formation sur ce sujet ne se fait pas, voire peu à l'université. C'est donc à chacun de s'intéresser et de s'informer sur les nouveautés tout au long de sa carrière.

A l'échelle locale, être la pharmacie qui parvient à former et à faire épanouir ses employés, se distinguera automatiquement de celles sans stratégie.

L'importance de l'apprentissage à l'université, et au-delà des bancs de la faculté tout au long de sa vie professionnelle, est le point majeur que doit mettre en avant cette enquête.

Il faut multiplier les supports de formation pour avoir un accès plus facile à l'information, quel que soit notre statut au sein de l'officine.

Comment justifier que sur 225 réponses, 217 estiment que les pharmaciens ne sont pas assez formés sur le thème du végétarisme/végétalisme ? Au vu des résultats à cette question, quasiment la totalité des répondants disent ne pas avoir suffisamment de connaissances dans ce domaine.

Certes ce n'est pas un thème essentiel dans notre pratique officinale au quotidien, mais il revient de manière de plus en plus récurrente.

Le nombre de personnes ayant modifié leurs habitudes alimentaires a beaucoup augmenté dans le monde entier.

L'alimentation est un point très important dans notre prise en charge des patients à l'officine suite à son impact direct sur la santé. Il est donc primordial de connaître les besoins et apports nutritionnels nécessaires à notre corps pour qu'il fonctionne normalement.

Le végétarisme et végétalisme sont des modes alimentaires nécessitant un encadrement médical. Un accompagnement régulier par le pharmacien d'officine peut également être envisagé.

Les supports évoluent donc la pharmacie doit aussi évoluer. Il est important de garder des documents, des données en interne, dans un espace de travail dédié et dont l'accessibilité est relativement facile pour l'ensemble de l'équipe.

S'offrir le savoir en quelques clics au sein de sa pharmacie, c'est avant tout donner de l'assurance à la personne qui doit formuler un conseil fiable à un patient végétarien ou végétalien.

### 3. Les supports choisis par les pharmaciens pour améliorer leurs connaissances

Quels moyens permettraient selon vous d'apporter des informations ?

- E-learning
- Formation à l'officine
- Formation par organisme en présentiel (DU)
- Revue spécialisée
- Formation initiale obligatoire
- Autre

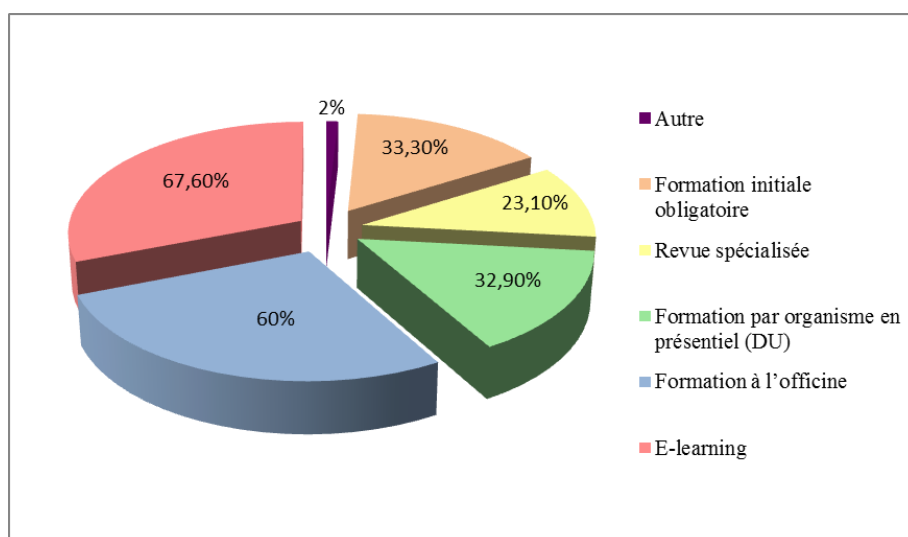


Figure 27 : Supports choisis par les pharmaciens pour améliorer leurs connaissances dans le domaine du végétarisme/végétalisme

Nous avons proposé quelques possibilités de supports pouvant permettre d'accompagner le pharmacien dans un processus de formation. Il était possible de cocher plusieurs réponses.

Nombreux sont ceux qui souhaitent davantage de formations puisque 67,60% des répondants ont opté pour le E-learning et 60% veulent développer la formation à l'officine.

La formation par organisme en présentiel (DU) et la formation initiale obligatoire sont moins sélectionnées mais 75 pharmaciens ont tout de même opté pour l'une et/ou pour l'autre de ces réponses.

Les revues spécialisées n'ont pas attiré beaucoup de pharmaciens, seulement 23.10% d'entre eux ont opté pour ce type de support.

Très peu de participants ont choisi la réponse « autre » mais un pharmacien a proposé une idée intéressante que je retranscris ici.

Son concept est « d'inclure dans la formation initiale obligatoire, une sensibilisation aux profils nutritionnels particuliers (dénutrition protéino-énergétique, nutrition au cours de la grossesse, nutrition en gériatrie... ET prise en charge nutritionnelle dans le cadre de régimes restrictifs) ».

Cela est tout à fait envisageable d'avoir pendant notre cursus universitaire davantage de cours sur la nutrition. Quelques heures de temps en temps ne suffisent pas à acquérir des bases solides.

L'objectif de cette enquête, réalisée auprès des pharmaciens sur l'ensemble du territoire français et outre-mer, est de mettre en évidence les faiblesses avérées autour de la nutrition et des régimes restrictifs, aussi bien dans la pratique que dans la théorie.

Il est intéressant de confronter les pharmaciens interrogés à un test de connaissances et des cas pratiques.

## **D. Test des connaissances des pharmaciens sur le végétarisme/végétalisme**

### **1. La fréquence des végétariens en France**

Selon vous, la prévalence des végétariens dans la population française est estimée à :

- 0.5%
- 3%
- 7 %

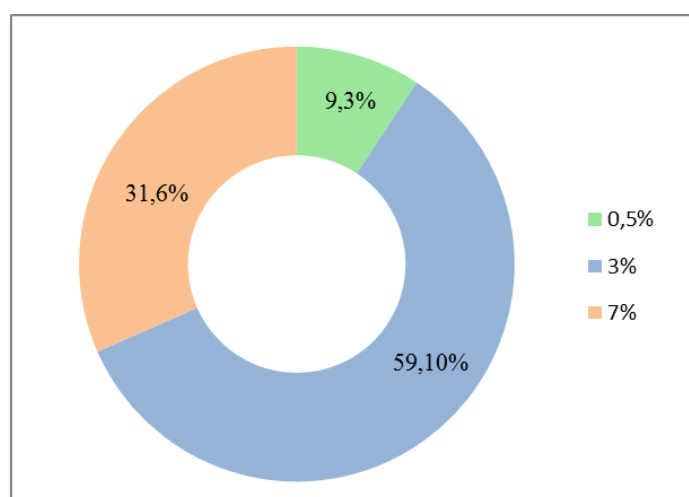


Figure 28 : Regard des pharmaciens sur la fréquence des végétariens en France

La première question visant à tester les connaissances de nos pharmaciens, consiste à évaluer le nombre de végétariens actuellement recensés en France. Sont-ils 0,5%, 3% ou 7% ?

9,3 % (21 personnes) de notre panel pense que la France compte 0,5% de végétariens au sein de sa population.

31,6% (71 pharmaciens) ont répondu 7% et 59,10% (133 participants) ont opté pour 3%.

En effet, la France compte 3% de végétariens au sein de sa population, ce qui équivaut à 2 millions de personnes. Plus de la moitié de notre panel a répondu correctement à cette question.

L'option de réponse « 0,5% » correspond davantage au nombre de végans français.

Nous avons tout de même 71 pharmaciens qui ont surévalué la prévalence. Nous atteindrons peut-être ce chiffre dans quelques années mais pour le moment, il se limite à 3%.

## 2. La correspondance entre les produits consommés et le type d'alimentation

Petit test sur qui mange quoi ! Cochez-le ou les produits animaliers dont la consommation est maintenue selon les différentes alimentations :

	Viande	Poisson	Œufs	Produits laitiers	Miel	Légumes	Féculeux	Fruits	Je ne sais pas
Végétarisme									
Ovo-lacto-végétarisme									
Lacto-végétarisme									
Ovo-végétarisme									
Pesco-végétarisme									
Végétalisme									
Véganisme									

Nous avons réalisé le tableau ci-dessus dans lequel il fallait cocher les aliments dont la consommation était maintenue en fonction des différents types d'alimentation. Il y avait donc plusieurs cases à sélectionner à chaque fois.

L'ensemble des données obtenues ont ensuite été réparties dans un autre tableau permettant de mieux les exploiter.

Elles ont été classées en trois catégories : les réponses incomplètes, les réponses justes et les réponses contenant au moins un aliment rédhitoire.

Les personnes n'ayant pas répondu à la question ou ayant coché « je ne sais pas » non pas été prises en compte dans le calcul des pourcentages.

Cela permet de visualiser le nombre de pharmaciens ayant connaissance de la définition de ces différents modes alimentaires. Ces données ont ensuite été exploitées sous la forme de graphiques.

	Réponse incomplète		Réponse juste		Au moins 1 aliment rédhitoire		Pas de réponse ou « je ne sais pas »
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
Végétarisme	35	18%	97	49%	64	33%	29

	Réponse incomplète	Réponse juste	Au moins 1 aliment rédhibitoire	Pas de réponse ou « je ne sais pas »		Réponse incomplète	Réponse juste
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%
Ovo-lacto-végétarisme	73	35%	103	49%	34	16%	15 (dont 6 je ne sais pas)
Lacto-végétarisme	11	5%	111	53%	86	42%	17 (dont 6 je ne sais pas)
Ovo-végétarisme	26	12%	102	48%	84	40%	13 (dont 6 je ne sais pas)
Pesco-végétarisme	113	60%	63	34%	12	6%	37 (dont 21 je ne sais pas)
Végétalisme	3	1%	73	35%	131	64%	18 (dont 3 je ne sais pas)
Véganisme	11	5%	168	82%	27	13%	19 (dont 2 je ne sais pas)

Tableau XXII : Synthèse des réponses concernant la correspondance entre les aliments consommés et le type d'alimentation

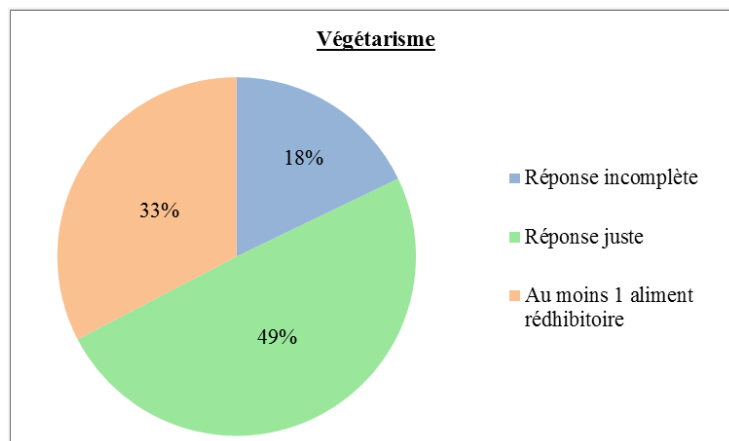


Figure 29 : Correspondance entre les aliments consommés et le végétarisme

Le végétarisme, dans son sens large, est l'exclusion de toute chair animale (viande et poisson) mais autorise généralement la consommation de produits d'origine animale comme les œufs et les produits laitiers. Il se rapproche fortement du régime ovo-lacto-végétarien.

Parmi nos pharmaciens, 49% ont donné exactement la bonne réponse en cochant l'ensemble des aliments ingérés par les végétariens. En revanche, 51% n'ont pas bien répondu, soit parce qu'ils sélectionnaient le poisson (considéré comme réponse rédhitoire) ou parce qu'ils ne cochaient pas suffisamment d'aliments. Aucun pharmacien n'a coché la viande, c'est le poisson qui a été fréquemment sélectionné.

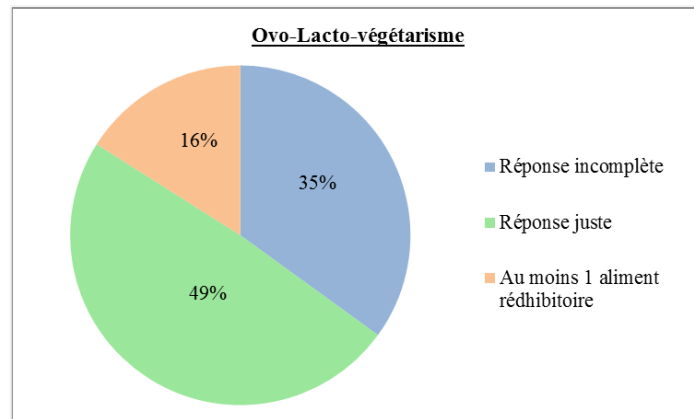


Figure 30 : Correspondance entre les aliments consommés et l'ovo-lacto-végétarisme

L'ovo-lacto-végétarisme est la forme la plus fréquente et consiste à consommer des produits laitiers, des œufs, des céréales, des fruits, des légumes, des féculents, des haricots, des noix et des graines, mais s'abstient de viande et de poisson. Il correspond au sens large à la définition du végétarisme.

Sur ce graphique, nous voyons que cette définition est connue par 49% des pharmaciens de notre panel. 35% ont répondu de manière incomplète et seulement 16% ont coché au moins un aliment rédhitoire

(2 répondants ont évoqué la viande et le poisson a été coché 34 fois).

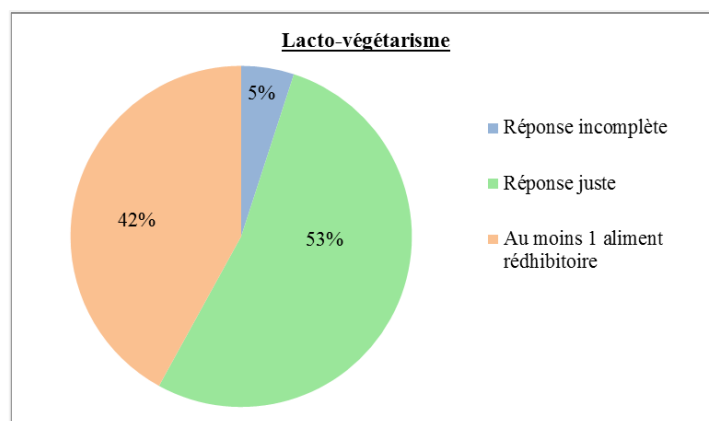


Figure 31 : Correspondance entre les aliments consommés et le lacto-végétarisme

Le lacto-végétarisme est similaire au régime précédent avec consommation de produits laitiers mais les œufs sont exclus.

Notre panel a connaissance des aliments consommés par les lacto-végétariens à 53%, ce qui est l'un des meilleurs scores. Seulement 5% ont donné une réponse incomplète et nous avons recensé 42% de personnes ayant mentionné un aliment rédhibitoire (le plus souvent, les œufs).

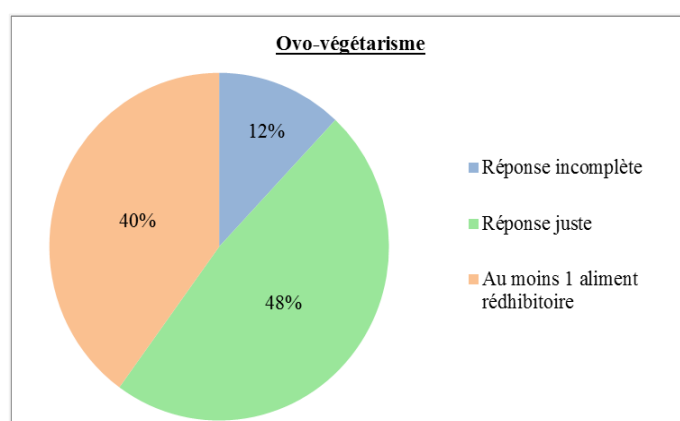


Figure 32 : Correspondance entre les aliments consommés et l'ovo-végétarisme

L'ovo-végétarisme est l'inverse du régime lacto-végétarien. La personne consomme des végétaux et des œufs mais sont exclus : produits laitiers, viande, poisson, fruits de mer et aliments dérivés.



Nous observons sur ce graphique que beaucoup de nos répondants, 40%, ont sélectionné un voire plusieurs aliments exclus par les ovo-végétariens. Il s'agit, le plus souvent, des produits laitiers et parfois du poisson.

En effet, la confusion avec le lacto-végétarisme est très fréquente si l'on manque de connaissances sur ce sujet.

48% des pharmaciens ont correctement répondu et 12% n'ont pas coché toutes les bonnes cases.

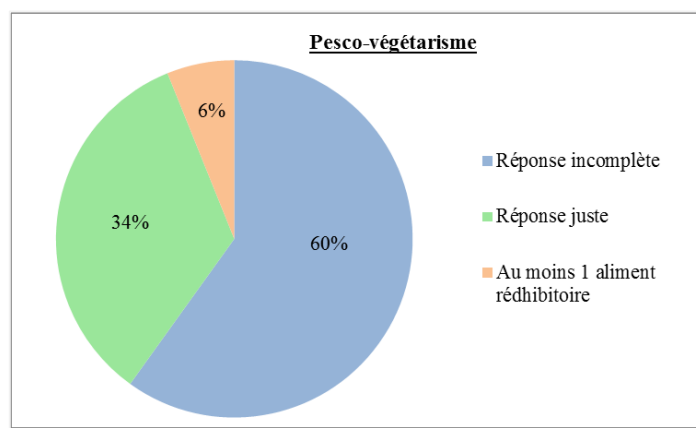


Figure 33 : Correspondance entre les aliments consommés et le pesco-végétarisme

Le pesco-végétarisme se traduit par la consommation d'œufs, de produits laitiers, de lait, de poisson et de fruits de mer mais pas de viande. Il n'y a que cette dernière qui est exclue.

Une forte prédominance des réponses incomplètes est visible sur le graphique (60%). En effet, les œufs sont très fréquemment oubliés et parfois, ce sont le poisson et les produits laitiers. Très peu de pharmaciens (6%) ont sélectionné la viande, seul aliment rédhibitoire de ce mode d'alimentation.

En revanche, seulement 34% d'entre eux ont donné une réponse juste. C'est le pourcentage de réussite le plus faible que nous avons eu pour le moment. Les participants connaissent donc peu ce type d'alimentation.

Il faut également souligner que 21 pharmaciens ne savaient pas la signification de pesco-végétarisme. C'est notre taux d'abstention le plus fort.

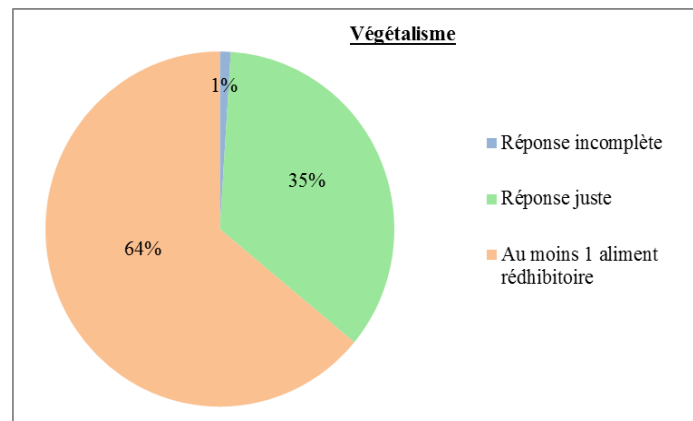


Figure 34 : Correspondance entre les aliments consommés  
et le végétalisme

Le végétalisme est plus strict et plus restrictif. Il exclut les produits issus de l'exploitation animale y compris les œufs, les produits laitiers, le miel, la gélatine et tout ce qui contient des ingrédients d'origine animale.

Seulement 1% ont donné une réponse incomplète.

La majorité, 64%, a coché un aliment rédhibitoire et le plus souvent, il s'agit du miel. Certains ont également mentionné les produits laitiers ou encore les œufs. Or, ces aliments sont totalement bannis d'une alimentation végétalienne.

Nous avons obtenu 35% de bonnes réponses. Il s'agit du plus faible pourcentage de réussite avec le régime pesco-végétarien. C'est deux modes d'alimentation sont donc près peu connus par nos participants.

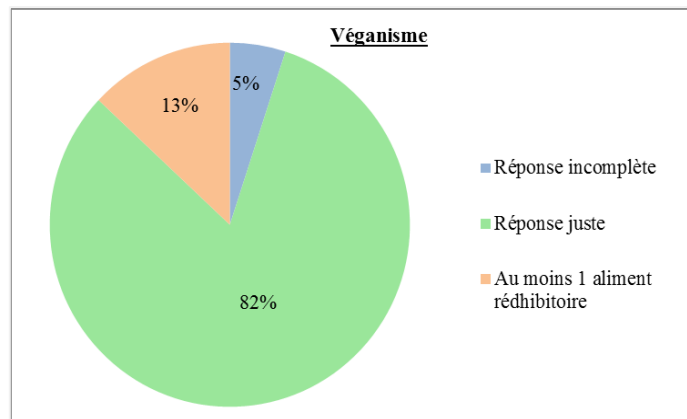


Figure 35 : Correspondance entre les aliments consommés et le véganisme

Le véganisme ne se réduit pas à un régime, c'est un mode de vie.

Un végan exclut la chair animale, les produits issus de l'exploitation animale et tout ce qui contient des ingrédients d'origine animale. En termes d'alimentation, cela correspond au régime végétalien.

En plus, il n'utilise pas de produits dérivés des bêtes comme la laine, la soie, l'alpaga, le cachemire, le cuir, la fourrure, les plumes, la cire d'abeille mais également les produits cosmétiques ou ménagers contenant des matières animales ou ayant été testés sur les animaux (médicaments).

Dans ses activités de loisirs, il ne va pas au zoo, au cirque et aux courses hippiques.

Il fallait donc cocher exactement les mêmes réponses que pour le végétalisme. Il s'agissait d'un petit piège pour voir si les participants connaissaient ou non les similitudes et différences entre les deux modes de nutrition.

Ce qui est étonnant, c'est que les pharmaciens savent très bien ce que consomment les végétariens puisque 82% ont donné une réponse juste, alors que pour le végétalisme, les résultats obtenus n'étaient pas bons.

A l'inverse du régime précédent, peu d'aliments rédhibitoires ont été sélectionnés (le poisson et les œufs de temps en temps).

Nous atteignons presque voire dépassons les 50% de bonnes réponses pour cinq modes alimentaires sur sept.

Mais lorsque nous additionnons les pharmaciens n'ayant pas bien répondu (réponses incomplètes + aliment(s) rédhibitoires), nous obtenons, sauf pour le véganisme, des valeurs proches ou supérieures à 50%.

Si l'on compare le végétalisme et le véganisme (même régime alimentaire), nous avons un très bon pourcentage de réussite pour le véganisme et à l'inverse, un résultat médiocre pour le végétalisme. Dans ce dernier, les pharmaciens ont intégré le miel qui est exclu de leur alimentation, comme pour les végétariens.

Même chose entre le végétarisme et l'ovo-lacto-végétarisme. Ce sont les mêmes régimes et pourtant les pourcentages de réussite sont différents.

Il est clair que les pharmaciens présentent des lacunes sur ce sujet. Nous devrions nous rapprocher des 80% de bonnes réponses à chaque fois et pourtant nous n'atteignons ce score que dans un cas sur sept seulement.

Ce sont des définitions de bases permettant d'orienter nos patients en cas de demandes au comptoir.

Si par exemple, un végétalien a besoin d'un stimulant du système immunitaire et que vous lui proposez un produit à base de gelée royale, cela ne lui conviendra pas.

Autre exemple : un patient souhaitant des oméga 3, toujours lui demander s'il a une alimentation particulière. Si c'est le cas, il ne faudra pas lui proposer d'oméga 3 issus d'huile de poissons mais des gélules à base d'huile d'algue.

### 3. La place des protéines chez les végétaliens

Comment combler les besoins en protéines lorsque l'on est végétalien ?

- En mangeant systématiquement des légumineuses à chaque repas
- Via des aliments comme le seitan
- En associant des légumineuses avec des céréales
- On ne peut pas combler totalement les besoins en protéines-
- Je ne sais pas
- Autre

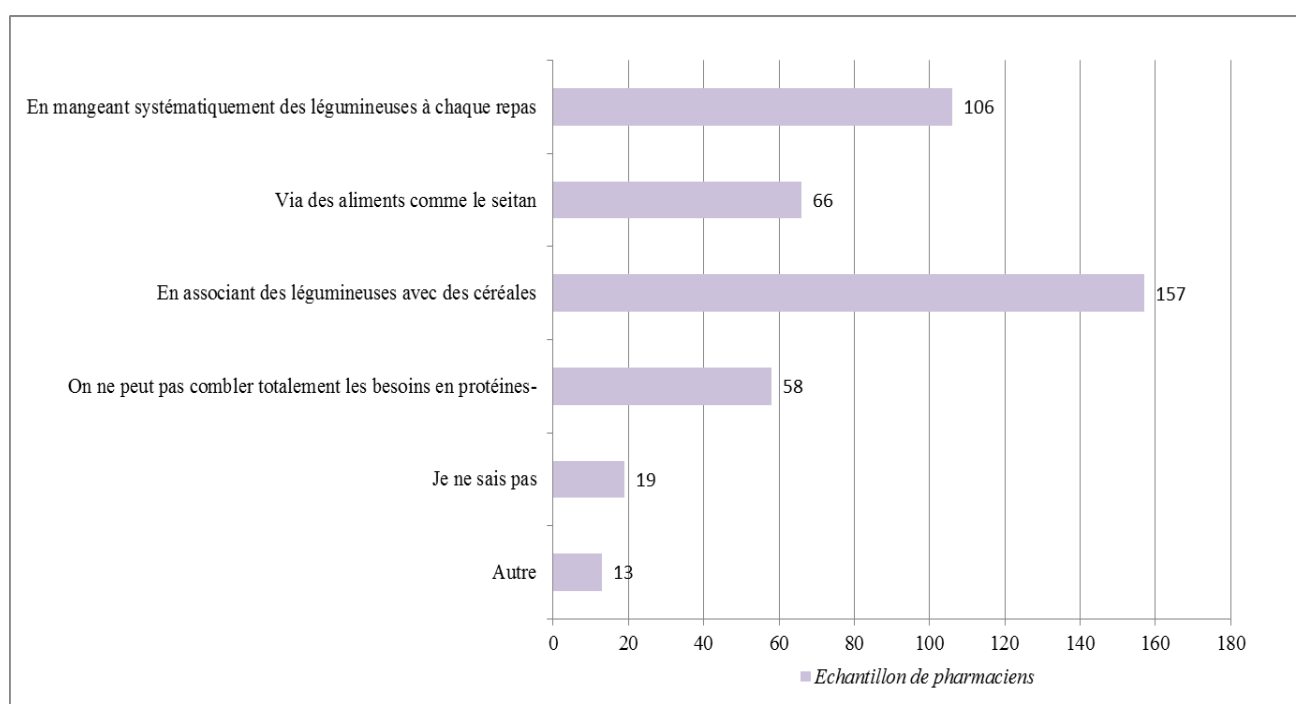


Figure 36 : Divers moyens alimentaires pour combler les besoins en protéines des végétaliens

Nous avons vu que l'apport en protéines chez les végétaliens ne pouvait se faire ni par la chair ni par les produits d'origine animale. Il faut donc trouver une ou plusieurs alternatives pour que l'organisme en acquière suffisamment.

Il est possible d'en ingérer dans les produits d'origine végétale et en quantité suffisante à condition de faire les bonnes associations.

Nous avons proposé quatre réponses à notre panel, ainsi qu'une option « je ne sais pas » ou « autre ». Les pharmaciens avaient la possibilité de cocher plusieurs cases. Parmi eux, 19 ne savaient pas répondre à cette question.

Détaillons maintenant les items exposés :

Sur 225 pharmaciens, 106 d'entre eux ont coché la case « manger systématiquement des légumineuses à chaque repas ».

En effet, les légumineuses telles que les pois, les haricots, les lentilles, les fèves, les graines de soja et leurs dérivés (tempeh, miso, tofu, etc...) sont riches en protéines. Leur qualité nutritionnelle est en moyenne légèrement inférieure à celle des protéines d'origine animale. Elles sont toujours dépourvues d'au moins un acide aminé essentiel.

Les légumineuses sont plutôt déficitaires en acides aminés soufrés (méthionine) mais relativement riches en lysine. Il faut donc les associer avec des végétaux de diverses familles lors d'une même journée pour que les acides aminés essentiels soient fournis en quantité suffisante.

Toutefois, contrairement à ce que l'on pensait il y a quelques années, il n'est pas nécessaire de consommer des légumineuses à tous les repas de la journée. Il est préférable de manger varié et équilibré.

Cet item n'était donc pas à sélectionner !

Ensuite, 66 pharmaciens ont opté pour un apport via le seitan.

Il est intéressant de refaire un point sur ce dernier. Cet aliment est fréquemment appelé « viande végétale ». Il est fabriqué à base de protéines de blé (gluten) et d'eau.

Sa particularité est d'avoir une forte teneur en protéines puisque dans 100 grammes de seitan il y en a 24 grammes, mais c'est une source incomplète puisqu'il contient peu de lysine, un acide aminé essentiel. Il faudra l'associer à des légumineuses pour palier ce manque.

Le seitan est également riche en minéraux comme le fer et le sélénium mais il est pauvre en glucides et lipides.

Son aspect et sa texture rappellent ceux de la viande. Nature, il a un goût neutre et absorbe très bien les saveurs et assaisonnements. C'est donc un aliment facile à cuisiner.

Autre point positif, il peut être une bonne alternative pour les végétaliens sensibles ou allergiques au soja et ses dérivés (tempeh, miso, tofu).

Toutefois, c'est un aliment hautement transformé qui devrait être consommé avec modération, principalement chez les végétaliens s'alimentant fréquemment avec ce type de produits.

Il doit également être évité chez les personnes ne tolérant pas le blé ou le gluten, y compris celles ayant des sensibilités, des allergies ou une maladie cœliaque, afin d'éviter les effets secondaires graves.

Les 66 personnes ayant répondu le seitan ont eu raison, c'est un bon choix alimentaire mais à adapter selon les profils des patients végétaliens.

La majorité des répondants, 157 personnes sur 225, ont opté pour « associer des légumineuses avec des céréales ». C'est une bonne réponse !

Nous avons vu précédemment qu'il était nécessaire d'associer différentes familles de végétaux afin d'apporter à notre corps l'ensemble des acides aminés essentiels.

Les céréales (blé, boulgour, riz, etc...) ont des teneurs pauvres en lysine mais riches en méthionine (acides aminés soufrés). À l'inverse, les légumineuses sont plutôt déficitaires en acides aminés soufrés mais riches en lysine et de ce fait elles ont un profil complémentaire à celui des céréales.

Il est donc conseillé de les associer pour obtenir les apports protéiques nécessaires. Toutefois il n'y a pas d'obligation à avoir cette combinaison de légumes à tous les repas, ni tous les jours. Il faut au contraire varier son alimentation !

L'option de réponse suivante « on ne peut pas combler totalement les besoins en protéines » a été choisie par 58 pharmaciens sur 225.

Il est très rare aujourd'hui de manquer de protéines chez les végétaliens sauf chez des personnes souffrant de carences alimentaires sévères ou ayant une alimentation très déséquilibrée et non variée.

L'offre répond à la demande et de plus en plus d'alternatives sont mises en avant pour pallier au manque de protéines.

Nous avons vu précédemment le seitan ; il y a aussi le soja et ses dérivés ainsi que les légumineuses associées aux céréales.

Tout un ensemble d'aliments sont à notre portée pour éviter les carences et remplir nos besoins.

13 pharmaciens ont sélectionné l'option « autre » et nous ont souligné plusieurs points.

Certains estiment que la carence en protéines est rarement un problème lorsque les apports énergétiques sont suffisants et que l'alimentation est variée.

D'autres, nous ont mentionné la consommation de soja, de tofu mais aussi du sarrasin, du quinoa (contenant tous des acides aminés essentiels) ou encore le millet, etc...

Un autre souligne qu'il y a également des protéines dans les légumineuses, fruits et légumes (même si la quantité est moins importante) et qu'une personne végétalienne, mangeant à sa faim et de manière équilibrée, ne manquera pas de protéines.

Enfin, l'option des gélules de spiruline a également été mentionnée. Cette micro-algue est très riche en acides aminés essentiels et peut être prise sous forme de compléments alimentaires mais de préférence à distance de la supplémentation en vitamine B12.

L'ensemble des commentaires obtenus sur ce sujet sont tout à fait en accord avec les arguments que nous avons développés aux précédents items de cette question.



#### 4. La principale supplémentation des végétaliens

Quel micronutriment doit-être systématiquement supplémenté chez un patient végétalien ?

- Fer
- Calcium
- Vitamine D3
- Vitamine B12
- Zinc
- Je ne sais pas

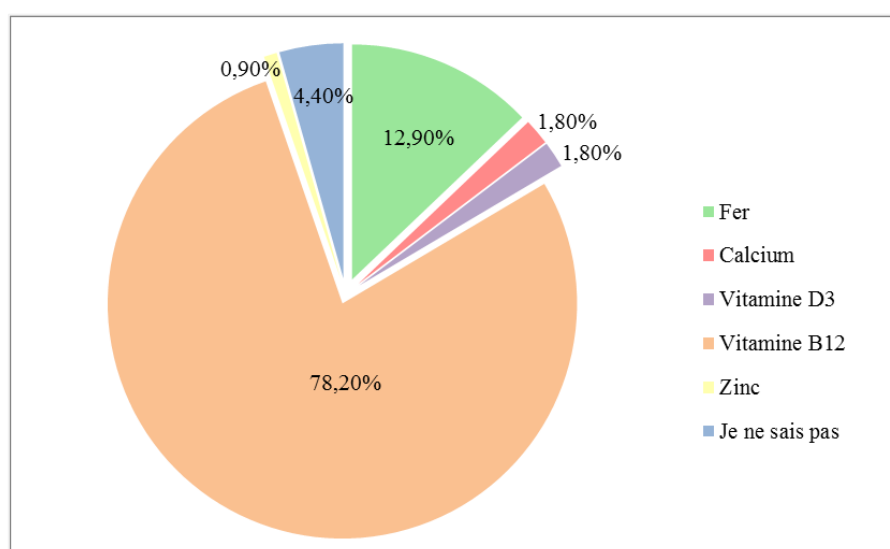


Figure 37 : Identification de la supplémentation indispensable pour les végétaliens

L'ensemble des vitamines, minéraux et oligo-éléments proposés dans la question sont un risque de déficit voire de carence chez les végétaliens. Ces derniers sont soumis à une surveillance rapprochée des taux sanguins ainsi qu'à une supplémentation lorsque cela est nécessaire.

Parmi ces micronutriments, il y en a un pour qui, la supplémentation doit être systématiquement mise en place.

Nous voyons de manière évidente sur ce graphique que la majorité de notre panel a opté pour la vitamine B12. 176 pharmaciens sur 225 ont donc bien répondu à cette question.

En effet, la vitamine B12 se trouve uniquement dans la chair animale ou les produits d'origine animale, non consommés par les végétaliens. Cette vitamine est indispensable à l'organisme pour vivre en bonne santé. Il est donc très difficile pour eux de subvenir à leurs besoins.

Pour les végétaliens, leurs seules sources véganes fiables sont les produits alimentaires enrichis (certains laits végétaux, produits au soja et des céréales pour le petit déjeuner) ainsi que les compléments alimentaires de B12.

Ils doivent donc en consommer régulièrement et en quantité suffisante pour éviter l'apparition de troubles comme une anémie ou encore des dégradations au niveau du système nerveux, lorsque la carence est vraiment profonde.

Si nous revenons à notre panel, nous voyons que 29 pharmaciens ont répondu le fer. Il est vrai que beaucoup de personnes sont carencées en fer dans l'ensemble de la population française. Les femmes réglées végétaliennes sont davantage touchées mais il est possible de trouver des alternatives.

Le fer n'est pas une supplémentation indispensable à mettre en place contrairement à la vitamine B12.

Parmi les répondants n'ayant pas opté pour la vitamine B12 ni pour le fer, 4 ont coché le calcium, 4 ont opté pour la vitamine D3 et 2 ont choisi le zinc.

Enfin, 10 personnes ne connaissaient pas la réponse et ont eu la franchise de le mentionner.

Au total, seulement 49 personnes sur 225 participants n'ont pas bien répondu.

## 5. La spiruline

Info ou Intox, la spiruline est-elle un bon apport en vitamine B12 ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

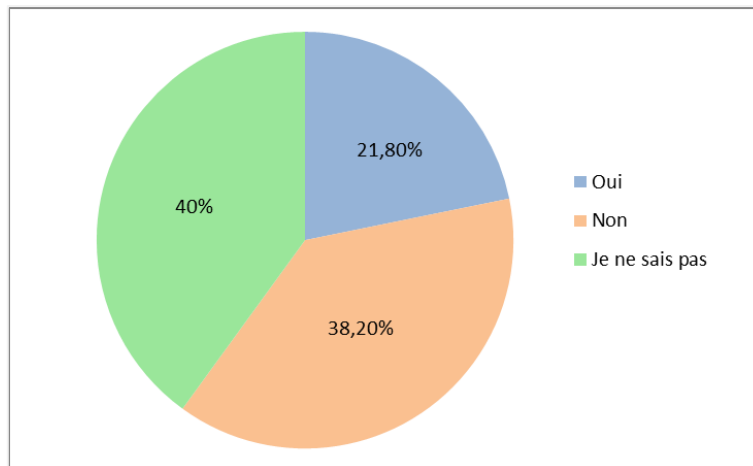


Figure 38 : Regard du pharmacien sur l'intérêt de la spiruline chez les végétaliens

Nous avons évoqué la spiruline dans une précédente question qui abordait le thème de l'utilisation de la phytothérapie pour les végétariens et végétaliens. Elle avait été mentionnée par une cinquantaine de nos participants comme étant la première plante à laquelle il pensait pour prendre en charge ce type de patients.

En effet, la spiruline est souvent mise en avant comme étant riche en protéines, en micronutriments, en oligo-éléments ainsi qu'en vitamines B12.

Cette dernière, nous l'avons vu dans la question précédente, est indispensable pour les végétaliens qui ont peu, voire pas, de moyen d'en ingérer via l'alimentation.

Mais la spiruline contient-elle vraiment de la vitamine B12 assimilable par notre organisme ou cette information est-elle une « intox » ?

Intéressons-nous d'abord aux réponses des pharmaciens.

Sur nos 225 répondants, 49 pensent que la spiruline est un bon moyen de supplémenter les végétaliens en vitamine B12.

Ensuite, 86 pensent que ce n'est pas un bon mode de supplémentation et 90 participants ne savent pas répondre à cette question.

La bonne réponse est « NON ».

Pourtant, environ 22% de nos pharmaciens ont répondu positivement et 40% ne savaient pas. Cela peut s'expliquer par le fait que certains auteurs affirment que cette algue est l'une des rares sources végétales de vitamine B12, donc particulièrement intéressante pour un végétalien qui veut éviter les vitamines de synthèse.

Certains laboratoires mettent en avant cet argument pour vendre leur produit à forte valeur ajoutée, au mépris de la santé des populations véganes, parmi lesquelles figurent des enfants.

Sur le site internet de l'ANSM, de l'Académie Américaine de Nutrition et de Diététique, de la Vegan Society britannique ou encore sur le site de la Fédération Végane de France, nous pouvons lire que « *la spiruline ne constitue pas une source fiable de vitamine B12 pour les populations végétarienne et végétalienne* ».

Donc, pas de confusion possible dans la réponse à notre question.(84)

Intéressons-nous de plus près à sa composition.

Elle est riche en protéines (56 à 70% de la matière sèche) avec une forte proportion d'acides aminés indispensables (47%).

Elle contient également du potassium, du calcium, du chrome, du cuivre, du fer, du magnésium, du manganèse, du phosphore, du sélénium, du sodium, du zinc et du fluor dont la teneur est très variable selon le mode de production et la zone de collecte.

Concernant les vitamines, nous retrouvons les vitamines du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6 et B12) ainsi qu'une faible quantité de vitamine A. La spiruline renferme également du  $\beta$ -carotène (précurseur de la vitamine A = provitamine A).

Comme nous venons de le voir, la vitamine B12 est bien présente dans la composition de la spiruline mais en réalité, il s'agit d'au moins deux analogues dont le majoritaire (80%) est de la pseudo-vitamine B12 qui ne se fixe pas sur le facteur intrinsèque et est donc inactive.

Elle ne permet ni de prévenir ni de guérir une carence. Elle ne constitue donc pas une source fiable pour les populations végétaliennes.

L'ANSM recommande également de faire attention à la provenance de la spiruline. En effet, il y a un risque de contamination de cette algue par des cyanotoxines, des bactéries ou des traces d'éléments métalliques (plomb, mercure, arsenic).

Elle conseille de privilégier les circuits d'approvisionnement les mieux contrôlés par les pouvoirs publics : conformité à la réglementation française, traçabilité, identification du fabricant.(85)

Il est donc important de mettre en garde les patients végétans souhaitant se supplémenter en vitamine B12 via la spiruline y compris ceux qui pensaient se compléter correctement grâce à cette algue. Ces derniers peuvent déjà avoir atteint le stade de carence s'ils ne prennent que ce produit depuis plusieurs années.

De plus, son efficacité vis-à-vis des déficits en ferritine (chez les femmes réglées dont les pertes sont plus importantes que les apports) a été mise en doute par de nombreux retours chez des véganes.(86)

Conseiller la spiruline à des végétaliens et végétariens est possible, mais pas pour prévenir ou traiter une carence en vitamine B12. Tous les compléments fabriqués à partir de cyanocobalamine fonctionnent à 100 %, c'est une forme stable et peu coûteuse.

Ainsi, plus de 60% de notre panel ne savait pas répondre à cette question.

## **E. Cas pratiques de mise en situation**

### **1. Premier cas de comptoir**

Mise en situation :

Une jeune femme vient à l'officine et vous informe que l'ensemble de sa famille suit un régime végétalien depuis peu et qu'aucune supplémentation n'a été mise en place (elle a un bébé de 18 mois). Selon vous, est-il conseillé pour son enfant de maintenir une telle alimentation ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

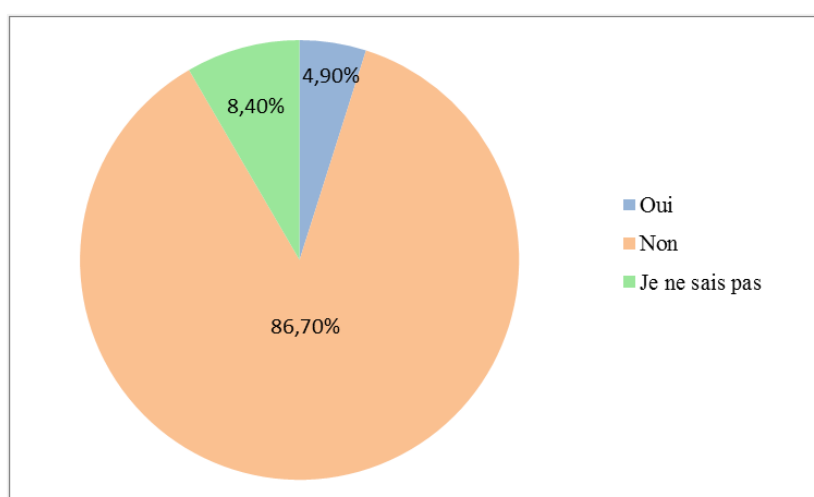


Figure 39 : Réponses des pharmaciens au premier cas de comptoir

Lors de cette mise en pratique, il était question de savoir si un pharmacien conseillera à une maman végétalienne de poursuivre ce mode d'alimentation pour un nourrisson de 18 mois.

La grande majorité, 86,70%, a répondu négativement. Nous avons ensuite 8,40% qui ont choisi l'option «je ne sais pas ». Enfin, 4,90% conseilleraient de maintenir une alimentation végétalienne pour ce bébé.

A la suite de cette question, nous avons demandé à notre panel d'expliquer leur réponse.

Les pharmaciens ayant répondu oui (11 sur 225) nous ont dit qu'il n'y a pas de contre-indication à adopter un régime végétalien quel que soit l'âge. Il faut vérifier que la famille ait une alimentation équilibrée permettant d'apporter suffisamment de fer, de calcium, de protéines, d'oméga 3 ou encore

de zinc. Il faudra également supplémenter cet enfant en vitamine B12 et assurer son suivi nutritionnel via des analyses biologiques ou auprès d'un nutritionniste pour évaluer les apports.

Concernant les réponses négatives, 145 pharmaciens nous ont commenté leur choix. La quasi-totalité d'entre eux s'inquiète des carences en vitamines B12, vitamine D, fer, calcium, zinc, iode, oméga 3 et de l'impact potentiel néfaste sur le développement cérébral et la croissance staturo-pondérale chez le nourrisson.

Certains nous ont mentionné qu'il était très difficile de mettre en place et de suivre une supplémentation régulière à cet âge, à moins d'être accompagné par un professionnel de santé spécialisé dans le domaine.

Nous avons également pu lire que le régime végétalien n'était pas recommandé pour les enfants ou alors carrément contre-indiqué car trop risqué. Pour mettre en place un régime restrictif, il valait mieux partir sur le végétarisme, beaucoup moins drastique.

Quelques commentaires ont également attiré notre attention par leur caractère radical. Des pharmaciens nous ont mentionné que le végétalisme était un « régime ridicule qu'il ne fallait pas imposer » voir même « dangereux et que c'était du n'importe quoi ».

Nous ne tiendrons pas compte de ce type de propos n'apportant rien à notre enquête.

Cela prouve tout de même que certains d'entre nous, convaincus du manque d'intérêt de ces modes alimentaires, peuvent avoir une attitude moralisatrice ou juger leurs patients.

Faisons un point sur le cas pratique qui a été posé.

Il nous est indiqué qu'il s'agit d'une famille avec au minimum un nourrisson de 18 mois. Ils sont végétaliens depuis peu, mais nous n'avons aucune information sur la date à laquelle ils ont commencé ce mode d'alimentation qui peut s'exprimer en mois voire en années.

Autre point qui doit nous alerter, c'est l'absence de supplémentation pour la famille.

Avec cette dernière information, cela nous confirme que la réponse attendue était bien négative. Notre panel a bien répondu à plus de 85%.

Les pharmaciens ayant coché « oui » n'ont probablement pas bien lu l'énoncé où il était stipulé que la mère et l'enfant ne suivaient pas de supplémentation.

Actuellement, deux camps s'affrontent.

Les végétaliens et les associations véganes mettent en avant la possibilité de suivre une alimentation végétalienne pour une femme enceinte, allaitante ainsi que pour les enfants de tout âge. Les autorités sanitaires de plusieurs pays comme les Etats-Unis, le Canada ou le Royaume-Uni appuient leurs dires.

L'Académie Américaine de Nutrition et de Diététique déclare :

*« Les alimentations végétariennes, y compris végétaliennes, bien planifiées sont saines, nutritionnellement adéquates et peuvent apporter des bienfaits pour la santé, pour la prévention et le traitement de certaines maladies. Ces régimes bien menés sont adaptés à tous les stades de la vie, y compris la grossesse, l'allaitement, la petite enfance, l'enfance, l'adolescence, l'âge adulte, le 3<sup>ème</sup> âge et les sportifs. »*

La Société canadienne de pédiatrie mentionne :

*« Qu'un régime végétarien ou végétalien bien planifié qui tient compte des divers éléments nutritifs peut représenter un mode de vie sain à toutes les étapes de la croissance du fœtus, du nourrisson, de l'enfant et de l'adolescent »*

Au Royaume-Uni, la National Health Service évoque que :

*« Avec une bonne préparation et une bonne compréhension de ce qui compose une alimentation végétalienne saine et équilibrée, vous pouvez trouver tous les nutriments dont votre corps a besoin ».*

En revanche, d'autres pays notamment européens déconseillent ce mode d'alimentation chez les femmes enceintes, allaitantes et enfants de tous âges.

L'Académie royale de Médecine de Belgique mentionne le fait que :

*« Le régime végétalien est inadapté et donc non recommandé médicalement pour les enfants à naître, les enfants et les adolescents, de même que les femmes enceintes et allaitantes ».*

En Allemagne, les autorités sanitaires déconseillent un régime végétalien en période de grossesse et d'allaitement.

La Société de nutrition italienne ne contre-indique pas ce régime mais uniquement si des conseils alimentaires et des soins médicaux sont donnés.



En France, les avis d'experts plaident fortement en leur défaveur pour les enfants. Le corps médical s'appuie sur les recommandations de l'ANSES et du PNNS, plutôt hostiles à l'alimentation végétale. Dans notre pays, une antipathie est présente et les parents sont pointés du doigt lorsqu'ils adoptent une alimentation végétalienne pour eux et leurs enfants.

Il est vrai que ce type de consommation expose la population pédiatrique à de multiples carences nutritionnelles, en particulier la vitamine B12, la vitamine D, le fer, le calcium, le zinc ou encore les oméga 3 et leurs dérivés EPA et DHA. Les conséquences peuvent être graves pour les nourrissons et les enfants.

Dans notre cas clinique, le bébé de 18 mois non supplémenté risque d'avoir de nombreuses carences, voire des troubles du développement staturo-pondéral et neurologique qui affecteront son développement tout au long de sa vie.

Il est essentiel que les enfants qui ont ce type de régime soient suivis par des professionnels de santé compétents pour conseiller et orienter les parents tout au long de leur développement, proposer ou prescrire des compléments nutritionnels indispensables à leur équilibre alimentaire.

## 1.1 Les conséquences cliniques de l'enfant de 18 mois présent dans le premier cas de comptoir

Quelles peuvent être les conséquences cliniques pour les nourrissons qui suivent ce type d'alimentation et qui ne sont pas supplémentés ?

- Aucunes conséquences cliniques
- Dénutrition
- Ralentissement de croissance
- Rachitisme et fragilité osseuse
- Conséquence neurologique
- Courbe staturo-pondérale normale
- Je ne sais pas

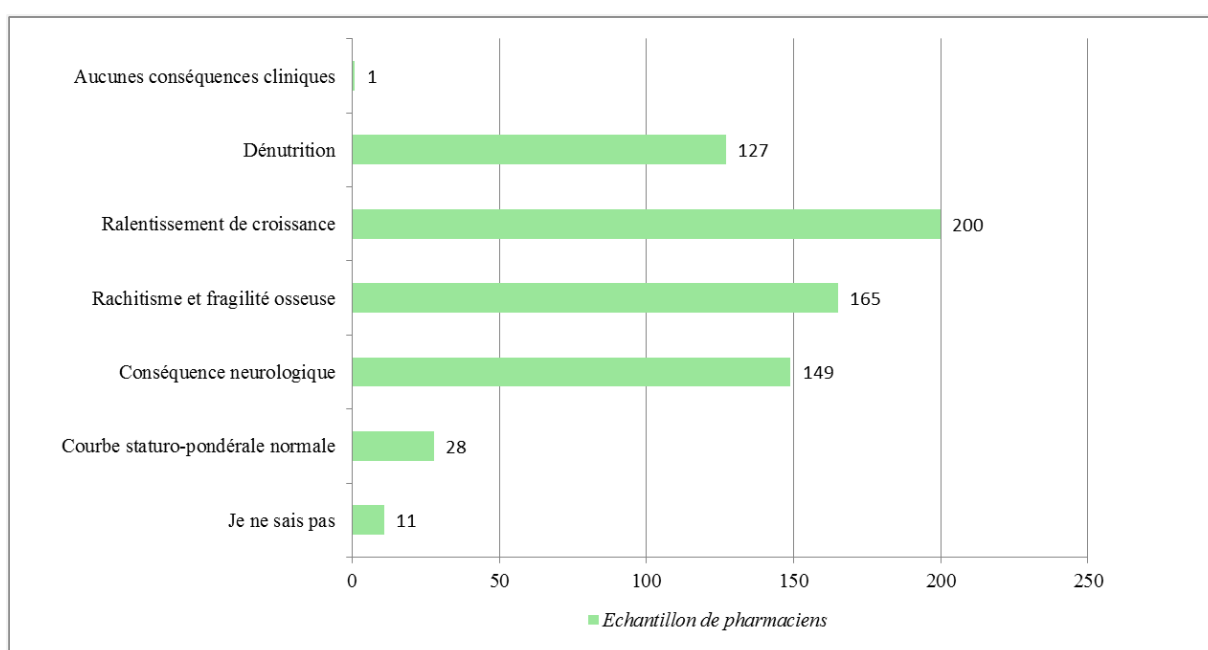


Figure 40 : Avis des pharmaciens sur les conséquences cliniques des nourrissons végétaliens non supplémentés

Cette question fait suite à la précédente où nous avons évoqué le cas d'un bébé de 18 mois suivant, comme l'ensemble de sa famille, un régime végétalien et chez qui la supplémentation n'était pas mise en place.

Nous avons interrogé les pharmaciens de notre panel sur l'importance des risques associés à ce mode de vie. Plusieurs réponses leurs ont été proposées et ils avaient la possibilité d'en sélectionner une ou plus.

La grande majorité d'entre eux, 200 sur 225 participants, pensent qu'il y a un fort risque de ralentissement de la croissance.

En deuxième position, ils évoquent une forte possibilité de rachitisme et fragilité osseuse. Puis 149 pharmaciens pensent à des conséquences neurologiques et 127, de dénutrition.

La quasi-totalité d'entre eux ont donc opté pour des signes cliniques graves chez ces enfants.

Il faut tout de même mentionner que 28 pharmaciens supposent que la courbe staturo-pondérale sera normale et 1 seule personne a opté pour l'option « aucunes conséquences cliniques ».

Enfin à titre indicatif, nous avons eu 11 participants qui n'ont pas su répondre à cette question.

La majorité a correctement répondu. En effet, cette population infantile risque de développer un ralentissement de croissance, un rachitisme avec fragilité osseuse et des conséquences neurologiques.

Les apports nutritionnels étant insuffisants, ils pourront avoir également un état de dénutrition plus ou moins grave.

#### Plusieurs situations peuvent entraîner ce type de complications graves :

Le premier cas est celui de parents ayant alimenté leur bébé, partiellement ou totalement, avec des boissons autres que le lait maternel et ses substituts, pour des raisons d'allergie, d'intolérance ou par simple choix alimentaire.

Ces boissons ne permettent pas de couvrir intégralement les besoins nutritionnels spécifiques des nourrissons et ne doivent pas être utilisées chez les enfants de moins d'un an.

Elles sont pourtant présentées comme des laits sur le marché : boissons à base de soja, lait de riz, lait de quinoa, lait de sarrasin, lait d'avoine ou encore lait d'amandes. Elles ne sont en réalité « que » des boissons.

Le lait maternel est l'aliment de référence adapté aux besoins du nourrisson. Si la maman n'allait pas, seules les préparations pour nourrissons et préparations de suite (lait premier âge et deuxième âge) à base de protéines animales ou végétales, peuvent couvrir les besoins de l'enfant de moins d'un an.

L'utilisation de ces boissons végétales de manière prolongée et exclusive peut entraîner en quelques semaines un état de dénutrition sévère.

Le deuxième cas est celui d'une maman végétalienne, carencée en vitamine B12 au cours de sa grossesse et pendant son allaitement. Cette carence sera encore plus marquée si le régime a été adopté bien avant qu'elle ne tombe enceinte.

L'importance de l'équilibre alimentaire de la maman est pourtant primordiale pendant ces deux périodes car des déficits d'apports en vitamines et minéraux se répercutent sur le fœtus et le nourrisson.

Le stock de vitamine B12 de ces derniers provient uniquement du transfert placentaire au cours de la grossesse puis du lait maternel pendant la lactation.

Contrairement aux adultes pouvant tolérer une carence en vitamine B12 pendant quelques années, les bébés la développeront quelques mois après leur naissance, en raison de réserves hépatiques limitées.

De plus, lorsqu'ils sont exclusivement allaités par leur maman végétalienne, ils peuvent souffrir rapidement d'un déficit en vitamine B12 car le lait ne permettra pas d'accroître leurs réserves.

Ces dernières resteront insuffisantes pour leur développement, entraînant un ralentissement de la croissance avec une cassure de la courbe staturo-pondérale quelques mois après la naissance. Un trouble du développement et du fonctionnement cérébral ou encore une altération de l'état général de l'enfant peuvent également apparaître.

Chez le nourrisson, la carence sévère en vitamine B12 peut donc se révéler par :

- Une cassure staturo-pondérale
- Une anémie mégalo-blastique
- Des signes neurologiques avec régression psychomotrice, mouvements anormaux et parfois microcéphalie.

Il faut savoir que malgré la correction vitaminique, des séquelles neurologiques peuvent persister sur le long terme.

Cette carence est la plus fréquente chez les femmes enceintes, allaitantes et leurs nourrissons mais il en existe également d'autres ayant leur importance : carence en fer, en calcium, en protéines

ou encore en zinc. Elles peuvent aussi entraîner une aggravation du retard de croissance ainsi que des troubles neurologiques.

Le maintien d'un apport élevé en calcium et vitamine D est important pour assurer à l'enfant une densité osseuse normale pour le reste de sa vie. Lorsque les taux sont trop faibles, il y a un risque de faiblesse osseuse et de fractures.

Des cas de rachitisme ont d'ailleurs été observés chez des enfants soumis à des régimes alimentaires déficients en calcium et consommant de grandes quantités de boisson végétales non enrichies.

Il faut conseiller aux familles végétaliennes, dont la maman vient d'accoucher, de tenir soigneusement des courbes de croissance car ce sont des indicateurs précieux pour effectuer le suivi staturo-pondéral.

L'avis régulier de professionnels de santé, assorti de conseils nutritionnels adaptés aux alimentations végétales, même s'ils ne sont pas très connus en France, permettent de garantir une meilleure protection des bébés.

En conclusion, l'allaitement maternel exclusif est recommandé pour les 6 premiers mois. Si ce n'est pas possible, les préparations pour nourrissons et préparations de suite (lait premier âge et deuxième âge) seront utilisées au cours de la première année de vie.

A 6 mois, la diversification va être installée et sera très importante. Il faudra apporter des aliments complémentaires riches en énergie, en protéines, en fer, et en zinc.

Une supplémentation en vitamine B12 pourra être mise en place. De 6 à 24 mois, ce sera un quart de la dose adulte, soit 2,5 µg par jour ou 500 µg une fois par semaine (même s'ils sont allaités, les bébés doivent recevoir une supplémentation à partir de leur 6<sup>ème</sup> mois).

A partir de 2 ans jusqu'à 12 ans, l'apport sera équivalent à la moitié d'une dose adulte.

## 2. Deuxième cas de comptoir

Selon vous, une femme enceinte peut-elle continuer son régime végétalien sans supplémentation ?

- Oui/
- Non
- Je ne sais pas

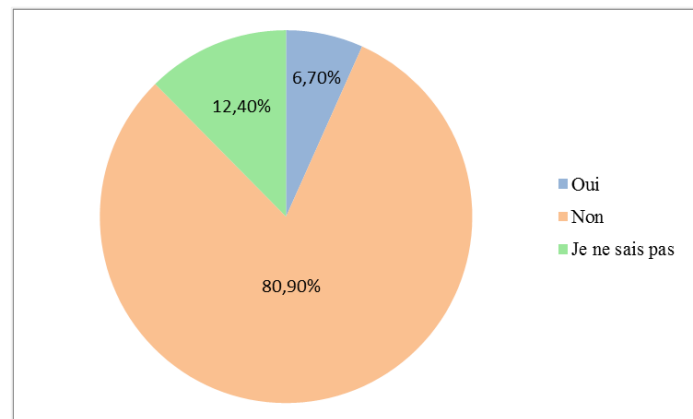


Figure 41 : Réponses obtenues au deuxième cas de comptoir

Les femmes enceintes, allaitantes ainsi que les enfants, constituent des populations particulières puisque leurs besoins nutritionnels sont différents de ceux d'un adulte.

Lorsqu'elles suivent un mode alimentaire restrictif, elles ont davantage besoin d'encadrement, de suivis médical et nutritionnel pour vérifier que des carences ne sont pas en train de s'installer. Ces dernières pouvant avoir des conséquences importantes sur le fœtus et le futur enfant, comme nous venons de le voir précédemment.

Dans cette enquête, nous avons voulu questionner nos pharmaciens sur le cas d'une femme enceinte végétalienne, donc sans aucuns apports alimentaires d'origine animale ou de produits issus des animaux, qui ne se supplémente pas.

80,90 % des participants ont répondu qu'ils ne conseilleraient pas à cette femme de continuer ce mode de vie, du moins sans complémentation. C'est la bonne attitude à adopter au comptoir.

Il faudra lui poser quelques questions pour savoir si elle est suivie régulièrement par un professionnel de santé qualifié, depuis quand a-t-elle mis en place une telle alimentation et savoir si elle a déjà pris des compléments alimentaires auparavant pour prévenir les carences.

Dans les 19,10 % de pharmaciens n'ayant pas opté pour cette réponse, seulement 6,70 % conseilleraient à cette femme de ne rien changer à ses habitudes et de poursuivre son alimentation sans supplémentation.

12,40 % n'ont pas su répondre et ont coché la case « je ne sais pas ».

Pour en savoir plus sur la réflexion des pharmaciens sur ce cas, nous leur avons demandé de commenter leurs réponses.

Nous avons ainsi recueilli 14 avis de personnes ayant opté pour « oui » et 114 pour ceux ayant coché « non ».

Il a fallu lister l'ensemble des annotations et analyser ce qui en ressortait.

Les 14 personnes ayant répondu « oui » mentionnent toutes qu'une alimentation végétalienne est possible pendant une grossesse.

Il faut que la future maman adopte une alimentation équilibrée, apportant l'ensemble des nutriments dont elle a besoin et qu'elle se supplémente notamment en vitamines B12 et B9.

Voyons maintenant les points de vue des pharmaciens rejetant ce type de situation.

Parmi les 114 réponses, une majorité évoque le risque de carences en vitamines (B12 et B9), oméga 3, minéraux et oligo-éléments (fer, zinc) lié à cette situation.

D'autres nous ont rappelé que certaines femmes enceintes, ne présentant aucune restriction alimentaire, étaient parfois obligées de recourir à des compléments pour pallier d'éventuelles carences.

Au cours de la grossesse, les besoins nutritionnels et énergétiques sont accrus car le fœtus doit recevoir tous les minéraux et vitamines nécessaires à sa croissance, notamment la vitamine B12 qui est indispensable.

Donc le fait d'être végétalienne augmente le risque de carences ce qui peut compliquer une grossesse si aucune supplémentation n'est mise en place.

Certains pharmaciens mentionnent l'augmentation des risques de fausse couche, les problèmes de croissance du fœtus avec une possibilité de bébé hypotrophe à la naissance (taille et poids inférieurs à la norme) ou encore des troubles du développement cérébral.

Ils appuient sur l'importance de mettre en place une supplémentation, notamment en vitamine B12 mais aussi avec d'autres vitamines, minéraux et oligo-éléments essentiels au bon déroulement d'une grossesse, autant pour la mère que le fœtus.

Parmi nos participants, un pharmacien partage son expérience en nous expliquant avoir reçu dans son officine deux exemples de femmes enceintes, végétaliennes, pas suffisamment encadrées ni suivies, qui ont développé des carences pour lesquelles des compléments nutritionnels (Fortimel®, Delical®) ont été prescrits à partir du 7<sup>ème</sup> mois en plus d'un alitement. Les carences provoquaient une forte fatigue chez les mamans, associée à des troubles du développement du fœtus.

Il s'agit d'un très bon exemple de ce que nous pouvons rencontrer en pratique. Il est important de poser les bonnes questions pour savoir quel type de patient nous avons en face de nous afin d'adopter la bonne attitude et dispenser un conseil adapté.

Voici un récapitulatif des principaux besoins nutritionnels d'une femme enceinte et comment les acquérir en suivant une alimentation végétalienne :

Nutriment	Apport recommandé par jour pendant la grossesse	Sources alimentaires / Supplémentation
Vitamine B12	10 µg	Supplémentation systématique pour les végétaliennes
Vitamine B9	0,6 mg	Lentilles, asperges, épinards, avocats, brocolis, chou-fleur, fruits oléagineux (noix, amandes, noisettes), clémentines, kiwis.
Vitamine D	10µg soit 400 UI minimum	Exposition au soleil Boissons végétales enrichies Supplémentation systématique pour les végétaliennes
Calcium	1000 mg	Algues, oléagineux, fruits séchés, légumineuses (haricots, pois chiches, lentilles), légumes à feuilles vertes (brocoli, chou), fruits secs (figues), aliments enrichis, boissons végétales enrichies et eaux minérales
Fer	25 à 35 mg	Chocolat noir, pain et céréales complètes, légumineuses (haricots, pois chiches, lentilles), fruits secs (abricots, figues), graines (lin, courge, chia, sésame), oléagineux, épices (cumin, curry, coriandre, gingembre, etc...) et herbes aromatiques, légumes verts Supplémentation recommandée
Iode	200 µg	Sel iodé, algues Supplémentation recommandée
Acide gras Oméga 3	250 mg de DHA	Huiles végétales (lin, noix, colza), oléagineux, graines de chia moulues, de lin et de chanvre
Protéines	70 g	Légumineuses (haricots, pois chiches, lentilles, soja et produits dérivés comme le tofu), seitan, oléagineux, céréales

Tableau XXIII : Nutriments à apporter à une femme enceinte au cours de sa grossesse lorsqu'elle est végétalienne



Le végétarisme et le végétalisme sont considérés comme un défi nutritionnel pendant la grossesse. Ils nécessitent une prise de conscience importante de la part des futurs parents pour parvenir à un apport complet en nutriments essentiels.

L'état nutritionnel de la femme enceinte a un impact considérable sur l'évolution de la grossesse et sur le développement fœtal et néonatal.

Il est primordial d'éviter au maximum les variations pondérales et la survenue de carences inappropriées chez la mère, pouvant avoir des complications gravidiques comme un retard de croissance intra-utérin ou une augmentation de la morbidité périnatale.

Un milieu intra-utérin défavorable lié à un apport maternel en nutriments inadapté nécessite une adaptation fonctionnelle et structurelle du fœtus pouvant avoir des répercussions sur le développement et le fonctionnement de ses organes.

Le maintien d'une alimentation végétarienne ou végétalienne nécessite que la nutrition pré conceptionnelle ait été bien ajustée avec la mise en place de suppléments correspondants, notamment en vitamine B12, B9 et en fer.

## **F. L'intérêt des pharmaciens pour mieux maîtriser le sujet**

### **Le ressenti des pharmaciens sur le végétarisme/végétalisme**

Et vous, que pensez-vous de ces régimes sans viande ?

- Je trouve cela dangereux pour la santé
- Je ne m'y intéresse pas du tout
- Je suis moi-même intéressé par ce type d'alimentation (réduction de votre consommation de produits d'origine animale)
- Je suis végétalien/végan
- Autre

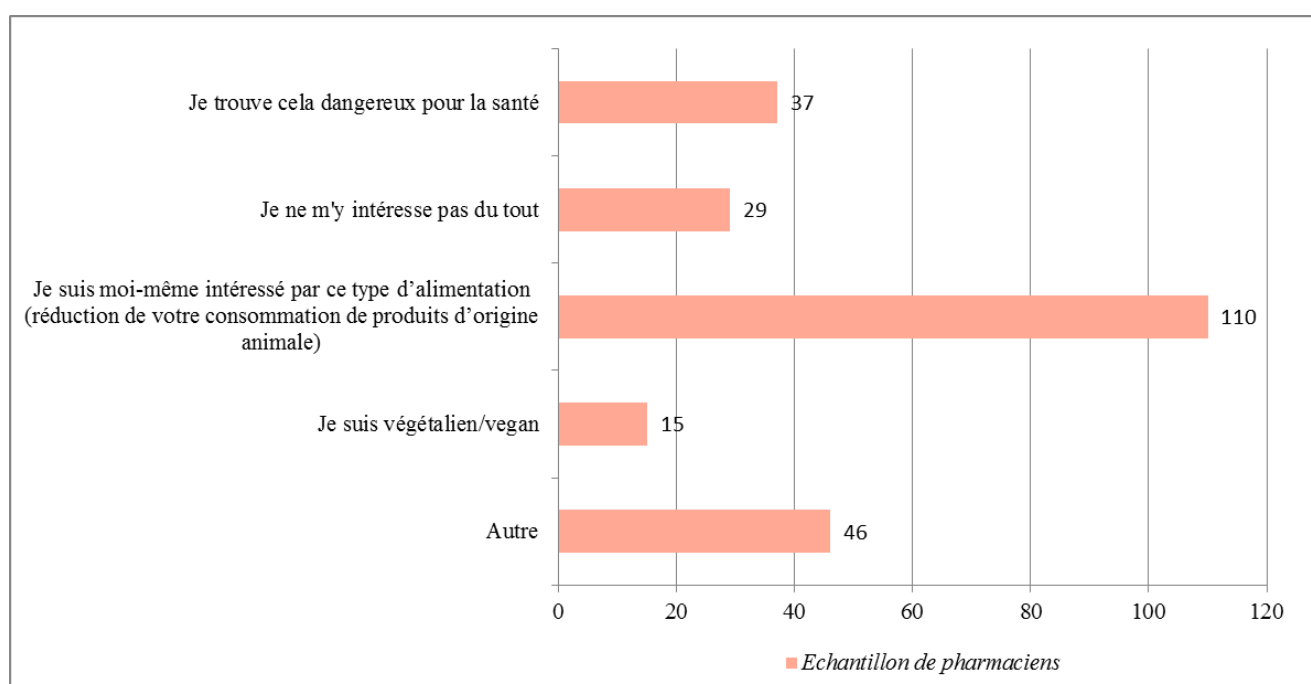


Figure 42 : Le ressenti des pharmaciens sur les régimes végétariens, végétaliens et végétans

Cette dernière question a pour vocation de nous donner une idée sur le ressenti des pharmaciens concernant les pratiques alimentaires que nous avons décrites depuis le début de cette thèse.

Pour que les professionnels de santé aient envie de s'informer et d'améliorer leurs connaissances, il faut qu'ils aient un intérêt pour le sujet ou un minimum de curiosité.

Nous allons voir si notre panel souhaite en savoir plus ou s'il est plutôt réticent voire pas du tout intéressé.

Parmi les 225 pharmaciens, seulement 37 d'entre eux trouvent que le végétarisme et le végéталisme sont dangereux pour la santé.

Certains nous ont dit qu'il s'agissait d'un « caprice de pays surdéveloppé », une « mode bobo-écolo », un « phénomène de mode induit par les causes animalières très tendances » ou que c'était tout simplement « idiot » voire « ridicule ».

D'autres sont moins catégoriques et associent le caractère dangereux pour des personnes mal renseignées et non accompagnées par des professionnels.

29 personnes ne s'intéressent pas à ce thème, soit par indifférence, soit parce qu'ils adorent manger de la viande ; « Chacun est libre, pas de jugement et qu'ils me laissent manger un steak saignant si j'ai envie ! » dixit un participant.

La majorité des pharmaciens ont répondu qu'ils étaient intéressés par ce sujet et certains avaient réduit leur consommation de viande en favorisant la qualité plutôt que la quantité.

En effet, parmi les 110 réponses beaucoup nous ont écrit s'être tournés vers le flexitarisme et seulement 4 vers le végétarisme.

Il est clair que la façon de s'alimenter est en plein changement et beaucoup déclarent que leurs repas sont moins riches en chair animale depuis quelques années.

15 pharmaciens étaient végétaliens voir végétariens. En regardant plus attentivement leurs réponses, les connaissances sur leur mode alimentaire n'étaient pas tout à fait parfaites.

Pour les 46 répondants ayant sélectionné l'option « autre », le commentaire le plus fréquent concernait le manque de compétences des professionnels de santé sur ce sujet.

Enfin, d'autres nous ont dit que c'était une tendance importante au sein de leur clientèle à laquelle on se devait de savoir répondre. Toutefois, beaucoup avouent ne pas avoir les notions scientifiques suffisantes permettant de donner un conseil pertinent.

## CONCLUSION FINALE

Pour réaliser ce travail, nous sommes partis du constat que l'offre commerciale des produits pour végétariens/végétaliens était en pleine croissance. Cela concerne la grande et moyenne distributions (gamme proposée sans produits d'origine animale), la restauration, la cosmétique ou encore le textile.

Le secteur de la santé y est également confronté et plus particulièrement la pharmacie. Les laboratoires développent de plus en plus leur éventail de compléments alimentaires et médicaments sans composants issus des animaux et non testés sur ces derniers.

Au cours de cette thèse, nous avons montré que les végétariens et végétaliens :

- consommaient davantage de fruits et légumes que les omnivores avec pour conséquence une augmentation de l'apport en fibres, micronutriments et phyto-nutriments. (1)
- mangeaient également de manière régulière plus de céréales complètes, de fruits oléagineux et de légumineuses.

Ces habitudes alimentaires sont bonnes pour la santé et en adéquation avec les recommandations du PNNS4 (2019-2023) développées dans notre partie I.

Cependant, un point important vient nuancer ces aspects positifs : cette population consomme beaucoup de produits industriels transformés et ultra-transformés. L'apparition sur le marché de nouvelles gammes labellisées « végans » a contribué à cet engouement. Il faut pourtant éviter de tomber dans cet engrenage.

Manger végétarien/végétalien est actuellement très tendance. Ce phénomène génère de nouvelles incitations à la consommation relayées et amplifiées par les réseaux sociaux.

Ces derniers s'orientent de plus en plus en faveur de la défense de la cause animale et du mieux manger. Facebook, Tweeter, Snapchat, Instagram favorisent le développement de ce business.

Néanmoins, l'étude de ces nouveaux marchés, aussi intéressante soit-elle, n'a pas fait partie des points que nous voulions développer dans ce travail.

Nous avons plutôt orienté notre réflexion sur les besoins nutritionnels de l'adulte en macronutriments, minéraux, oligoéléments, vitamines et démontré leur nécessité chez les végétariens/végétaliens.

Le risque carenciel augmentant avec le taux d'éviction des produits d'origine animale, il est important que dans la pratique officinale nous sachions comment pallier à ces manques.

C'est notamment le cas de :

- la vitamine B12 dont le déficit peut être responsable de troubles graves et irréversibles pour notre organisme.
- la vitamine D dont la supplémentation doit être réalisée comme pour l'ensemble de la population.
- le fer, le calcium, les oméga 3, l'iode, le zinc ou encore le sélénium pour lesquels une surveillance étroite devra être mise en place ainsi qu'une supplémentation si nécessaire.

En cas de grossesse, la future maman devra être vigilante afin que son fœtus reçoive suffisamment de nutriments indispensables à son développement staturo-pondéral et neurologique.

Chez les femmes enceintes, allaitantes, les enfants ou encore les personnes âgées, cette alimentation restrictive nécessitera une prise en charge médicale très étroite avec contrôles sanguins.

Pour les nourrissons, il est également important de mettre en garde les parents sur l'importance des complications en cas d'alimentation exclusive avec des boissons végétales. Des cas de décès ont déjà été observés en Belgique, aux Etats-Unis et en France.

L'adoption de ces modes alimentaires nécessite donc une réflexion préalable, des connaissances et un suivi.

En effet, un manque de diversification ou une consommation trop riche de produits industriels transformés peuvent avoir des répercussions néfastes sur l'organisme.

A l'inverse, des repas variés et équilibrés sont la clé pour avoir les apports nutritionnels journaliers recommandés.

La connaissance des aliments et de leur complémentarité permet d'apporter à notre corps des protéines végétales en quantité et qualité équivalentes à celles des protéines animales.

Notre travail autour du questionnaire a permis de montrer que les pharmaciens n'étaient pas suffisamment formés sur les modes alimentaires restrictifs comme le végétarisme ou le végétalisme.

Certes les résultats obtenus ne sont pas catastrophiques mais beaucoup d'entre eux admettent manquer de connaissances.

Il ne faut toutefois pas faire une généralité car le niveau de compétences de certains confrères dans ce domaine n'a rien à envier à celui de nombreux spécialistes.

La patientèle des végétariens/végétaliens n'est pas très importante mais leur nombre est en augmentation. C'est une tendance à laquelle nous devons savoir répondre au comptoir.

Selon moi, le manque de formation évoqué précédemment, la nouveauté du phénomène et le peu de cas auxquels nous sommes confrontés sont à l'origine du désintéressement de la profession pour le végétarisme, végétalisme et dérivés.

Le pharmacien a laissé le champ libre à d'autres professionnels et surtout à internet. C'est la principale source d'informations de nos patients bien que la majorité des renseignements qui s'y trouvent ne proviennent pas de données scientifiques.

A mon humble avis, il faudrait une formation obligatoire sur la nutrition et les nouveaux modes alimentaires dispensée pendant le cursus universitaire. L'intérêt de cette formule se traduirait au comptoir par :

- une meilleure connaissance des gammes de compléments alimentaires à proposer en cas de supplémentation.
- davantage de compétences et donc plus d'assurance pour orienter nos patients et les informer sur les conséquences de ces régimes lorsqu'ils sont mal suivis ou débutés chez des sujets à risque.

Bien d'autres exemples positifs pourraient être rajoutés.

Notre légitimité est réelle et nous devons faire mieux. Il faut donc agir individuellement pour améliorer notre savoir sans attendre l'aide d'autrui.

Les pharmaciens disposent d'un grand choix de compléments alimentaires et de médicaments disponibles sans ordonnance dont le conseil est parfaitement libre. Qu'il s'agisse de phytothérapie, d'aromathérapie ou encore d'allopathie, de nombreuses références sont présentes sur le marché.

Proposer une large gamme de produits à notre patientèle de végétariens/végétaliens, accompagnée de conseils adaptés, permettraient d'affirmer la présence du pharmacien dans le domaine de la nutrition et des alimentations restrictives.

Quel que soit le niveau de connaissances, il est important de bien maîtriser ses limites. Si nous ne savons pas aider un patient, il faut l'orienter vers un autre professionnel de santé plus spécialisé. Gardons en mémoire que nous n'avons pas les compétences ni le diplôme requis pour poser un diagnostic.

Il est tout de même encourageant de lire que la majorité des pharmaciens d'officine sont intéressés par ce sujet et qu'ils aimeraient être mieux formés pour délivrer un conseil pertinent.

Nous avons donc un rôle à jouer et devons être acteur avec la prise en charge à l'officine des végétariens, végétaliens et dérivés.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Juneau DM, M.D., prévention Frpc et D de la, clinique I de C de MP titulaire de, Cardiologist F de médecine de l'Université de M/, Prevention D of, et al. Végétariens en santé [Internet]. Observatoire de la prévention. 2017 [cité 28 janv 2020]. Disponible sur: <https://observatoireprevention.org/2017/08/18/vegetariens-en-sante/>
2. Moins de viande et plus de poisson contre le cancer colorectal ? [Internet]. Allo docteurs. 2015 [cité 10 févr 2020]. Disponible sur: [https://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-moins-de-viande-et-plus-de-poisson-contre-le-cancer-colorectal-\\_15851.html](https://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-moins-de-viande-et-plus-de-poisson-contre-le-cancer-colorectal-_15851.html)
3. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. Journal of the American Dietetic Association. juin 2003;103(6):748-65.
4. Résultats | Modèle mondial d'évaluation environnementale de l'élevage (GLEAM) | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture [Internet]. [cité 3 juill 2020]. Disponible sur: <http://www.fao.org/gleam/results/en/>
5. Quelques idées fausses sur la viande et l'élevage | INRAE INSTIT [Internet]. [cité 10 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.inrae.fr/actualites/quelques-idees-faussees-viande-lelevage>
6. AFP. La surpêche menace les océans [Internet]. Geo.fr. 2019 [cité 28 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.geo.fr/environnement/la-surpeche-menace-les-oceans-195492>
7. Viandes interdites dans les religions indiennes [Internet]. Le Monde des Religions. [cité 28 janv 2020]. Disponible sur: [http://www.lemondedesreligions.fr/savoir/viandes-interdites-dans-les-religions-indiennes-20-03-2014-3788\\_110.php](http://www.lemondedesreligions.fr/savoir/viandes-interdites-dans-les-religions-indiennes-20-03-2014-3788_110.php)
8. Mathieu S, Dorard G. Végétarisme, végétalisme, véganisme : aspects motivationnels et psychologiques associés à l'alimentation sélective. La Presse Médicale. 1 sept 2016;45(9): 726-33.
9. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 1 juin 2003;103(6):748-65.



10. l' C de SB pour. The myth of the Indian vegetarian nation. BBC News [Internet]. 4 avr 2018 [cité 30 janv 2020]; Disponible sur: <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-43581122>
11. The food habits of a nation. The Hindu [Internet]. 14 août 2006 [cité 30 janv 2020]; Disponible sur: <https://www.thehindu.com/todays-paper/the-food-habits-of-a-nation/article3089973.ece>
12. Taiwan, paradis des végétariens [Internet]. [cité 8 oct 2019]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=9S6Jj2qKlbA>
13. Israël, nouvelle Terre promise des végétariens [Internet]. CCLJ - Centre Communautaire Laïc Juif David Susskind. 2014 [cité 30 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.cclj.be/actu/israel/israel-nouvelle-terre-promise-vegetariens>
14. pnns4\_2019-2023.pdf.
15. L'Anses actualise les repères de consommations alimentaires pour la population française | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 23 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/1%E2%80%9999anses-actualise-les-rep%C3%A8res-de-consommations-alimentaires-pour-la-population-fran%C3%A7aise>
16. Programme national pour l'alimentation 2019-2023 : territoires en action [Internet]. [cité 31 janv 2020]. Disponible sur: <https://agriculture.gouv.fr/programme-national-pour-l'alimentation-2019-2023-territoires-en-action>
17. PNA3.pdf.
18. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 7 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
19. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 14 oct 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
20. Elsevier. Nutrition clinique pratique [Internet]. Elsevier Connect. [cité 7 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/medecine/besoins-nutritionnels-et-apports-conseilles.-lequilibre-alimentaire>

21. Usages : eau dans organisme [Internet]. [cité 25 oct 2019]. Disponible sur:  
<http://sagascience.cnrs.fr/doseau/decouv/usages/eauOrga.html>
22. Les protéines | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 8 nov 2019]. Disponible sur:  
<https://www.anses.fr/fr/content/les-prot%C3%A9ines>
23. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 8 nov 2019]. Disponible sur:  
<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
24. Les lipides | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 8 nov 2019]. Disponible sur:  
[https://www.anses.fr/fr/content/les-lipides#\\_ftn1](https://www.anses.fr/fr/content/les-lipides#_ftn1)
25. Lipides - Les différents lipides [Internet]. Figaro Santé. [cité 8 nov 2019]. Disponible sur:  
<http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/nutrition-nutriments/lipides/differents-lipides>
26. NUT-Ra-omega3.pdf [Internet]. [cité 23 févr 2020]. Disponible sur:  
<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-omega3.pdf>
27. Les « acides gras essentiels » [Internet]. Médecine intégrée. 2012 [cité 23 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.medecine-integree.com/les-acides-gras-essentiels/>
28. Repères diabète - Les glucides dans l'alimentation. :2.
29. FEDECARDIO | 5 aliments riches en fibres [Internet]. <https://www.fedecardio.org>. 2016 [cité 29 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.fedecardio.org/Je-m-informe/Je-mange-equilibre/5-aliments-riches-en-fibres>
30. Diabète et alimentation au quotidien : les fondamentaux [Internet]. [cité 15 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/equilibre-alimentaire/diabete-alimentation-fondamentaux>
31. Item 233, +/- 17 : Prise en charge nutritionnelle des diabètes sucrés. :9.
32. Le calcium | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 5 déc 2019]. Disponible sur:  
<https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium>

33. Eaux minérales et teneurs : quelle eau choisir pour sa santé, le sport ? [Internet]. [cité 3 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/eaux-teneurs/>
34. Alimentation végétane : « Des risques dramatiques pour les enfants » [Internet]. Sciences et Avenir. [cité 5 mars 2020]. Disponible sur: [https://www.sciencesetavenir.fr/nutrition/enfant-adolescent/alimentation-vegane-des-risques-dramatiques-pour-les-enfants\\_134700](https://www.sciencesetavenir.fr/nutrition/enfant-adolescent/alimentation-vegane-des-risques-dramatiques-pour-les-enfants_134700)
35. Amit M. Les régimes végétariens chez les enfants et les adolescents. *Paediatr Child Health*. 2010;15(5):309-14.
36. Le sel | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 6 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-sel>
37. pnns4\_2019-2023.pdf [Internet]. [cité 6 déc 2019]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4\\_2019-2023.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf)
38. Expert Consultation on Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases et al. - 2003 - Diet, nutrition, and the prevention of chronic dis.pdf [Internet]. Disponible sur: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO\\_TRS\\_916.pdf;jsessionid=3488BDD1C6D4665DD58058D31803A59F?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf;jsessionid=3488BDD1C6D4665DD58058D31803A59F?sequence=1)
39. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 10 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
40. OMS | Directives sur l'apport en potassium chez l'adulte et chez l'enfant [Internet]. WHO. [cité 10 déc 2019]. Disponible sur: [https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium\\_adults\\_children/fr/](https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium_adults_children/fr/)
41. Le fer | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-fer>
42. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.hematocell.fr/index.php/enseignement-de-lhematologie-cellulaire/globules-rouges-et-leur-pathologie/43-metabolisme-du-fer-chez-lhomme>
43. HÉMOGLOBINE [Internet]. ProBiologiste. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <http://probiologiste.blogspot.com/2018/05/hemoglobine.html>


44. peyssonnaux-fer.pdf [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur:  
<https://www.cnrs.fr/mi/IMG/pdf/peyssonnaux-fer.pdf>
45. Roussillon D. Fer : Rôles - Vrais Besoins Journaliers et Sources alimentaires [Internet].  
<https://www.nutreatif.com/>. [cité 16 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.nutreatif.com/fer/>
46. cours.pdf [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur:  
[http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition\\_9/site/html/cours.pdf](http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_9/site/html/cours.pdf)
47. Prévenir les carences en fer [Internet]. [cité 16 janv 2020]. Disponible sur:  
<https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/anemie-carence-fer/couvrir-besoins-fer-age>
48. Végétarien : comment prévenir les carences en cas de régime végétarien ? [Internet]. MGC  
Prévention Santé. 2019 [cité 9 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.mgc-prevention.fr/etre-vegetarien-carence/>
49. GFF\_Part\_3\_fr.pdf [Internet]. [cité 10 mars 2020]. Disponible sur:  
[https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/GFF\\_Part\\_3\\_fr.pdf?ua=1](https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/GFF_Part_3_fr.pdf?ua=1)
50. Netgen. Dysthyroïdies liées à une surcharge iodée [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité  
17 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2016/RMS-N-515/Dysthyroidies-liees-a-une-surcharge-iodee>
51. Iode | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et  
du travail [Internet]. [cité 17 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/iode>
52. Iode | Vive la B12 ! [Internet]. 2016 [cité 6 mars 2020]. Disponible sur:  
<https://www.vivelab12.fr/iode/>
53. Est-Il V. L'ÉTAT DE LA QUESTION. 2:19.
54. NUT2017SA0086.pdf [Internet]. [cité 6 mars 2020]. Disponible sur:  
<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0086.pdf>
55. Zinc - Troubles de la nutrition - Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité  
18 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-de-la-nutrition/min%C3%A9raux/zinc>

56. POINTILLART A. Phytates, phytases : leur importance dans l'alimentation des monogastriques. INRA Productions Animales. 1994;7(1):29-39.
57. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. J Acad Nutr Diet. 2016;116(12):1970-80.
58. OMS | Justification concernant la supplémentation en zinc durant la grossesse [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 9 mars 2020]. Disponible sur: [https://www.who.int/elena/bbc/zinc\\_pregnancy/fr/](https://www.who.int/elena/bbc/zinc_pregnancy/fr/)
59. L'EFSA propose des niveaux d'apports appropriés pour le fluorure et [Internet]. [cité 18 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/fr/press/news/130808>
60. Opinion scientifique sur les valeurs nutritionnelles de référence pour le fluorure - - 2013 - EFSA Journal - Wiley Online Library [Internet]. [cité 18 janv 2020]. Disponible sur: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2013.3332>
61. Cuivre - EurekaSanté par VIDAL [Internet]. [cité 19 janv 2020]. Disponible sur: <https://eurekasante.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/cuivre.html>
62. les\_vitamines.pdf.
63. nouvelles reco ANSM.pdf.
64. Vitamine B9 - Médecine intégrée [Internet]. [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.medecine-integree.com/vitamine-b9/>
65. Vitamine B9 ou acide folique | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 24 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-b9-ou-acide-folique>
66. Myéломéningocèle [Internet]. Spina-Bifida.org. 2010 [cité 1 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.spina-bifida.org/myelomeningocele/>
67. Rizzo G, Laganà AS, Rapisarda AMC, La Ferrera GMG, Buscema M, Rossetti P, et al. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. Nutrients. déc 2016;8(12):767.

68. Ciquial Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 15 mars 2020]. Disponible sur: [https://ciqual.anses.fr/#/constituants/56600/vitamine-b12-\(%C2%B5g-100g\)](https://ciqual.anses.fr/#/constituants/56600/vitamine-b12-(%C2%B5g-100g))
69. Ce que tout végane doit savoir sur la vitamine B12 | Fédération végane [Internet]. [cité 15 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.federationvegane.fr/documentation/sante/ce-que-tout-vegane-doit-savoir-sur-la-vitamine-b12/>
70. Combien de vitamine B12 faut il ? | Vive la B12 ! [Internet]. 2015 [cité 14 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.vivelab12.fr/combien-de-vitamine-b12-faut-il/>
71. Vitamine C (ou acide ascorbique) et ses rôles [Internet]. [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.e-sante.fr/vitamine-c-ou-acide-ascorbique-ses-roles/guide/1576>
72. Vitamine C ou acide ascorbique | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-c-ou-acide-ascorbique>
73. Actualité sur les effets de la vitamine D et l'évaluation du statut vitaminique D - EM|consulte [Internet]. [cité 10 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/196052>
74. Vitamine D\_Note de cadrage. 2013;42.
75. L'alimentation végétarienne - EM|consulte [Internet]. [cité 10 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/792511>
76. 5238.pdf [Internet]. [cité 12 mars 2020]. Disponible sur: [http://www.omedit-centre.fr/portail/gallery\\_files/site/136/2953/5062/5238.pdf](http://www.omedit-centre.fr/portail/gallery_files/site/136/2953/5062/5238.pdf)
77. VITAMINE\_K.pdf [Internet]. [cité 24 janv 2020]. Disponible sur: [https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE\\_K.pdf](https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE_K.pdf)
78. Vitamine K - Troubles nutritionnels [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 24 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-nutritionnels/carence,-d%C3%A9pendance-et-toxicit%C3%A9-des-vitamines/vitamine-k>
79. ANSES : actualisation des repères du PNNS [Internet]. [cité 17 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-1.pdf>

80. Le marché végétarien promis à une belle croissance [Internet]. Les Echos. 2019 [cité 23 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/le-marche-vegetarien-promis-a-une-belle-croissance-347512>
81. Notre démarche [Internet]. Veggiepharm. [cité 23 mars 2020]. Disponible sur: <http://www.veggiepharm.fr/notre-engagement/>
82. Une société française lance les premiers médicaments certifiés véganes [Internet]. VEGAN FRANCE. 2020 [cité 23 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.vegan-france.fr/blog/une-societe-francaise-lance-les-premiers-medicaments-certifies-veganes>
83. Des pharmacies « véganes » en Allemagne [Internet]. Le Quotidien du Pharmacien. Disponible sur: [https://www.lequotidiendupharmacien.fr/actualite/article/2017/04/20/des-pharmacies-veganes-en-allemande\\_265793](https://www.lequotidiendupharmacien.fr/actualite/article/2017/04/20/des-pharmacies-veganes-en-allemande_265793)
84. NUT2014SA0096.pdf [Internet]. [cité 6 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0096.pdf>
85. Compléments alimentaires à base de spiruline : privilégier les circuits d’approvisionnement les mieux contrôlés | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail [Internet]. [cité 3 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/compl%C3%A9ments-alimentaires-%C3%A0-base-de-spiruline-privil%C3%A9gier-les-circuits-d%E2%80%99approvisionnement>
86. La spiruline et vitamine B12 | Vive la B12 ! [Internet]. 2015 [cité 6 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.vivelab12.fr/spiruline/>

## ANNEXE : QUESTIONNAIRE DIFFUSE AUX PHARMACIENS D'OFFICINE



### Le végétalisme à l'officine

Madame, Monsieur,

Je réalise ma thèse d'exercice de pharmacien d'officine sur les régimes sans viande, en m'attardant surtout sur le végétalisme. En effet, de plus en plus de personnes modifient leurs habitudes alimentaires et se tournent vers ce type d'alimentation, que ce soit pour des raisons écologiques, éthiques, sanitaires ou encore religieuses.

Je souhaite donc réaliser une enquête, totalement anonyme, destinée aux pharmaciens d'officine, ayant pour objectif de faire un état des lieux des connaissances et des modalités de prise en charge au comptoir de ces patients végétaliens voir vegan.

Merci de le remplir en autonomie pour que vos réponses soient pertinentes.

Je vous remercie également du temps passé à y répondre (il est assez rapide ne vous inquiétez pas).

Respectueusement

Pour ceux qui le souhaitent, merci de me laisser votre adresse mail afin que je puisse vous faire parvenir les résultats de cette analyse.

---

Etes-vous : \*

☐ Pharmacien rural

☐ Pharmacien semi-urbain

☐ Pharmacien urbain

Depuis combien d'années êtes-vous diplômé ? \*

☐ < 1 an

☐ 1 - 5 ans

☐ 5 - 15 ans

☐ > 15 ans

Au sein de la pharmacie, avez-vous : \*

☐ Une diététicienne

☐ Une personne qui est spécialisée dans la nutrition

☐ Toute votre équipe est capable de répondre aux questions nutritionnelles des patients

☐ Aucune des réponses

☐ Autre...

A quelle fréquence estimez-vous la prise en charge d'une personne végétarienne/vegan dans votre officine ? \*

☐ Jamais

☐ Au moins 1 fois / jour

☐ Plusieurs fois / semaine

☐ Au moins 1 fois / mois



Cela concerne quel type de patients ?

	JAMAIS	PARFOIS	LE PLUS FREQUENT
Homme < 18 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Femme < 18 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Homme 18 – 35 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Femme 18 - 35 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Homme 36 – 50 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Femme 36 – 50 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Homme > 50 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Femme > 50 ans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quelles sont les principales demandes de vos patients végétariens/végétaliens ?

- ☐ Conseils Hygiéno-diététiques (refaire un point sur l'alimentation)
- ☐ Conseils sur la supplémentation pour pallier aux carences (compléments alimentaires, phytothérapie)
- ☐ Supplémentation allopathique tel que vitamine B12, fer, zinc (pas de conseils associés, ils sont déjà informé)
- ☐ Autre...

Si vous conseillez des compléments alimentaires, que proposeriez-vous ? \*

- ☐ I-BIANE® (gamme Pileje)
- ☐ YSOMEGA® (gamme Naturactive)
- ☐ VITAMINE B12 DELAGRANGE®
- ☐ OLIGOMAX ZINC® (gamme Nutergia)
- ☐ ERGY D® (gamme Nutergia)
- ☐ MATERNOV SUPPLEMENTATION DE GROSSESSE® (gamme Maternov)
- ☐ BEROCCA® (laboratoire Bayer)
- ☐ OMEGABIANE DHA® (gamme Pileje)
- ☐ OLIGOBIANE FeCu® (gamme Pileje)
- ☐ OLIGOMAX Fer® (gamme Nutergia)
- ☐ GRANIONS DE POTASSIUM® (laboratoire Granions)
- ☐ Autre...

Si vous conseillez de la phytothérapie, vers quelles plantes vous orienteriez-vous?

Réponse longue .....

Sur une échelle de 1 à 5, à combien estimez-vous vos connaissances sur ce type d'alimentation ? \*

Très faibles      1      2      3      4      5      Très fortes

☐      ☐      ☐      ☐      ☐

Pensez-vous les pharmaciens suffisamment formés sur ce sujet ? \*

- ☐ Oui
- ☐ Non

Sinon, quels moyens permettraient selon vous d'apporter des informations : \*

- ☐ E-learning
- ☐ Formation à l'officine
- ☐ Formation par organisme en présentiel (DU)
- ☐ Revue spécialisée
- ☐ Formation initiale obligatoire

### A VOUS DE JOUER.....Cas de comptoir !!!

Description (facultative)

Selon vous, la prévalence des végétariens dans la population française est estimée à : \*

- ☐ 0.5 %
- ☐ 3 %
- ☐ 7 %

Petit test sur qui mange quoi !? Cochez-le ou les produits animaliers dont la consommation est maintenue selon les différentes alimentations : \*

	Viande	Poisson	Œufs	Produits l...	Miel	Légumes	Féculents	Fruits
Ovo-lacto...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lacto-vé...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ovo-végé...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pesco-vé...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Végétalien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vegan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comment combler les besoins en protéines lorsque l'on est végétalien ? \*

- ☐ En mangeant systématiquement des légumineuses à chaque repas
- ☐ Via des aliments comme le Seitan
- ☐ En associant des légumineuses avec des céréales
- ☐ On ne peut pas combler totalement les besoins en protéines
- ☐ Autre...

Quel micronutriment doit-être systématiquement supplémenté chez un patient végétalien ? \*

- ☐ Fer
- ☐ Calcium
- ☐ Vitamine D3
- ☐ Vitamine B12
- ☐ Zinc

INFO OU INTOX, la spiruline est-elle un bon apport en vitamine B12 ? \*

- ☐ Oui
- ☐ Non

Mise en situation : Une jeune femme vient à l'officine et au cours de la discussion, elle vous informe que l'ensemble de sa famille suit un régime végétalien depuis peu (elle a un enfant de 18 mois). Selon vous, est-il conseillé pour son enfant de maintenir une telle alimentation ? \*

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, pourquoi ?

Réponse longue

Si non, pourquoi ?

Réponse longue

Quelles peuvent être les conséquences cliniques pour les nourrissons qui suivent ce type d'alimentation ? \*

- ☐ Aucune conséquence clinique
- ☐ Dénutrition
- ☐ Ralentissement de croissance
- ☐ Rachitisme et fragilité osseuse
- ☐ Conséquence neurologique
- ☐ Courbe staturo-pondérale normale
- ☐ Je ne sais pas

Selon vous, une femme enceinte peut-elle continuer son régime végétalien ? \*

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, pourquoi ?

Réponse longue

Si non, pourquoi ?

Réponse longue

Et vous, que pensez-vous de ces régimes sans viande ? \*

- ☐ Je trouve cela dangereux pour la santé
- ☐ Je ne m'y intéresse pas du tout
- ☐ Je suis moi-même intéressé par ce type d'alimentation (réduction de votre consommation de produits d'orig
- ☐ Je suis végétalien/vegan
- ☐ Autre...

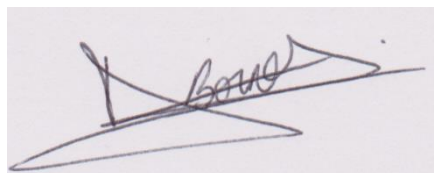
**ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT**

Je, soussigné (e) ...Mme Delphine BORNET.....

Déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. (*Décret n°92-657 du 13 juillet 1992*)

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :



**SIGNATURES DU DIRECTEUR DE THESE ET DU DOYEN**

N° Étudiant : 21101977

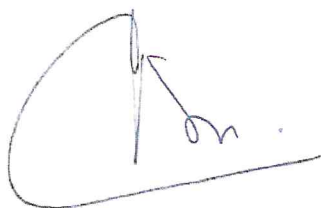
N° Thèse : 3

Nom et Prénom : BORNET Delphine

Sujet : Les nouveaux modes alimentaires s'invitent dans les pharmacies

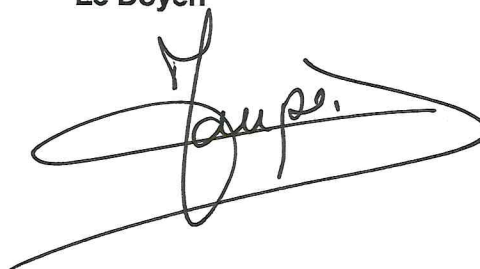
Tours, le : 16/03/2021

Le(s) Directeur(s) de Thèse :



Isabelle Bimier-Poisson

Vu et Transmis :  
Le Doyen



NOM, PRÉNOM de l'étudiant : BORNET Delphine	N° 3
<p>TITRE DE LA THÈSE</p> <p><b>Les nouveaux modes alimentaires s'invitent dans les pharmacies</b></p>	
<p>RÉSUMÉ DE LA THÈSE</p> <p>Depuis plusieurs années nous avons modifié nos habitudes alimentaires mais pas toujours dans le bon sens. La « malbouffe » a pris de plus en plus d'ampleur avec ses produits trop gras, trop sucrés, trop industrialisés, qui sont néfastes à notre organisme. A l'inverse, d'autres consommateurs se sont tournés vers des modes alimentaires plus restrictifs comme le végétarisme ou le végétalisme. Toutefois, ces derniers sont-ils meilleurs pour notre santé ? Nos besoins nutritionnels sont-ils suffisamment comblés ? Les risques de carences et complications ne-sont-ils pas trop importants ? Toutes ces questions seront abordées tout au long de cette thèse.</p> <p>Nous nous sommes également intéressés aux connaissances des pharmaciens d'officine sur ce sujet afin d'évaluer leur savoir et recueillir leur avis sur ces alimentations restrictives.</p>	
<p>MOTS-CLÉS SIGNIFICATIFS DE SON CONTENU, ATTRIBUÉS PAR LE CANDIDAT EN LIAISON AVEC LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE ET LES MEMBRES DU JURY</p> <p>Végétarisme, végétalisme, véganisme, carences, besoins nutritionnels, supplémentation, rôle du pharmacien</p>	
<p><u>JURY</u></p> <p>PRÉSIDENT :</p> <p>MEMBRES :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Madame Véronique METEIER, Docteur en pharmacie à l'hôpital Clocheville de TOURS</li> <li>- Madame Camille FOURNIER-CLAY, Docteur en pharmacie, Pharmacien adjoint à Aubigny-sur-Nère</li> </ul>	
<p>DATE ET LIEU DE SOUTENANCE :</p> <p>Le 25 janvier 2021 dans la salle des actes – Faculté de pharmacie - TOURS</p>	