



**HAL**  
open science

# Nécessité de prise en charge nutritionnelle des personnes ayant une alimentation végétane par le médecin généraliste

Frédéric Huynh

## ► To cite this version:

Frédéric Huynh. Nécessité de prise en charge nutritionnelle des personnes ayant une alimentation végétane par le médecin généraliste. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02860053

**HAL Id: dumas-02860053**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02860053>**

Submitted on 8 Jun 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER  
FACULTÉ DE MÉDECINE MONTPELLIER-NIMES

**THÈSE**

Pour obtenir le titre de  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**HUYNH Frédéric**

Le 18 Avril 2019

Nécessité de prise en charge nutritionnelle des personnes ayant une  
alimentation végétarienne par le médecin généraliste

Directeur de thèse : VERGNIERES Maxime, Docteur en médecine générale

**JURY**

Président : AVIGNON Antoine, Professeur en nutrition

Assesseurs : FABBRO-PERAY Pascale, Docteur en santé publique

OUDE Agnès, Docteur en médecine générale

VERGNIERES Maxime, Docteur en médecine générale

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER  
FACULTÉ DE MÉDECINE MONTPELLIER-NIMES

**THÈSE**

Pour obtenir le titre de  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**HUYNH Frédéric**

Le 18 Avril 2019

Nécessité de prise en charge nutritionnelle des personnes ayant une  
alimentation végétarienne par le médecin généraliste

Directeur de thèse : VERGNIERES Maxime, Docteur en médecine générale

**JURY**

Président : AVIGNON Antoine, Professeur en nutrition

Assesseurs : FABBRO-PERAY Pascale, Docteur en santé publique

OUDE Agnès, Docteur en médecine générale

VERGNIERES Maxime, Docteur en médecine générale

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2017 - 2018**

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

*Professeurs Honoraires*

ALLIEU Yves  
ALRIC Robert  
ARNAUD Bernard  
ASTRUC Jacques  
AUSSILLOUX Charles  
AVEROUS Michel  
AYRAL Guy  
BAILLAT Xavier  
BALDET Pierre  
BALDY-MOULINIER Michel  
BALMES Jean-Louis  
BALMES Pierre  
BANSARD Nicole  
BAYLET René  
BILLIARD Michel  
BLARD Jean-Marie  
BLAYAC Jean Pierre  
BLOTMAN Francis  
BONNEL François  
BOUDET Charles  
BOURGEOIS Jean-Marie  
BRUEL Jean Michel  
BUREAU Jean-Paul  
BRUNEL Michel  
CALLIS Albert  
CANAUD Bernard  
CASTELNAU Didier  
CHAPTAL Paul-André  
CIURANA Albert-Jean  
CLOT Jacques  
D'ATHIS Françoise  
DEMAILLE Jacques  
DESCOMPS Bernard  
DIMEGLIO Alain

DUBOIS Jean Bernard  
DUMAS Robert  
DUMAZER Romain  
ECHENNE Bernard  
FABRE Serge  
FREREBEAU Philippe  
GALIFER René Benoît  
GODLEWSKI Guilhem  
GRASSET Daniel  
GROLLEAU-RAOUX Robert  
GUILHOU Jean-Jacques  
HERTAULT Jean  
HUMEAU Claude  
JAFFIOL Claude  
JANBON Charles  
JANBON François  
JARRY Daniel  
JOYEUX Henri  
LAFFARGUE François  
LALLEMANT Jean Gabriel  
LAMARQUE Jean-Louis  
LAPEYRIE Henri  
LESBROS Daniel  
LOPEZ François Michel  
LORIOT Jean  
LOUBATIERES Marie  
Madeleine  
MAGNAN DE BORNIER  
Bernard  
MARY Henri  
MATHIEU-DAUDE Pierre  
MEYNADIER Jean  
MICHEL François-Bernard  
MICHEL Henri

MION Charles  
MION Henri  
MIRO Luis  
NAVARRO Maurice  
NAVRATIL Henri  
OTHONIEL Jacques  
PAGES Michel  
PEGURET Claude  
PELISSIER Jacques  
POUGET Régis  
PUECH Paul  
PUJOL Henri  
PUJOL Rémy  
RABISCHONG Pierre  
RAMUZ Michel  
RIEU Daniel  
RIOUX Jean-Antoine  
ROCHFORT Henri  
ROSSI Michel  
ROUANET DE VIGNE LAVIT  
Jean Pierre  
SAINT AUBERT Bernard  
SANCHO-GARNIER Hélène  
SANY Jacques  
SEGNARBIEUX François  
SENAC Jean-Paul  
SERRE Arlette  
SIMON Lucien  
SOLASSOL Claude  
THEVENET André  
VIDAL Jacques  
VISIER Jean Pierre

*Professeurs Emérites*

ARTUS Jean-Claude  
BLANC François  
BOULENGER Jean-Philippe  
BOURREL Gérard  
BRINGER Jacques  
CLAUSTRES Mireille  
DAURES Jean-Pierre  
DAUZAT Michel  
DEDET Jean-Pierre  
ELEDJAM Jean-Jacques  
GUERRIER Bernard  
JOURDAN Jacques  
MARES Pierre  
MAURY Michèle  
MILLAT Bertrand

MAUDELONDE Thierry  
MONNIER Louis  
PREFAUT Christian  
PUJOL Rémy  
SULTAN Charles  
TOUCHON Jacques  
VOISIN Michel  
ZANCA Michel

## Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

### *PU-PH de classe exceptionnelle*

ALBAT Bernard - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
ALRIC Pierre - Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)  
BACCINO Eric - Médecine légale et droit de la santé  
BASTIEN Patrick - Parasitologie et mycologie  
BONAFE Alain - Radiologie et imagerie médicale  
CAPDEVILA Xavier - Anesthésiologie-réanimation  
COLSON Pascal – Anesthésie-réanimation  
COMBE Bernard - Rhumatologie  
COSTA Pierre - Urologie  
COTTALORDA Jérôme - Chirurgie infantile  
COUBES Philippe – Neurochirurgie  
COURTET Philippe – Psychiatrie d'adultes, addictologie  
CRAMPETTE Louis - Oto-rhino-laryngologie  
CRISTOL Jean Paul - Biochimie et biologie moléculaire  
DAVY Jean Marc - Cardiologie  
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel - Anesthésiologie-réanimation  
DELAPORTE Eric - Maladies infectieuses ; maladies tropicales  
DEMOLY Pascal – Pneumologie, addictologie  
DE WAZIERES Benoît - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
DOMERGUE Jacques - Chirurgie générale  
DUFFAU Hugues - Neurochirurgie  
DUJOLS Pierre - Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication  
ELIAOU Jean François - Immunologie  
FABRE Jean Michel - Chirurgie générale  
FRAPIER Jean-Marc – Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
GUILLOT Bernard - Dermato-vénéréologie  
HAMAMAH Samir-Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale  
HEDON Bernard-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale  
HERISSON Christian-Médecine physique et de réadaptation  
JABER Samir-Anesthésiologie-réanimation  
JEANDEL Claude-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
JONQUET Olivier-Réanimation ; médecine d'urgence  
JORGENSEN Christian-Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie  
KOTZKI Pierre Olivier-Biophysique et médecine nucléaire  
LANDAIS Paul-Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention  
LARREY Dominique-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie  
LEFRANT Jean-Yves-Anesthésiologie-réanimation  
LE QUELLEC Alain-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
MARTY-ANE Charles - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
MERCIER Jacques - Physiologie  
MESSNER Patrick – Cardiologie  
MONDAIN Michel – Oto-rhino-laryngologie  
PELLISSIER Jacques-Médecine physique et de réadaptation  
RENARD Eric-Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale  
REYNES Jacques-Maladies infectieuses, maladies tropicales  
RIBSTEIN Jean-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
RIPART Jacques-Anesthésiologie-réanimation  
ROUANET Philippe-Cancérologie ; radiothérapie  
SCHVED Jean François-Hématologie; Transfusion  
TAOUREL Patrice-Radiologie et imagerie médicale  
UZIEL Alain -Oto-rhino-laryngologie  
VANDE PERRE Philippe-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière  
YCHOU Marc-Cancérologie ; radiothérapie

**PU-PH de 1<sup>re</sup> classe**

AGUILAR MARTINEZ Patricia-Hématologie ; transfusion  
AVIGNON Antoine-Nutrition  
AZRIA David -Cancérologie ; radiothérapie  
BAGHDADLI Amaria-Pédopsychiatrie ; addictologie  
BEREGI Jean-Paul-Radiologie et imagerie médicale  
BLAIN Hubert-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
BLANC Pierre-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie  
BORIE Frédéric-Chirurgie digestive  
BOULOT Pierre-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale  
CAMBONIE Gilles -Pédiatrie  
CAMU William-Neurologie  
CANOVAS François-Anatomie  
CARTRON Guillaume-Hématologie ; transfusion  
CHAMMAS Michel-Chirurgie orthopédique et traumatologique  
CHANQUES Gérald – Anesthésie-réanimation  
CORBEAU Pierre-Immunologie  
COSTES Valérie-Anatomie et cytologie pathologiques  
CYTEVAL Catherine-Radiologie et imagerie médicale  
DADURE Christophe-Anesthésiologie-réanimation  
DAUVILLIERS Yves-Physiologie  
DE TAYRAC Renaud-Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale  
DEMARIA Roland-Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire  
DEREURE Olivier-Dermatologie – vénéréologie  
DE VOS John – Cytologie et histologie  
DROUPY Stéphane -Urologie  
DUCROS Anne-Neurologie  
GARREL Renaud – Oto-rhino-laryngologie  
HAYOT Maurice - Physiologie  
KLOUCHE Kada-Réanimation ; médecine d'urgence  
KOENIG Michel-Génétique moléculaire  
LABAUGE Pierre- Neurologie  
LAFFONT Isabelle-Médecine physique et de réadaptation  
LAVABRE-BERTRAND Thierry-Cytologie et histologie  
LAVIGNE Jean-Philippe – Bactériologie – virologie, hygiène hospitalière  
LECLERCQ Florence-Cardiologie  
LEHMANN Sylvain-Biochimie et biologie moléculaire  
LE MOING Vincent – Maladies infectieuses, maladies tropicales  
LUMBROSO Serge-Biochimie et Biologie moléculaire  
MARIANO-GOULART Denis-Biophysique et médecine nucléaire  
MATECKI Stéfan -Physiologie  
MEUNIER Laurent-Dermato-vénéréologie  
MOREL Jacques - Rhumatologie  
MORIN Denis-Pédiatrie  
NAVARRO Francis-Chirurgie générale  
PETIT Pierre-Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie  
PERNEY Pascal-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
PRUDHOMME Michel - Anatomie  
PUJOL Jean Louis-Pneumologie ; addictologie  
PUJOL Pascal-Biologie cellulaire  
PURPER-OUAKIL Diane-Pédopsychiatrie ; addictologie  
QUERE Isabelle-Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)  
SOTTO Albert-Maladies infectieuses ; maladies tropicales  
TOUITOU Isabelle-Génétique  
TRAN Tu-Anh-Pédiatrie  
VERNHET Hélène-Radiologie et imagerie médicale

**PU-PH de 2<sup>ème</sup> classe**

ASSENAT Éric-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie  
BERTHET Jean-Philippe-Chirurgie thoracique et cardiovasculaire  
BOURDIN Arnaud-Pneumologie ; addictologie

CANAUD Ludovic-Chirurgie vasculaire ; Médecine Vasculaire  
 CAPDEVIELLE Delphine-Psychiatrie d'Adultes ; addictologie  
 CAPTIER Guillaume-Anatomie  
 CAYLA Guillaume-Cardiologie  
 COLOMBO Pierre-Emmanuel-Cancérologie ; radiothérapie  
 COSTALAT Vincent-Radiologie et imagerie médicale  
 COULET Bertrand-Chirurgie orthopédique et traumatologique  
 CUVILLON Philippe-Anesthésiologie-réanimation  
 DAIEN Vincent-Ophtalmologie  
 DORANDEU Anne-Médecine légale -  
 DUPEYRON Arnaud-Médecine physique et de réadaptation  
 FAILLIE Jean-Luc – Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique, addictologie  
 FESLER Pierre-Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie  
 GAUJOUX Viala Cécile-Rhumatologie  
 GENEVIEVE David-Génétique  
 GODREUIL Sylvain-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière  
 GUILLAUME Sébastien-Urgences et Post urgences psychiatriques -  
 GUILPAIN Philippe-Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie  
 GUIU Boris-Radiologie et imagerie médicale  
 HERLIN Christian – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie  
 HOUEDE Nadine-Cancérologie ; radiothérapie  
 JACOT William-Cancérologie ; Radiothérapie  
 JUNG Boris-Réanimation ; médecine d'urgence  
 KALFA Nicolas-Chirurgie infantile  
 KOUYOUMDJIAN Pascal-Chirurgie orthopédique et traumatologique  
 LACHAUD Laurence-Parasitologie et mycologie  
 LALLEMANT Benjamin-Oto-rhino-laryngologie  
 LE QUINTREC Moglie - Néphrologie  
 LETOUZEY Vincent-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale  
 LONJON Nicolas - Neurologie  
 LOPEZ CASTROMAN Jorge-Psychiatrie d'Adultes ; addictologie  
 LUKAS Cédric-Rhumatologie  
 MAURY Philippe-Chirurgie orthopédique et traumatologique  
 MILLET Ingrid-Radiologie et imagerie médicale  
 MORANNE Olivier-Néphrologie  
 NAGOT Nicolas-Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication  
 NOCCA David-Chirurgie digestive  
 PANARO Fabrizio-Chirurgie générale  
 PARIS Françoise-Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale  
 PASQUIE Jean-Luc-Cardiologie  
 PEREZ MARTIN Antonia-Physiologie  
 POUDEROUX Philippe-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie  
 RIGAU Valérie-Anatomie et cytologie pathologiques  
 RIVIER François-Pédiatrie  
 ROGER Pascal-Anatomie et cytologie pathologiques  
 ROSSI Jean François-Hématologie ; transfusion  
 ROUBILLE François-Cardiologie  
 SEBBANE Mustapha-Anesthésiologie-réanimation  
 SIRVENT Nicolas-Pédiatrie  
 SOLASSOL Jérôme-Biologie cellulaire  
 STOEBNER Pierre – Dermato-vénéréologie  
 SULTAN Ariane-Nutrition  
 THOUVENOT Éric-Neurologie  
 THURET Rodolphe-Urologie  
 VENAIL Frédéric-Oto-rhino-laryngologie  
 VILLAIN Max-Ophtalmologie  
 VINCENT Denis -Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale,  
 addictologie  
 VINCENT Thierry-Immunologie  
 WOJTUSCISZYN Anne-Endocrinologie-diabétologie-nutrition

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

### 1<sup>re</sup> classe :

COLINGE Jacques - Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes

### 2<sup>ème</sup> classe :

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila - Biochimie et biologie moléculaire

VISIER Laurent - Sociologie, démographie

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale**

### 1<sup>re</sup> classe :

LAMBERT Philippe

### 2<sup>ème</sup> classe :

AMOUYAL Michel

## **PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale**

CLARY Bernard

DAVID Michel

## **PROFESSEUR ASSOCIE – Médecine**

BESSIS Didier - Dermato-vénérologie

MEUNIER Isabelle – Ophtalmologie

MULLER Laurent – Anesthésiologie-réanimation

PERRIGAULT Pierre-François – Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence

ROUBERTIE Agathe – Pédiatrie

## **Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers**

### **MCU-PH Hors classe**

BOULLE Nathalie – Biologie cellulaire

CACHEUX-RATABOUL Valère-Génétique

CARRIERE Christian-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

CHARACHON Sylvie-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

FABBRO-PERAY Pascale-Epidémiologie, économie de la santé et prévention

HILLAIRE-BUYS Dominique-Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

GIANSILY-BLAIZOT Muriel – Hématologie, transfusion

PELLESTOR Franck-Cytologie et histologie

PUJOL Joseph-Anatomie

RICHARD Bruno-Thérapeutique ; addictologie

RISPAIL Philippe-Parasitologie et mycologie

SEGONDY Michel-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

### **MCU-PH de 1<sup>re</sup> classe**

BADIOU Stéphanie-Biochimie et biologie moléculaire

BOUDOUSQ Vincent-Biophysique et médecine nucléaire

BOURGIER Céline-Cancérologie ; Radiothérapie

BRET Caroline -Hématologie biologique

COSSEE Mireille-Génétique Moléculaire

GABELLE DELOUSTAL Audrey-Neurologie

GIRARDET-BESSIS Anne-Biochimie et biologie moléculaire  
LAVIGNE Géraldine-Hématologie ; transfusion  
LESAGE François-Xavier – Médecine et santé au travail  
MATHIEU Olivier-Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie  
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas-Neuroradiologie  
MOUZAT Kévin-Biochimie et biologie moléculaire  
PANABIERES Catherine-Biologie cellulaire  
PHILIBERT Pascal-Biologie et médecine du développement et de la reproduction  
RAVEL Christophe - Parasitologie et mycologie  
SCHUSTER-BECK Iris-Physiologie  
STERKERS Yvon-Parasitologie et mycologie  
TUAILLON Edouard-Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière  
YACHOUH Jacques-Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

#### **MCU-PH de 2<sup>ème</sup> classe**

BERTRAND Martin-Anatomie  
DE JONG Audrey – Anesthésie-réanimation  
DU THANH Aurélie-Dermato-vénérologie  
GALANAUD Jean Philippe-Médecine Vasculaire  
GOUZI Farès-Physiologie  
HERRERO Astrid – Chirurgie générale  
JEZIORSKI Éric-Pédiatrie  
KUSTER Nils-Biochimie et biologie moléculaire  
MAKINSON Alain-Maladies infectieuses, Maladies tropicales  
MURA Thibault-Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication  
OLIE Emilie-Psychiatrie d'adultes ; addictologie  
PANTEL Alix – Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière  
PERS Yves-Marie – Thérapeutique, addictologie  
SABLEWSKI Vanessa – Anatomie et cytologie pathologiques  
THEVENIN-RENE Céline-Immunologie

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - Médecine Générale**

##### **Maîtres de conférence de 1<sup>ère</sup> classe**

COSTA David

##### **Maîtres de conférence de 2<sup>ème</sup> classe**

FOLCO-LOGNOS Béatrice  
OUDE-ENGBERINK Agnès

#### **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES - Médecine Générale**

GARCIA Marc  
MILLION Elodie  
PAVAGEAU Sylvain  
REBOUL Marie-Catherine  
SERAYET Philippe

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Maîtres de Conférences hors classe

BADIA Eric - Sciences biologiques fondamentales et cliniques

Maîtres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine - Neurosciences

BERNEX Florence - Physiologie  
CHAUMONT-DUBEL Séverine - Sciences du médicament et des autres produits de santé  
CHAZAL Nathalie - Biologie cellulaire  
DELABY Constance - Biochimie et biologie moléculaire  
GUGLIELMI Laurence - Sciences biologiques fondamentales et cliniques  
HENRY Laurent - Sciences biologiques fondamentales et cliniques  
LADRET Véronique - Mathématiques appliquées et applications des mathématiques  
LAINE Sébastien - Sciences du Médicament et autres produits de santé  
LE GALLIC Lionel - Sciences du médicament et autres produits de santé  
LOZZA Catherine - Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques  
MAIMOUN Laurent - Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé  
MOREAUX Jérôme - Science biologiques, fondamentales et cliniques  
MORITZ-GASSER Sylvie - Neurosciences  
MOUTOT Gilles - Philosophie  
PASSERIEUX Emilie - Physiologie  
RAMIREZ Jean-Marie - Histologie  
TAULAN Magali - Biologie Cellulaire

*PRATICIENS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES*

CLAIRE DAIEN-Rhumatologie  
BASTIDE Sophie-Epidémiologie, économie de la santé et prévention  
GATINOIS Vincent-Histologie, embryologie et cytogénétique  
PINETON DE CHAMBRUN Guillaume-Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie  
SOUCHE François-Régis – Chirurgie générale  
TORRE Antoine-Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

# PRÉAMBULE

*« La vraie bonté de l'homme ne peut se manifester en toute pureté et en toute liberté qu'à l'égard de ceux qui ne représentent aucune force. Le véritable test moral de l'humanité [...] ce sont les relations avec ceux qui sont à sa merci : les animaux. »*

*Milan Kundera, écrivain.*

Pour beaucoup, le repas et la cuisine renvoient à une image familiale de convivialité, de partage et de plaisir et ce depuis l'innocente enfance. Ces moments avec nos parents, nos grands-parents et nos frères et sœurs représentent un des piliers de l'unité familiale, une dimension de l'identité partagée entre ses membres mais aussi un savoir transmis entre générations cher au cœur de chacun. C'est pourquoi l'alimentation relève avant tout de l'affect et seulement après de la santé.

C'est ainsi que le goût pour les aliments utilisés, la manière de les cuisiner et de les associer pour composer un plat s'apprennent à chaque repas au cours de l'enfance et l'adolescence.

A l'âge de l'indépendance, chacun aura alors naturellement tendance à acheter, cuisiner et consommer d'une manière qui reproduit cet apprentissage.

Ainsi ancrées en chacun, renforcées par des dogmes sur la santé transmis entre générations et parfois à tort par les professionnels de santé, les croyances et habitudes alimentaires sont difficilement remises en question tant sur le plan personnel que national.

Pourtant à notre époque où les maladies liées à l'alimentation représentent plus de la moitié des causes de mortalité en France et dans le monde et où l'impact écologique et le coût éthique de la production de produits d'origine animale deviennent insupportables, le mode alimentaire des français et plus généralement des pays développés doit être reconsidéré.

C'est en tant que médecin généraliste, amoureux de la cuisine mais conscient des implications de nos choix alimentaires que j'ai choisi ce sujet de thèse.

# REMERCIEMENTS

A mes parents pour m'avoir permis de devenir médecin, à ma mère pour son soutien infailible pendant les interminables heures de récitation en première année.

Au Dr Maxime Vergnières pour avoir accepté de diriger cette thèse, n'hésites pas à me demander des recettes véganes quand tu auras fini ton parcours intérieur, je t'assure qu'on peut atteindre la satiété sans viande.

Au Dr Jérôme Bernard-Pellet pour m'avoir conseillé et m'avoir fait profité de sa notoriété en diffusant mon questionnaire, permettant ainsi un nombre de réponses inespéré.

A ma génération de collègues médecins et pharmaciens ayant la même éthique envers les animaux que moi, qui à travers leurs récentes thèses m'ont inspiré et conforté dans la mienne.

A Fleur, Elysa et Pierre pour leurs relectures ainsi qu'à Stéphanie, j'espère de tout cœur te voir pleinement rétablie d'ici la fin du printemps !

A ma famille, ma mère et ma sœur que je ne vois pas assez mais qui sont toujours avec moi, la distance n'est rien mais le temps passe vite, puissions-nous nous retrouver plus régulièrement à l'avenir.

Aux associations de défense animales, un énorme merci pour tous vos efforts dont l'écho à fini par m'atteindre et me réveiller, j'espère le prolonger avec ce travail.

Au futur inventeur de croquettes véganes pour chat, nous sommes nombreux à t'attendre dans nos contradictions.

A tous les animaux que j'ai mangés dans la complaisante ignorance.

# SOMMAIRE

<b>PRÉAMBULE</b> .....	10
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	11
<b>SOMMAIRE</b> .....	12
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	15
<b>TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES</b> .....	17
<b>INTRODUCTION</b> .....	18
<b>NUTRIMENTS A RISQUE DE CARENCE</b> .....	<b>20</b>
<b>VITAMINE B12 (cobalamine)</b> .....	<b>22</b>
• Généralités pharmacologiques .....	22
• Carences.....	22
• Prévention des carences chez l'adulte.....	24
<b>IODE</b> .....	<b>26</b>
• Généralités pharmacologiques .....	26
• Carences.....	26
• Prévention des carences chez l'adulte (hors grossesse et allaitement) .....	28
<b>VITAMINE D</b> .....	<b>30</b>
• Généralités pharmacologiques .....	30
• Carences.....	31
• Prévention des carences chez l'adulte.....	33
<b>CALCIUM</b> .....	<b>34</b>
• Généralités pharmacologiques .....	34
• Carences.....	34
• Prévention des carences .....	37
<b>ACIDES GRAS <math>\omega</math>3</b> .....	<b>39</b>
• Problématique pour un régime végétarien .....	39
• Enjeux pour la santé des adultes (hors grossesse et allaitement) .....	40
• Recommandations pour les adultes végétariens (hors grossesse et allaitement) .....	41
<b>ZINC</b> .....	<b>43</b>
• Problématique pour un régime végétarien .....	43
• Carences.....	43
• Prévention des carences en zinc dans la population végétarienne.....	45
<b>FER</b> .....	<b>46</b>
• Généralités pharmacologiques .....	46
• Carences en fer .....	47
<b>PROTEINES &amp; ACIDES AMINÉS (AA)</b> .....	<b>49</b>
• Structure et fonctions .....	49
• Apport protéique avec une alimentation végétarienne .....	49
• Apport en acides aminés essentiels avec une alimentation végétarienne.....	50
• Qualité d'une protéine.....	51
<b>CONCLUSION SUR LES NUTRIMENTS</b> .....	<b>54</b>

<b>VÉGANISME, MALADIES ET MORTALITÉ</b> .....	55
<b>Etude de la relation entre aliments et maladies par l'ANSES (81)</b> .....	56
<b>Facteurs de risque cardiovasculaires et métaboliques</b> .....	57
Etude générale.....	58
Surpoids / Obésité .....	58
Dyslipidémies.....	59
Tension artérielle.....	60
Conclusion sur les FDR cardiovasculaires et métaboliques .....	60
<b>Diabète de type 2</b> .....	61
<b>Morbimortalité cardiovasculaire</b> .....	63
<b>Cancers</b> .....	64
<b>Mortalité toutes causes</b> .....	66
<b>Fractures et densité minérale osseuse</b> .....	67
<b>Conclusion sur la morbidité liée à l'alimentation</b> .....	69

## **ÉTUDE ORIGINALE : VÉGANISME, CARENCES NUTRITIONNELLES ET PLACE DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE**

<b>ÉTUDE ORIGINALE : VÉGANISME, CARENCES NUTRITIONNELLES ET PLACE DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE</b> .....	70
<b>Résumé</b> .....	70
<b>Contexte</b> .....	70
<b>Objectifs de l'étude</b> .....	71
<b>Matériel et méthodes</b> .....	72
<b>Résultats</b> .....	75
• Description de la population.....	75
• Risque de carence.....	75
• Conséquences subjectives du régime végétarien .....	76
• Evaluation des connaissances.....	77
• Consultation chez un médecin généraliste .....	78
<b>Discussion</b> .....	82
• Erreurs nutritionnelles et connaissances théoriques.....	82
• Prise en charge par un médecin.....	83
<b>Limites</b> .....	84
<b>Conclusion</b> .....	85

## **LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE FACE AU PATIENT VÉGÉTARIEN**

<b>LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE FACE AU PATIENT VÉGÉTARIEN</b> .....	86
<b>Missions du médecin généraliste</b> .....	86
<b>Autonomie du patient végétarien</b> .....	86
<b>Défiance des végétariens envers la médecine générale</b> .....	87
<b>Prise en charge nutritionnelle des patients</b> .....	88
• Adulte sain .....	88
• Grossesse .....	89
• Nourrisson .....	90
• Enfance .....	91

<b>CONTROVERSE AU SUJET DE LA CONSOMMATION DE PRODUITS ANIMAUX</b> .....	92
<b>Intérêt pour le médecin</b> .....	92
<b>Impact écologique et solidaire</b> .....	93
• Surfaces arables et famine.....	93
• Réchauffement climatique.....	93
• Impact écologique et solidaire global .....	94
<b>Antibiorésistance</b> .....	96
<b>Condition animale</b> .....	96
<b>CONCLUSION</b> .....	98
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	99
<b>ANNEXES</b> .....	108
<b>SERMENT D’HIPPOCRATE</b> .....	125
<b>RÉSUMÉ</b> .....	127

# LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>AA</b>	Acide aminé
<b>AAE</b>	Aliment artificiellement enrichi
<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>AET</b>	Apport énergétique total
<b>AGPI</b>	Acide gras poly-insaturé
<b>AGPILC</b>	Acide gras poly-insaturé à longue chaîne
<b>ALA</b>	Acide $\alpha$ -linoléique
<b>AMM</b>	Autorisation de mise sur le marché
<b>AND</b>	Academy of nutrition and dietetics
<b>ANSES</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>AS</b>	Apport suffisant
<b>ASPARES</b>	Association de professionnels de santé pour une alimentation responsable
<b>BNF</b>	British nutrition foundation
<b>BNM</b>	Besoin nutritionnel moyen
<b>CCR</b>	Cancer colorectal
<b>CI</b>	Intervalle de confiance
<b>CN</b>	Complément nutritionnel
<b>CNM</b>	Complément nutritionnel multivitaminé
<b>DGCCRF</b>	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
<b>DGE</b>	Société de nutrition allemande
<b>DGSP</b>	Direction générale de la santé portugaise
<b>DHA</b>	Acide docosahexaénoïque
<b>DIAAS</b>	Digestible indispensable amino-acid score
<b>DMO</b>	Densité minérale osseuse
<b>EFSA</b>	European food safety authority
<b>EPA</b>	Acide éicosapentaénoïque
<b>FAO</b>	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>FDR</b>	Facteur de risque
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre

<b>GIEC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
<b>HAS</b>	Haute autorité de santé
<b>HbA1C</b>	Hémoglobine glyquée
<b>HDL-C</b>	High density lipoprotein cholesterol
<b>HR</b>	Hazard ratio
<b>HTA</b>	Hypertension artérielle
<b>IDM</b>	Infarctus du myocarde
<b>IFOP</b>	Institut français d'opinion publique
<b>IMC</b>	Indice de masse corporelle
<b>INCA</b>	Institut national du cancer
<b>INPES</b>	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
<b>IPCC</b>	Intergovernmental panel on climate change
<b>LA</b>	Acide linoléique
<b>LDL-C</b>	Low density lipoprotein cholesterol
<b>LSS</b>	Limite supérieure de sécurité
<b>NAM</b>	National academy of medicine
<b>NCM</b>	Nordic council of ministers
<b>OR</b>	Odds ratio
<b>OLV</b>	Ovo-lacto-végétarien
<b>PAS</b>	Pression artérielle systolique
<b>PAD</b>	Pression artérielle diastolique
<b>PD-CAAS</b>	Protein digestibility corrected amino acid score
<b>PTH</b>	Parathormone
<b>POA</b>	Produits d'origine animale
<b>RNP</b>	Référence nutritionnelle pour la population
<b>RR</b>	Risque relatif
<b>T3</b>	Triiodothyronine
<b>T4</b>	Tétraïodothyronine ou Thyroxine
<b>TA</b>	Tension artérielle
<b>-V ou VGR</b>	Végétarien
<b>VN</b>	Végane
<b>WHO</b>	World health organization
<b>WONCA</b>	World organization of national colleges, academies and academic associations of general practitioners

# **TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES**

## **TABLEAUX**

<b>Tableau 1:</b> classification des nutriments à risque pour un régime végane.....	20
<b>Tableau 2:</b> Recommandations nutritionnelles pour le groupe 1 .....	21

## **FIGURES**

<b>Figure 1:</b>	
Intensité des UVB selon la latitude au cours de l'année et synthèse cutanée de vitamine D .....	30
<b>Figure 2:</b> Variation des pertes en calcium selon l'apport protéique et sodique.....	36
<b>Figure 3:</b> Indice chimique des protéines .....	50
<b>Figure 4:</b> Causes de mortalité prématurée.....	55
<b>Figure 5:</b> Part des maladies liées à l'alimentation dans les dépenses de santé .....	55
<b>Figure 6:</b>	
Résumé du rapport de l'ANSES sur la relation entre alimentation et certaines maladies .....	56
<b>Figure 7:</b> Les régimes végétariens .....	57
<b>Figure 8:</b> Cobalamine pour les enfants .....	91

## **ANNEXES**

<b>Annexe 1:</b> Associations supposées entre la vitamine D et certaines maladies.....	108
<b>Annexe 2:</b> Courbes de croissances d'enfants ayant une alimentation végane. ....	109
<b>Annexe 3:</b> Polémique autour du soja.....	111
<b>Annexe 4:</b> Conséquences du réchauffement climatique.....	113
<b>Annexe 5:</b> Interconnexion entre les risques de grandes crises pour l'humanité .....	114
<b>Annexe 6:</b> Désinformation en faveur des POA par les organismes publics français – 1. ....	115
<b>Annexe 7:</b> Désinformation en faveur des POA par les organismes publics français – 2. ....	116
<b>Annexe 8:</b> Aliments non pris en compte dans l'étude véganisme et médecine générale .....	117
<b>Annexe 9:</b> Questionnaire complet de l'étude véganisme et médecin générale .....	118

# INTRODUCTION

La médecine générale est le premier niveau de contact du patient avec le système de santé, c'est pourquoi sa pratique demande un large socle de connaissances. Afin de limiter le recours aux soins secondaires, ces connaissances doivent être adaptées aux problèmes de santé les plus fréquents dans la population générale. Ceux-ci sont directement dépendants de l'évolution sociale des déterminants comportementaux de santé. Ainsi ce qui pouvait représenter un cas rare hier peut devenir aujourd'hui un problème de santé publique relevant de la médecine générale.

Un de ces déterminants de santé est l'alimentation. La nutrition est une discipline complexe de par sa constante évolution, tant au niveau des pratiques alimentaires des populations que des connaissances produites par la recherche du lien entre nutrition et santé. Ceci explique qu'on observe un certain décalage chronologique dans l'homogénéisation des recommandations nutritionnelles d'un pays à l'autre. Le véganisme en est l'exemple typique.

La définition communément admise du véganisme est « une philosophie et façon de vivre qui cherche à exclure toute forme d'exploitation et de cruauté envers les animaux, que ce soit pour se nourrir, s'habiller ou tout autre but » (1). Une personne végane a donc une alimentation végétalienne (exempt de produits animaux).

Le mot « végétalien » n'ayant pas d'autre équivalent que « végane » dans la littérature internationale, nous n'utiliserons que ce dernier terme dans ce travail de thèse (la dénomination « plant-based diet » n'étant pas moins ambiguë).

Ces dernières années, on constate un essor du véganisme dans de nombreux pays : De 300 000 à 500 000 aux états unis en 1997 on passe à 2.5 à 6 million en 2012 soit 1 à 2 % de la population (2). On constate la même tendance dans d'autres pays : au royaume uni 2% d'individus interrogés s'identifiaient comme végane en 2007 (3) ; 1% en Australie en 2013 (4) et 1% en Allemagne en 2014 (5).

On peut raisonnablement supposer que l'incidence annuelle du véganisme en France sur cette même période fut également croissante en dépit d'étude l'objectivant. De plus, devant les connaissances issues de la recherche témoignant des avantages pour la santé que permet ce régime, cette incidence pourrait aller croissant. La plupart des véganes étant jeunes, on peut s'attendre ces prochaines années à une prévalence totale du véganisme justifiant pleinement une formation des professionnels de santé sur la question.

En effet une alimentation végétale mal équilibrée peut conduire à des risques sanitaires, notamment pour certaines populations. Dans le cas du véganisme ces risques sont encore méconnus de la population générale et justifient donc une prise en charge initiale, parfois un suivi en soins primaires.

Pour le moment, cette prise en charge des véganes par les médecins généralistes semble limitée par de nombreux facteurs qu'il convient de déterminer afin de les corriger. Certains de ces facteurs limitants la relation médecin-patient sont intrinsèques aux médecins généralistes, leurs compétences et leurs croyances. D'autres sont liés aux patients véganes et leur conduite vis à vis de la médecine conventionnelle et de leurs préoccupations du lien entre alimentation et santé.

Ce travail de thèse explorera toutes les dimensions du véganisme comme modèle alimentaire. En premier lieu sa viabilité comme régime pouvant subvenir aux besoins nutritionnels humains puis ses effets positifs ou négatifs sur les maladies et la mortalité liées à l'alimentation. Suivra une étude sur les personnes véganes en France pour évaluer leur risque de carence nutritionnelle, la connaissance de leur régime et leurs comportements et attentes vis-à-vis de la médecine générale. Nous pourrons alors statuer sur la nécessité de prise en charge nutritionnelle spécifique des personnes véganes par les médecins généralistes aujourd'hui en France, et la manière de la mener. Enfin et comme devrait l'être réalisé à notre époque toute étude de sujet pouvant les impacter, les répercussions écologiques environnementales et solidaires seront présentées. Les considérations pour la condition animale seront brièvement abordées à la fin.

# NUTRIMENTS A RISQUE DE CARENCE

Comme tout régime, l'alimentation végétane comporte des risques de carences en certains nutriments. Ceux-ci diffèrent de ceux des régimes comportant des produits d'origine animale (POA) et sont moins connus du grand public et des professionnels de santé.

Ainsi, changer d'un régime auquel on est habitué depuis l'enfance et avec lequel on a grandi vers un régime végétane peut conduire les premiers temps à devoir se familiariser avec de nouvelles catégories d'aliments et de nouvelles méthodes de préparations culinaires. Cette période de transition est alors plus à risque d'erreurs diététiques et de carences nutritionnelles. De plus, si cette période ne s'accompagne pas d'une recherche ou d'un apport d'informations diététiques pertinentes, on peut craindre l'installation de mauvaises habitudes sur le long terme.

Pour les accompagner, certaines populations végétanes occidentales ont pu bénéficier d'un guide alimentaire officiel, soit spécifique à leur régime (Portugal (5) et Allemagne (6)), soit par le biais de chapitres dédiés au sein d'un guide pour végétarien (Royaume-Uni (7), Canada (8)) ou d'un guide général (Etats-Unis (9), Association des pays nordiques (10), Belgique (11)...) parfois depuis plus de 15 ans. A partir de leurs conclusions et recommandations nous avons pu établir un classement en 3 groupes des nutriments à considérer pour suivre ou accompagner un régime végétane pour un adulte (hors grossesse et allaitement) :

<b>Tableau 1: classification des nutriments à risque pour un régime végétane</b>		
<b>Groupe 1</b>	<b>Groupe 2</b>	<b>Groupe 3</b>
Nutriments à risque de carence élevé, dont la carence peut engendrer des conséquences sanitaires préoccupantes	Nutriments dont le risque de carence réel est discuté ou modéré ou dont les carences n'ont pas de conséquences cliniques connues	Les nutriments non à risque
Vitamine B12 Vitamine D Iode	Calcium Certains acides gras $\omega$ 3 Zinc	Tous les autres (dont le fer, les protéines, les acides aminés...)

**Le groupe 1** comporte les nutriments pour lesquels les sources végétales sont inexistantes ou quasiment inexistantes et pour lesquels la consommation de compléments nutritionnels et/ou d'aliments artificiellement enrichis est indiquée.

**Le groupe 2** comporte les nutriments pour lesquels la réalité d'un risque de carence ou de ses conséquences cliniques ne sont pas aujourd'hui connus, ainsi que les nutriments pouvant être à risque de carence si leurs sources alimentaires ne sont pas connues des consommateurs (calcium).

Pour chacun des nutriments des groupes 1 et 2, les fonctions et paramètres pharmacocinétiques seront résumés puis les conséquences pour la santé de leurs carences et les moyens de les prévenir en suivant un régime végétarien seront expliqués.

Les valeurs de référence choisies pour raisonner sur le risque de carence sont les valeurs nutritionnelles recommandées par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) (12) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire française (ANSES) (13) (souvent identiques). Elles ont été rappelées ci-dessous pour le groupe 1. La pertinence de ces RNP sera parfois discutée.

Le risque de carence réel sera alors présenté selon les données épidémiologiques disponibles, en se basant sur l'apport alimentaire, les dosages biologiques ou le retentissement physiopathologique attendu.

En dernier, l'abord de quelques nutriments du groupe 3 permettra de dédire certaines idées communément admises au sujet de nutriments non à risque en ayant une alimentation végétarienne.

<b>Tableau 2: Recommandations nutritionnelles pour le groupe 1</b>				
Groupe 1	BNM	RNP	AS	LSS
Vitamine B12 (µg)	-	-	4	aucune
Vitamine D (µg) (1 µg = 40 UI)	10 (ANSES)	15 (ANSES)	15 (EFSA)	50 (ANSES) <sub>1</sub> 100 (EFSA)
Iode (µg)	-	-	150	600

1 : L'ANSES a basé sa LSS sur le rapport de 2012 de l'EFSA qui a depuis modifié son jugement devant l'absence d'effets néfastes observés pour un apport chronique allant jusqu'à 100 µg (14). D'ailleurs pour la HAS il semble « peu probable d'observer des signes de toxicité avec des apports journaliers inférieurs à 10 000 UI » (250 µg) (15).

- **BNM (Besoin nutritionnel moyen)** : Besoin quotidien moyen au sein de la population, tel qu'estimé à partir de données individuelles d'apport en relation avec un critère d'adéquation nutritionnelle lors d'études expérimentales.
- **RNP (Référence nutritionnelle pour la population)** : Apport quotidien qui couvre le besoin de 97,5% de la population considérée, tel qu'estimé à partir des données expérimentales. Elle correspond au BNM auquel on a rajouté 2 écarts types.
- **AS (Apport satisfaisant)** : Apport quotidien moyen d'une population ou d'un sous-groupe pour lequel le statut nutritionnel est jugé satisfaisant (quand l'estimation satisfaisante de la RNP est infaisable).
- **LSS (Limite supérieure de sécurité)** : 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.
- **Apport inadéquat** : Apport inférieur au BNM

## VITAMINE B12 (cobalamine)

### • Généralités pharmacologiques

#### - Rôle métabolique

Chez l'homme, la vitamine B12 est utilisée par toutes les cellules de l'organisme et intervient dans la synthèse et la maintenance des molécules d'ADN (16).

#### - Absorption et stockage

Il existe 2 voies d'absorption intestinale de la vitamine B12 :

- Par transport actif au niveau de l'iléon après liaison à une glycoprotéine sécrétée par l'estomac : le facteur intrinsèque. **Ce transport est saturé après 1.5 à 2 µg par repas** (17).
- Par transport passif d'1 à 2% de la quantité ingérée (17).

La vitamine B12 peut être stockée dans plusieurs organes du corps humain (dont 50% hépatique) et représenter au total 2000 à 3000 µg (soit 500 à 750 fois l'AS) (17).

#### - Elimination

Elle est continuellement excrétée dans la bile et réabsorbée pour 50 à 80% de cette excrétion (circulation entéro-hépatique), notamment via le facteur intrinsèque. Cette voie représente l'essentiel des pertes de cobalamine et correspond à 0.1 à 2 %/j de son stock total (17).

Vu la faible quantité de perte quotidienne de la vitamine B12 comparativement à son stock dans le corps, **l'apparition d'une carence en cobalamine peut prendre des années**, même dans le cas d'une absence totale de son apport (18).

### • Carences

#### - Prévalence dans la population végétane (AS : 4µg/j)

Sans surprise vu l'absence de vitamine B12 dans le règne végétal, de nombreuses études retrouvent un taux de carence important pour la population ayant un régime végétane (**20 à 90%** selon les études en fonction des critères d'inclusion et de jugement) (19).

La première et seule étude portant sur la population française suivant un régime végétane est l'étude de cohorte Nutrinet (2009 – 2015). Mais la prise d'aliments artificiellement enrichis (AAE) et de compléments nutritionnels (CN) n'y a pas été évaluée.

#### - Conséquences pathologiques et cliniques chez l'adulte

A terme, une carence en vitamine B12 peut entraîner :

- **Une anémie macrocytaire arégénérative** avec au frottis sanguin présence d'anomalies morphologiques évocatrices d'un défaut de synthèse d'ADN et au myélogramme (si réalisé) présence de mégakaryoblastes. L'atteinte des autres lignées sanguines est possible (20).
- **La dégénérescence combinée subaigüe**. Il s'agit d'une atteinte des systèmes nerveux central et périphérique par démyélinisation de la substance blanche et des axones. La résultante clinique est polymorphe : atteinte du nerf optique, neuropathies sensitives ou motrices symétriques si atteintes médullaires, manifestations neuropsychiatriques si atteinte encéphalique... (17).

#### - Dépistage et diagnostic

Il n'existe actuellement pas de consensus concernant l'indication ou la méthode de dépistage de la carence en vitamine B12. On rappelle néanmoins que devant une anémie macrocytaire faisant notamment suspecter une carence en vitamine B9 (moins fréquente avec un régime végétarien qu'avec un régime classique) ou B12, le dosage sanguin de ces 2 vitamines va de pair : en effet l'administration isolée de folates à un patient porteur d'une carence en vitamine B12 peut aggraver les troubles neurologiques parfois irréversibles (20).

Plusieurs métabolites peuvent refléter de manière plus ou moins sensible et spécifique une carence en vitamine B12 mais aucun parfaitement. L'EFSA propose de **combiner les différents marqueurs** pouvant être utiles :

- La cobalamine sérique : d'utilisation courante, elle peut néanmoins être normale en début de carence (20) et ne permet pas de différencier la cobalamine métaboliquement utile de certains analogues inactifs pouvant être apportés par l'ingestion de végétaux (17) .
- L'acide méthylmalonique : bon indicateur sauf en cas d'insuffisance rénale (16), (17).
- L'homocystéine totale : en complément pour interpréter les autres car peu spécifique (17), (20).
- L'holotranscobalamine : marqueur le plus spécifique et le plus précoce mais dont les normes ne sont pas encore bien définies (16), (17).

#### - Détermination de l'AS à 4µg/j

Il a été défini par les apports alimentaires à partir desquels les 4 marqueurs décrits ci-dessus sont à des concentrations correspondant à celle des sujets sains (17).

#### - Correction d'une carence chez l'adulte

Certaines pathologies digestives peuvent conduire à une carence en vitamine B12, notamment en cas de déficit en facteur intrinsèque (auto-anticorps ou gastrite atrophique). Dans tous les cas le transport passif reste garant de l'efficacité d'une supplémentation à fortes doses par CN. Il n'existe pas de recommandations de dose ou de durée de traitement. Une équipe française a réalisé une revue de la littérature portant sur 9 études portant sur le traitement d'une carence en vitamine B12 per os et conclu à son efficacité en recommandant la dose de 1000 µg/j le premier mois (puis durée du traitement fonction de la cause de la carence) (21).

Aucun effet indésirable en lien avec un excès de vitamine B12 n'a été identifié ni aucun effet tératogène ou nuisible à la fertilité, au développement post-natal ou carcinogène n'a été rapporté. Aussi il n'existe pas de limite supérieure de sécurité pour l'usage des compléments nutritionnels en vitamine B12 (17).

#### • Prévention des carences chez l'adulte

##### - Pratiques actuelles

Il ne semble pas exister d'étude évaluant la prévalence des personnes se supplémentant en vitamine B12. Toutefois son risque de carence pour les régimes basés sur les végétaux est largement véhiculé sur les sites et dans les ouvrages dédiés ce qui laisse à penser qu'une partie importante de cette population pourrait se supplémenter.

On constate néanmoins des pratiques inadéquates de pseudo-supplémentation :

- Certains végétaux comme la spiruline peuvent contenir des analogues de vitamine B12 mais ceux-ci n'ont aucune action métabolique pour le corps humain (6) (16).
- Il paraît également bon d'insister sur le fait que bien qu'on puisse retrouver des traces de vitamine B12 active dans certains végétaux par contamination bactérienne, aucun d'entre eux ne saurait être considéré comme pouvant approcher les apports satisfaisant les besoins du corps humain (6), (10).

##### - Recommandations pour l'adulte végétarien

- Compléments nutritionnels (CN)

L'académie de nutrition et diététique américaine (AND), le conseil des ministères nordiques (NCM), la direction générale de la santé portugaise (DGSP) et la société de nutrition

allemande (DGE) indiquent la **nécessité de consommer des compléments nutritionnels** de vitamine B12 (5), (6), (9), (10). L'AND recommande la prise de 500 à 1000 mg de cyanocobalamine « plusieurs fois par semaine ».

Plus la fréquence d'administration est rare, plus la dose ingérée sur une même période doit être élevée. Ceci en raison du taux d'absorption intestinale, inversement proportionnel à la quantité de vitamine B12 ingérée. Plusieurs schémas thérapeutiques semblent efficaces : **50 µg/j ou 2000 µg/sem** (22).

- **Aliments artificiellement enrichis (AAE)**

La fondation de nutrition anglaise (BNF) et la DGSP recommandent de consommer « régulièrement » des aliments artificiellement enrichis (laits végétaux, céréales, pain...) (5), (7).

Le recours aux aliments artificiellement enrichis paraît une stratégie moins fiable que les compléments nutritionnels en France puisqu'ils sont rares, peu enrichis en vitamine B12 et doivent donc être pris de manière répétées dans la même journée (saturation du transport actif intestinal à moins de 50% de l'AS).

- Compléments nutritionnels véganes

Les compléments de vitamine B12 sont exclusivement obtenus par fermentation à partir de souches bactériennes (les bactéries étant les seuls organismes capables de synthétiser la vitamine B12). Il existe plusieurs compléments véganes de vitamine B12, par exemple (14) :

- Les ampoules (injectables ou buvables) de vitamine B12 de la marque Gerda (1 000 µg de cyanocobalamine par ampoule), remboursables par la sécurité sociale et qui n'ont pas été testées pré-cliniquement sur les animaux.
- Les comprimés et les gélules de vitamine B12 de la marque Solgar (500 µg de cyanocobalamine par gélule et 1 000 µg de méthylcobalamine par comprimé).

## IODE

### • Généralités pharmacologiques

#### - Rôle métabolique

La seule utilisation de l'iode par le corps humain est la synthèse des hormones thyroïdiennes (T3 et T4), pour laquelle il est indispensable. Ces hormones clés participent chez l'adulte au maintien de certaines constantes du corps humain (homéostasie) telles que la glycémie, la température ou la tension artérielle, en permettant les réponses métaboliques cellulaires à divers stimuli. Elles interviennent aussi dans la modulation des tissus lipidiques et osseux (24).

#### - Pharmacocinétique

L'absorption intestinale de l'iode (généralement sous forme d'iodure ou iode minéral dans les sources alimentaires) est élevée (> 90 %). Son élimination se fait par voie urinaire et, dans un état stable, représente plus de 90 % de l'apport alimentaire (25).

L'iodure apporté par l'alimentation passe facilement dans le sang où il est capté et stocké par la glande thyroïde. Une autorégulation de cette captation existe tant en cas d'excès que de déficit en iode intra-thyroïdien (26). Dans ce dernier cas plusieurs mécanismes tels que l'augmentation de la captation de l'iode sanguin, la modification de la synthèse des hormones en faveur de l'augmentation du rapport T3/T4 (la T3 contenant moins d'iode) et la limitation de leur stockage sont mis en jeu. Ces mécanismes adaptatifs expliquent que la plupart du temps l'hypothyroïdie soit fruste c'est-à-dire à la limite des seuils de détection biologiques et sans syndrome d'hypothyroïdie (26).

### • Carences

#### - Prévalence des carences en iode dans la population végétarienne (AS : 150 µg/j)

Plusieurs études menées dans des pays d'Europe supplémentant leur sel d'iode mettent en exergue une forte prévalence d'apport insuffisant en iode au sein de la population végétarienne.

- L'étude de Sobiecki et al montre que sur les 269 véganes inclus, **93.7%** des hommes et **92.5%** des femmes n'atteignent pas les apports recommandés fixés à 95 µg (soit 63% de l'AS fixé par l'EFSA) avec un apport moyen à **58.5 µg/j** (Angleterre, Epic Oxford Study (27)).
- **100%** des véganes étudiés par Elorinne et al en Finlande (n=22) (28), **86%** par Brandsaeter et al en Norvège (n=19) (19) et **80%** par Kudlackova et al en Slovaquie (n=15) (29) présentaient une carence en iode en se basant sur le critère diagnostique proposé par l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO) (30) pour le diagnostic d'une carence en iode au sein d'une population : iode urinaire < 100 µg/L (valeur à partir de laquelle l'AS fut défini) (14).
- On ne retient pas le résultat discordant de l'étude française Nutrinet qui retrouve un apport d'iode moyen pour les 250 véganes étudiés à 248 µg, soit plus que pour les végétariens et consommateurs de viande, et pour lequel les auteurs ne proposent pas d'explication.

#### - Conséquences physiologiques et cliniques chez l'adulte.

En cas de défaut d'apport d'iode à la thyroïde, une hyperplasie globale compensatrice permet de maintenir les fonctions de cette glande. A partir d'un certain volume on parle de goitre. Puis survient une désorganisation architecturale avec apparition de nodules colloïdes et pseudokystes : c'est le goitre multinodulaire. Après plusieurs années et sous l'influence d'un apport d'iode important (souvent iatrogène) ces nodules peuvent parfois sécréter des hormones thyroïdiennes de manière autonome : c'est le goitre multinodulaire toxique (10), (31).

Les conséquences générales sont, au stade compensé une hypothyroïdie fruste, puis une fois les mécanismes d'adaptation dépassés un syndrome d'hypothyroïdie. A l'inverse en cas de goitre multinodulaire toxique on peut se retrouver en présence d'une thyrotoxicose (31).

Au cours de ce travail de thèse, aucune étude sur prévalence des goitres au sein de la population végane n'a été retrouvée (recherche des conséquences cliniques attendues de la carence en iode). En revanche et à l'inverse de tout ce qui vient d'être expliqué, Tonstad et al (Adventist Health Study 2, 2013) ont retrouvé une tendance à la diminution du risque de développer une hypothyroïdie des véganes comparé aux omnivores (OR 0.89, CI 0.78 – 1.01) alors que ce même risque était significativement augmenté pour les lacto-ovo-végétariens (OR 1.09, CI 1.01 – 1.18)). Les auteurs n'ont pas d'explication claire quant à ces résultats (32).

#### - Diagnostic

Devant un signe de dysthyroïdie, l'interrogatoire devrait comporter une enquête des pratiques alimentaires. En cas de suspicion de carence d'apport en iode on pourra s'aider des dosages de l'iodémie et l'iodurie des 24 heures (en plus du bilan thyroïdien habituel) en gardant à l'esprit que leurs concentrations reflètent les apports alimentaires récents (11), (26).

#### - Détermination de l'AS à 150µg/j

Il a été défini à partir d'une étude sur des enfants d'Amérique centrale dans les années 1960 comme l'apport corrélé à l'iodurie à partir de laquelle 5% des sujets présentaient un goitre (25).

#### - Prise en charge pour l'adulte

Elle dépend du stade de la maladie (hypothyroïdie fruste, syndrome d'hypothyroïdie ou thyrotoxicose) et ne diffère pas des autres étiologies de ces tableaux. En cas de carence avérée, un traitement par iodure de potassium peut être proposé. Il n'existe pas de recommandation claire pour l'adulte. A titre d'indication la Haute autorité de santé (HAS) recommande pour les adolescents 200 µg/j (33).

### • Prévention des carences chez l'adulte (hors grossesse et allaitement)

#### - Sources potentielles d'iode dans un régime végétane

L'étude INCA 3 de l'ANSES évaluant la consommation des français porte des conclusions floues sur les catégories d'aliments pourvoyeurs d'iode dans la population générale : « les autres produits à base de fruits et légumes (12%), les produits céréaliers (12%) et les condiments, épices, herbes et sauces (6,8%) » (34). Ces appellations et associations d'aliments ne permettent pas d'exclure formellement la participation de substances issues d'animaux dans leurs compositions. D'ailleurs la table CIQUAL de composition nutritionnelle de l'ANSES ne retrouve quasiment aucun produit d'origine végétane contenant plus de 20 µg/100g d'iode hormis les algues.

Plusieurs guides officiels (DGSP (5), BNF (7), NCM (10)), indiquent que la teneur en iode est généralement basse au sein du règne végétal puisqu'elle dépend directement de la concentration d'iode dans les sol. Ainsi les algues sont les seuls végétaux cités comme source d'iode.

- Recommandations pour les adultes véganes (hors grossesse et allaitement).

Le sel iodé, dont la teneur en iode est de 1860 µg/100g mais dont la consommation ne devrait pas excéder 6.5g/j pour les femmes et 8g/j pour les hommes adultes d'après l'ANSES pourrait donc en suivant ces recommandations leur apporter au maximum respectivement 121 µg et 148.8 µg d'iode ce qui est en deçà de l'AS.

Répondre à cet AS pour une personne suivant un régime végane peut donc être difficile.

En France, les AAE en iode sont rares (hormis le sel iodé).

L'usage de **compléments nutritionnels** est conseillé par certaines associations (35) auxquelles ont pu se référer les français véganes. C'est également l'avis de la DGSP (5).

L'alternative est la consommation régulière d'**algues** (plusieurs fois par semaine).

Attention néanmoins à la LSS fixée à 600 µg/jour, notamment en cas de consommation excessive d'algues : un excès d'iode peut être responsable d'hypo ou d'hyperthyroïdie (26).

- Compléments nutritionnels véganes

L'iodure de potassium étant un composé inorganique, les compléments à base d'iode peuvent sans difficulté être exempt de POA (à condition qu'il n'y en ait pas dans les excipients).

Aucune spécialité médicamenteuse remplissant ces conditions ne figure dans le dictionnaire des médicaments Vidal mais il en existe plusieurs en vente libre.

## VITAMINE D

### • Généralités pharmacologiques

#### - Rôle métabolique

L'appellation vitamine D désigne à la fois la vitamine D2 (ergocalciférol, synthétisée par les champignons) et D3 (cholécalférol, présente chez les animaux et de rares végétaux) (36).

Ces 2 formes sont transformées en un identique métabolite actif : le calcitriol (1,25(OH)<sub>2</sub>D).

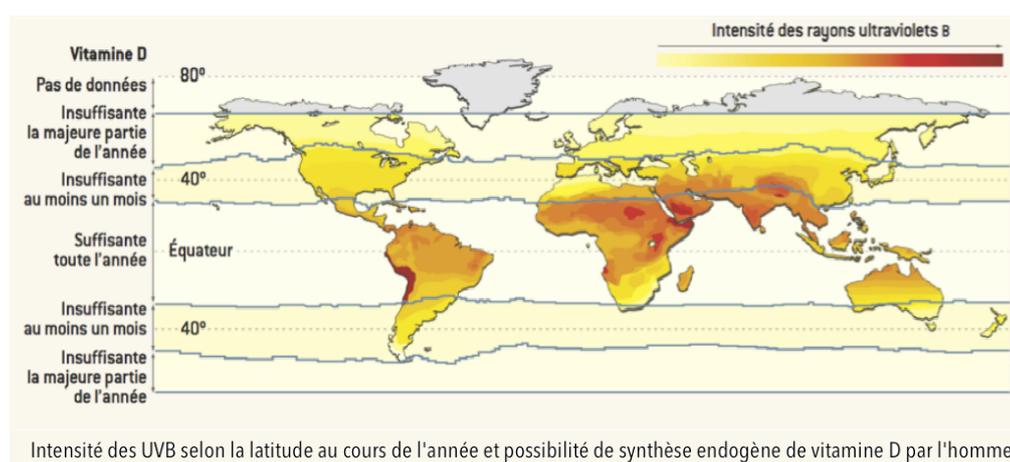
Celui-ci agit sur plusieurs organes impliqués dans la régulation du métabolisme phosphocalcique allant globalement en faveur d'une minéralisation osseuse (augmentation de l'absorption intestinale de phosphore et de calcium, diminution de l'excrétion urinaire de calcium, diminution de la sécrétion de parathormone (PTH)) mais aussi dans la différenciation de plusieurs types de cellules (actions encore mal connues) (15).

#### - Entrée de vitamine D

- L'absorption intestinale de la vitamine D ingérée est estimée à 80% (37).

- Il existe une synthèse cutanée de vitamine D3 chez l'homme à partir de la provitamine D3. Cette dernière est inactivée en cas d'excès de vitamine D dans l'organisme, prévenant l'atteinte de seuils toxiques par cette voie. Cette synthèse est directement dépendante des rayons solaires UV-B dont la période d'émission annuelle varie selon la latitude (38). Elle dépend donc de multiples facteurs géographiques et environnementaux mais aussi comportementaux, génétiques (pigmentation cutanée) et de l'âge (15).

Bien que la synthèse endogène de vitamine couvre la majeure partie des besoins en vitamine D, elle ne peut les assumer en totalité.



*Image issue de l'institut français soleil et santé, 2018*

Figure 1: Intensité des UVB selon la latitude au cours de l'année et synthèse cutanée de vitamine D

### - Stockage et excrétion

Que ce soit par production cutanée ou par absorption intestinale, la vitamine D est ensuite soit :

- transformé en métabolite actif par une hydroxylation non-régulée dans le foie donnant le calcidiol ou 25(OH)D (s'accumulant donc en fonction de la quantité de vitamine D présente dans le sang) puis par une seconde hydroxylation dans les reins, celle-ci régulée (par la calcémie via la PTH) donnant le calcitriol ou 1,25(OH)<sub>2</sub>D (24).
- stockée pour un usage ultérieur dans les tissus adipeux, musculaires et hépatique.

L'élimination se fait principalement par voie biliaire (37).

La quantité de vitamine D stockée et la durée de sa biodisponibilité, qui auraient pu guider les modalités de supplémentation n'ont pas été retrouvées au cours de ce travail de thèse.

### • Carences

#### - Prévalence des carences en vitamine D dans la population végétane (AS : 15µg/j)

En accord avec les facteurs influençant la synthèse endogène de vitamine D, sa carence dans la population française générale est plus fréquente sur le nord du territoire et pendant et à l'issue de l'hiver (15). Plusieurs études retrouvent une prévalence élevée de carence en vitamine D dans toute la population mais à des taux plus importants chez les personnes ayant une alimentation végétane.

Crowe et al retrouvent un apport moyen de **0.7 µg/j**, (CI 0.6 – 0.8) et un calcidiol plasmatique moyen à 22 ng/mL (CI 20 – 24) sur 89 végétanes dont la moitié prenaient des compléments alimentaires dont la nature (vitamine D ou autre) était inconnue. La consommation d'AAE était prise en compte (39).

Sobiecki et al notent un apport moyen en vitamine D chez les femmes (n=534) et hommes (n=269) végétanes étudiés respectivement à **1.6 +/- 1 µg/j** et **2 +/-1.5µg/j** en tenant compte des AAE mais pas des CN (27).

L'étude française Nutrinet retrouve un apport moyen de **1.9 µg/j** (n = 789 végétanes) (40). De même que pour la vitamine B12, la non-prise en compte des AAE et des CN tend à sous-estimer les résultats.

#### - Conséquences physiologiques et cliniques

La carence en vitamine D s'exprime d'abord biologiquement par une ascension de la PTH. Puis cliniquement, du fait de la déminéralisation osseuse, peuvent s'observer rachitisme et ostéomalacie vitamino-carenciels, respectivement chez l'enfant et l'adulte. L'ostéomalacie se

manifeste par des douleurs osseuses diffuses et une faiblesse musculaire (tant sur les muscles posturaux que sur les autres muscles striés squelettiques). Le risque de fracture est en théorie accru. Ce tableau est associé à un risque accru de chutes. Indépendamment du diagnostic d'ostéomalacie (qui nécessite l'étude de l'architecture osseuse), l'altération des performances musculaires, le risque de chute du sujet âgé et le risque de fracture semblent directement liés au taux de calcidiol (37). Même isolés, ces symptômes doivent donc faire évoquer la possibilité d'une carence en vitamine D.

Vu la méconnaissance de certaines fonctions de la vitamine D il existe probablement d'autres conséquences d'une carence en vitamine D. L'annexe 1 recense les associations retenues dignes d'approfondissement d'après la HAS en 2013 (15).

#### - Diagnostic

Le marqueur de référence reflétant la vitamine D est le calcidiol (25(OH)D) puisque comme nous l'avons vu, sa synthèse non régulée dépend directement des quantités sanguines de vitamines D2 et D3 d'origines alimentaire ou cutanée. L'EFSA estime qu'un taux inférieur à 50 ng/mL indique à tout âge un risque nocif d'effets musculo-squelettiques (37).

Néanmoins « certaines techniques de dosage présenteraient des interférences surestimant les résultats par manque de spécificité et d'autres les sous-estimeraient par manque de sensibilité. Au total, aucun dosage ne semble exempt de problèmes de spécificité ou de sensibilité » (15).

Devant ce manque de fiabilité technique d'une part et la grande prévalence de carence en vitamine D dans la population générale d'autre part, la HAS recommande le dosage du calcidiol seulement dans les cas où une pathologie liée à une carence en vitamine D nécessite un suivi biologique pour guider la dose et durée du traitement : rachitisme ou ostéomalacie, chutes répétées sur sujet âgé, transplanté rénal et chirurgie bariatrique.

En dehors de ces indications la supplémentation sans dosage initial du calcidiol est recommandée (15). Cette position paraît adaptée à la population végétarienne même si la réflexion du groupe de travail de la HAS n'a pas raisonné sur ce cas.

#### - Détermination de l'AS à 15µg/j

Il a été défini par la quantité de vitamine D à ingérer nécessaire à obtenir un taux de calcidiol permettant de maintenir la densité minérale osseuse (DMO) pour des populations peu exposées au UV (13).

#### - Prise en charge pour l'adulte

Elle relève des spécialités délivrées sur ordonnance listées à la partie suivante.

## • Prévention des carences chez l'adulte

### - Sources de vitamine D dans un régime végétane et recommandations pour l'adulte

Pour l'AND et la DGE, hormis certains champignons préalablement exposés aux UV, les principales sources alimentaires dans un régime végétane sont les aliments artificiellement enrichis que constituent les laits végétaux, jus de fruits, céréales et margarines. L'AND ajoute que « si l'exposition solaire et les aliments enrichis ne suffisent pas à couvrir les besoins, **les compléments nutritionnels de vitamine D sont recommandés**, particulièrement chez le sujet âgé », (6), (9). La BNF recommande également la prise d'AAE (7).

### - Compléments nutritionnels véganes (14)

- Compléments à base de vitamine D3 véganes (issus de lichen) en vente libre mais non remboursés : vitamine D3 végétale®, Oemine D3 végétale®, Vitashine®.
- Compléments de vitamine D2 (ergostérol) véganes, sur ordonnance et remboursés par la sécurité sociale : Stérogyl®. On peut soit préconiser la prise d'une à 2 gouttes par jour soit 10 à 20 µg/j, soit la prise d'une ampoule de 15 000 µg/an d'après le Vidal. Ces posologies n'ont pas été étudiées spécifiquement pour un régime végétane.

Notez que certaines études indiquent que pour des fortes doses, la vitamine D2 augmenterait moins le taux de calcidiol que la vitamine D3 et aurait donc une efficacité moindre (41). C'est aussi l'avis de l'AND (9). On pourra donc veiller dans ce cas à prendre de plus fortes doses (1,7 fois plus d'après Trang et al) (41), posologie déjà adaptée dans les dictionnaires de médicaments.

### - Toxicité

A hautes doses la vitamine D peut entraîner une hypercalcémie qui peut se caractériser notamment par une anorexie, des nausées, une polyurie, une constipation, de la fatigue, une perte de poids, des céphalées, une dépression, des calcifications rénales et vasculaires, de l'hypertension et une anémie. Lors d'intoxications sévères, l'hypercalcémie peut conduire à une insuffisance rénale irréversible et à une insuffisance cardiaque grave (42).

Par ailleurs on rappelle que bien que l'exposition solaire soit un moyen efficace d'assurer une partie de ses besoins en vitamine D, une exposition excessive fait courir le risque de conséquences cutanées telles que cataracte ou cancers cutanés (43).

## CALCIUM

### • Généralités pharmacologiques

#### - Rôle métabolique et régulation

99% du calcium est contenu dans le squelette et participe à la qualité de son architecture.

Le 1% restant est impliqué dans des rôles non moins importants que sont l'excitabilité neuronale et la contraction musculaire mais également la coagulation sanguine, la cohésion intercellulaire de certains tissus (jonctions serrées) et la libération d'hormones assurant son propre contrôle en fonction des apports alimentaires. Cette régulation veille à maintenir des valeurs de calcémie permettant de garantir les fonctions extra-osseuses du calcium (24).

La parathormone (PTH), dont la sécrétion par les glandes parathyroïdes augmente lorsque la calcémie baisse, permet d'augmenter cette dernière par résorption osseuse, diminution de l'excrétion urinaire et augmentation de l'absorption intestinale via l'activation du calcidiol en calcitriol comme expliqué dans la partie vitamine D. Cette boucle de rétrocontrôle constitue l'essentiel de la régulation du calcium et la calcitonine produite par la thyroïde en cas d'augmentation de la calcémie et ayant des effets inverses à la PTH sur l'os et le rein semble avoir un rôle moindre (24).

#### - Absorption et excrétion

L'absorption intestinale de calcium peut se faire par transport actif sous contrôle du calcitriol et par transport passif indépendant. Elle diminue avec l'âge. Le coefficient d'absorption diminue lorsque l'alimentation est plus riche en calcium, tandis qu'il augmente en cas de besoins accrus en calcium. Entre 10 et 40 % du calcium alimentaire peut être absorbé, compte tenu de sa solubilité et composition chimique (11).

Les pertes se font dans les urines, les selles et par la peau (44).

### • Carences

#### - Conséquences physiologiques et cliniques

Comme expliqué ci-dessus, un défaut d'apport ou d'absorption en calcium serait responsable d'une résorption osseuse. Sur le long terme ceci entraînerait ostéopénie puis ostéoporose (44) (cf. partie sur la vitamine D). Mais les seuils auxquels se produisent ces effets osseux se situeraient au moins en dessous de 800mg de calcium par jour (45).

## - Diagnostic

La calcémie, maintenue stable aux dépens de la minéralisation osseuse, ne reflète donc pas l'adéquation des apports ni des stocks de calcium et ne sera pas dosée pour les évaluer.

D'un autre côté la DMO, loin de ne dépendre que de la boucle de contrôle de la calcémie (mais aussi par exemple de facteurs génétiques, du statut en vitamine D et de l'activité physique) ne saurait être un bon indicateur d'une éventuelle carence (44).

Le diagnostic de carence en calcium ne peut donc être interprété que sur un faisceau d'arguments parmi lesquels l'enquête alimentaire paraît centrale.

## - Recommandations d'apport nutritionnel en calcium

- Détermination des RNP à 1000mg après 25 ans et 950mg de 18 à 24 ans par l'EFSA (44)

La RNP après 25 ans correspond à la dose à laquelle les apports compensaient les pertes mesurées dans les urines et les selles chez des adultes nord-américains de plus de 25 ans (Hunt et Johnson, 2007, (46)) à laquelle l'estimation des pertes cutanées a été ajoutée. Avant l'âge 24 ans un facteur correctif y a été ajouté (accumulation osseuse de calcium).

Hunt et Johnson ont analysé sur une période de 6 à 12 jours les apports en calcium (« régime occidental classique ») et leurs pertes urinaires et fécales de 155 sujets issus de plusieurs études métaboliques.

La validité externe de leur étude repose notamment sur la représentativité pour la population des facteurs pouvant influencer sur l'excrétion urinaire autre que le calcium : les apports en vitamine D, sodium et protéines. Ceux-ci ont été dûment mesurés à  $2.9 \pm 0.24 \mu\text{g}/2000\text{kcal}$  pour la vitamine D,  $3418 \pm 31 \text{ mg/j}$  pour le sodium et  $75.3 \pm 0.4 \text{ g/j}$  pour les protéines (39).

- Controverse au sujet de la détermination des recommandations nutritionnelles pour le calcium

On constate donc pour les sujets de cette étude un apport moyen en vitamine D/2000kcal nettement inférieur à la valeur de  $15 \mu\text{g/j}$  proposée comme AS par l'EFSA (extrapolation permise car la valeur de 2000 kcal/j correspond à un apport énergétique global répondant aux recommandations émises par l'EFSA (47)). L'EFSA ne mentionne pas cet état de fait dans le rapport rationalisant l'établissement de ses valeurs de référence en calcium (44).

Hors comme vu précédemment et comme le rappelle la BNF, « on sait que quand les apports habituels de calcium sont faibles et quand les besoins requis en calcium sont augmentés, il y a une augmentation de l'absorption du calcium alimentaire en supposant les apports en vitamine D adéquats » (7).

De manière complémentaire, le NCM invoque les résultats de 3 études pour conclure que « les humains peuvent s'adapter à de très faibles apports en calcium » (10). Notons que ces 3 études

n'ont inclus aucune femme. L'une de ces études retrouve une balance calcique positive chez 23 des 26 hommes ayant reçu 460mg de calcium par jour (10).

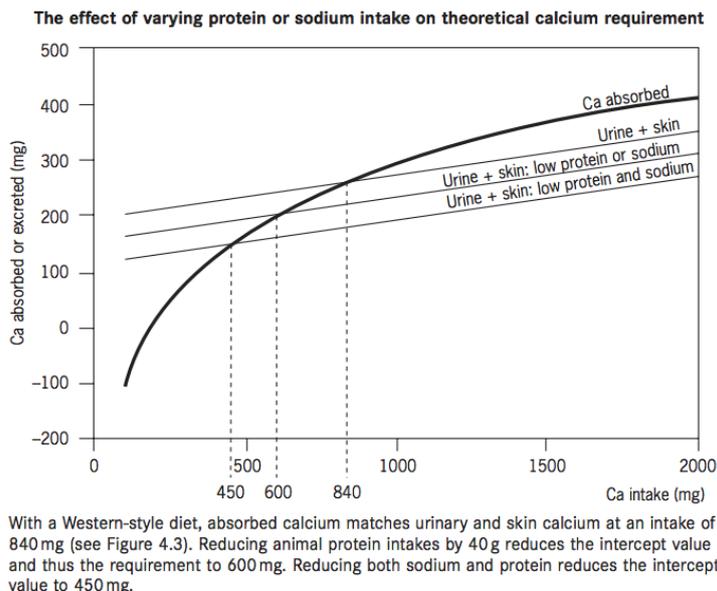
A partir de ces observations nous pouvons conclure que le raisonnement proposé par l'EFSA et reprises par l'ANSES pour déterminer leurs valeurs nutritionnelles de référence présente des incohérences nous permettant de revoir ces valeurs à la baisse : en effet les pertes en calcium varient en fonction de leurs besoins (via la vitamine D) et peuvent compenser un faible apport alimentaire. Dès lors, **la définition de ces besoins comme devant compenser les pertes, d'autant plus via une étude où le taux moyen de vitamine D ne répondait pas aux propres recommandations de l'EFSA paraît discutable.**

Le NCM propose d'ailleurs pour l'adulte un BNM à 500 mg/j et une RNP à 800 mg/j (900 avant 20 ans) (10).

• Controverse au sujet des besoins de la population ayant une alimentation végétane

Les apports protéiques élevés augmentent la filtration glomérulaire et donc l'excrétion du calcium urinaire (5), (7). Ainsi pour la BNF, « **les faibles apports en protéines observés dans un régime végétane peuvent contribuer à une meilleure rétention de calcium** » (7).

Ce phénomène est relayé par Hunt et Johnson pour qui des individus avec un apport faible mais adéquat en protéines et sodium peuvent avoir des besoins en calcium de 500mg/j (46).



Source: WHO/FAO, 2004

Figure 2: Variation des pertes en calcium selon l'apport protéique et sodique

Le rapport de 2004 de la WHO et de l'organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) spécifiait que cette corrélation entre excrétion urinaire de calcium et protéine concerne surtout les protéines animales (possiblement par leurs plus grandes richesses en phosphore et dans une moindre mesure en sulfate (41)).

Tenant compte de ce fait et des multiples contextes nutritionnels,

la WHO/FAO a proposé des recommandations d'apport calcique spécifiques aux personnes mangeant peu de protéines animales (20 à 40 g/j) (48):

- un BNM de 600 mg/j et une RNP de 750 mg/j chez les femmes < 65 ans et chez les hommes
- un BNM de 670 mg/j et une RNP de 800 mg/j chez les femmes > 65 ans.

En conclusion et faute de recommandations nutritionnelles spécifiques aux personnes excluant totalement les produits d'origine animales, on pourra raisonnablement se baser sur les recommandations de la WHO fixant une **RNP à 750mg/j**.

Ceci est d'autant plus raisonnable que la méta-analyse de Tai et al a montré l'absence de différence significative d'impact du calcium sur la DMO entre les groupes ayant des apports totaux supérieurs à 800mg/j et ceux ayant des apports totaux inférieurs à 800mg/j (45).

Il s'agira donc pour toute personne ayant connaissance de résultats traitant de la carence en calcium pour une population suivant un régime végétane de vérifier la valeur des recommandations nutritionnelles à partir desquelles la définition de cette carence est déterminée.

#### - Prévalence des carences en calcium dans la population végétane

- L'étude française Nutrinet retrouve en 2017 un apport moyen en calcium pour les végétanes de **760 +/-0.2 mg/j** (n=789) (40). Cette étude n'a pris en compte ni les AAE ni les CN.
- L'analyse des résultats de l'étude anglaise Epic Oxford en 2016 retrouve un apport moyen en calcium à **862 +/-374 mg/jour** chez les hommes (n = 269) et à **839 +/-324** chez les femmes (n= 534). La hauteur du taux d'inadéquation calculée à partir d'un BNM à 525mg/j (inférieur à celui proposé par la WHO) était de 17.1% chez les hommes et 13.5% des femmes (27). Ces résultats ont été obtenus à partir des apports comprenant les AAE mais excluant les CN. Les auteurs précisent que près du tiers des apports calciques des végétanes étudiés provient de substituts végétaux aux produits laitiers dont la plupart sont des AAE en calcium.

#### • Prévention des carences

##### - Sources dans un régime végétane et recommandations officielles

Les résultats des 2 études de cohorte citées dans la partie précédente, plutôt rassurants quant aux risques de carence en calcium, sont toutefois encore trop récents pour avoir été pris en compte dans les dernières recommandations nutritionnelles de référence destinées aux végétanes. Ainsi, en se basant sur des résultats antérieurs, l'AND et la BNF mettent en garde la population végétane contre le risque de carence et l'intérêt de consommer des aliments enrichis en calcium et éventuellement des compléments nutritionnels après avis spécialisé (9), (49).

En revanche ni le NCM ni la DGSP ne recommandent de prendre des compléments nutritionnels de calcium, la DGSP estimant que « les personnes suivant un régime végétane obtiennent le calcium nécessaire via des produits alimentaires à base de plantes » (5), (10).

De nombreux **aliments artificiellement enrichis** en calcium sont disponibles en France parmi lesquels on peut conseiller les briques de laits végétaux et jus de fruits mais aussi le tofu dont la teneur en calcium et la fréquence de consommation peuvent en faire des sources stables au sein d'un régime végane.

Hormis les aliments artificiellement enrichis en calcium, les **sources végétales** de calcium communément citées sont les légumes à feuilles vertes (chou kalé, chou chinois, chou cavalier, bok-choy, brocoli, persil...), les oléagineux (amandes, noix...), les fruits secs (figues, dates...), les légumineuses (haricots, pois, pois chiches, soja...), certains fruits et légumes frais (panais, rutabagas, navets, citrons, oranges, olives...) et les céréales complètes (50).

On gardera à l'esprit le fait que certains légumes verts riches en calcium ne sont pourtant pas des bonnes sources pour l'homme du fait de leurs fortes teneurs en oxalates qui en limitent l'absorption (ex : épinard et blette) (9).

Enfin et pour ceux qui achètent encore des bouteilles en plastique, de nombreuses eaux minérales contiennent plus de 400 mg de calcium par litre, pouvant concourir ainsi et avec une biodisponibilité non moindre à celle du lait (51) à une partie non négligeable de nos besoins.

#### - Toxicité

Le dépassement de la LSS fixée par l'EFSA en 2015 (identique à celle de l'ANSES) à 2500mg/j peut théoriquement être à l'origine d'hypercalcémie (dont les signes sont décrits dans la partie toxicité de la vitamine D). Néanmoins l'EFSA conclut que la survenue d'une hypercalcémie « est invraisemblable à partir d'un régime seul mais peut être causée par de fortes doses de suppléments en calcium, d'autant plus en cas de prise concomitante de vitamine D » (44).

#### - Compléments nutritionnels de calcium

Au total, en prenant en compte la diminution des besoins nutritionnels moyens en ayant un apport en protéines animales faible et devant les résultats rassurants des études nutritionnelles estimant les apports en calcium en suivant un régime végane, l'usage de compléments nutritionnels ne paraît pas nécessaire pour couvrir les besoins journaliers des véganes.

De plus la prise de compléments nutritionnels en calcium est associée à une augmentation de risques d'événements cardiovasculaires, notamment d'infarctus myocardique (52).

Plutôt qu'y avoir recours on préférera une **association des sources végétales et des aliments artificiellement enrichis en calcium**.

## ACIDES GRAS $\omega$ 3

### • Problématique pour un régime végane

#### - Fonctions des acides gras (AG)

Les acides gras sont des molécules lipidiques souvent précurseurs d'autres molécules ayant à la fois des fonctions structurelles (ex : phospholipides des parois cellulaires notamment dans la rétine et le système nerveux) et métaboliques (ex : constituants des triglycérides des réserves énergétiques, ou précurseur des éicosanoïdes et des hormones qui en dérivent, mais aussi régulation d'activités enzymatiques ou d'expression génique...) (53).

#### - Acides gras et leurs dérivés

Parmi les acides gras utiles à l'homme, 2 (du groupe poly-insaturé ou AGPI) lui sont impossible à synthétiser et sont donc dits essentiels :

- l'acide linoléique (LA) qui appartient à la famille des  $\omega$ 6 ou n-6. D'origine végétale on en trouve dans de nombreuses huiles (ex : tournesol et arachide).
- l'acide  $\alpha$ -linoléique (ALA) qui appartient à la famille des  $\omega$ 3 ou n-3 que l'on trouve dans certaines huiles et graines de lin, chia, chanvre, cameline, canola et colza et noix. (9).

L'organisme humain peut synthétiser des acides gras poly-insaturés à longue chaîne (**AGPILC n-3**) à partir de l'ALA (53) parmi lesquels :

- l'acide éicosapentaénoïque (**EPA**) à un taux de 8 à 12%
- l'acide docosahexaénoïque (**DHA**) à un taux < 1 %

(Taux de conversion de l'adulte sain ayant une alimentation occidentale classique).

Hors les **AGPILC n-3** ne se trouvent au sein du règne végétal que dans certaines **microalgues** unicellulaires (53). Ceci a été asserté notamment par une revue de la littérature (Sanders, 2009) qui note des taux sériques de DHA bas chez les végétariens et véganes (54). Notez que l'unique riche source alimentaire de AGPILC n-3 sont certains poissons gras (53).

Toutefois ils semblent que les taux de conversion sus-cités :

- Augmenteraient avec certains génotypes, le sexe féminin (implication des œstrogènes) et les régimes végétariens (maintien d'une valeur minimale de DHA par homéostasie ?)

- Diminueraient avec certaines pathologies (HTA diabète), le tabagisme et l'âge (14).

Ces taux de conversion augmentent aussi avec la diminution du rapport  $\omega 6/\omega 3$  car les enzymes impliquées dans la conversion d'ALA en EPA et DHA ont aussi le LA pour substrat. L'EFSA estime cependant que les données scientifiques ne sont pas suffisantes à l'établissement de recommandations pour ce ratio (53).

- **Enjeux pour la santé des adultes (hors grossesse et allaitement)**

- Avis de l'EFSA, 2010 (53) et l'ANSES 2011 (55).

Plusieurs études ont recherché un lien entre taux de AGPI n-3 et pathologies pouvant théoriquement les impliquer et on retiendra que la consommation l'EPA et du DHA permet :

- Pour les pathologies neuropsychiatriques :
  - Pour l'EFSA : l'absence de données suffisantes pour établir une causalité sur les fonctions cognitives et démences du sujet âgé pour l'EFSA.
  - Pour l'ANSES : « une susceptibilité de modifier des processus psychopathologiques ». L'ANSES propose alors « des apports utiles » d'AGPI n-3 (EPA + DHA) > 200-300 mg/j.
- Pour les maladies cardiovasculaires :
  - Pour l'EFSA : une diminution du taux de triglycérides plasmatiques, de l'agrégation plaquettaire et une légère diminution de la tension artérielle. D'après elle ces 3 facteurs pourraient expliquer la diminution observée de l'incidence des infarctus et de la mortalité qui leur est associée chez les personnes consommant l'équivalent de 250 à 500mg d'EPA et DHA par jour (Mozaffarian et Rimm, 2006), (56).
  - Pour l'ANSES : une baisse des triglycérides et de la mortalité cardiovasculaire chez des patients avec des antécédents vasculaires, mais moins bien documentée en prévention primaire. Sur ces bases d'après l'ANSES « un apport journalier de 500 mg d'EPA et DHA semble justifié pour la population générale dans une perspective de prévention primaire cardio-vasculaire ».
- **Recommandations officielles** pour les adultes sains ayant un régime occidental classique découlant des conclusions précédentes :
  - Pour l'EFSA : Un AS de la somme EPA + DHA à 250mg/j.
  - Pour l'ANSES : Une RNP d'EPA et DHA à 250mg/j chacun.

## - Controverse

- Comme le rappelle Twisselmann, la **consommation de poisson comporte d'autres éléments non négligeables lorsqu'on étudie la mortalité cardiovasculaire** tels que l'apport en sodium et potassium (57). Cet aspect a été pris en considération par Mozaffarian et Rimm en 2006 mais n'a pas été clairement repris par l'EFSA dans ses conclusions sur le bénéfice des AGPI n-3 en 2010 et sur les données qui l'ont amenée à définir l'apport suffisant d'EPA et DHA (56). En effet l'EFSA n'y mentionne que la prise de complément d'EPA ou DHA ou d'huile de poisson qui, consommée telle quelle, s'apparente à un complément nutritionnel. L'ANSES en revanche précise bien que les études « montrent que la consommation de poisson ou d'EPA et DHA diminue la mortalité cardio-vasculaire. » mais « chez des patients avec des antécédents vasculaires » (55).

Précisons que comme nous le verrons dans la partie sur les maladies, **la mortalité cardiovasculaire globale semble plus basse pour les véganes que pour les pescovégétariens.**

- Par ailleurs, depuis ces rapports de l'EFSA et l'ANSES, d'autres études traitant du lien entre AGPI n-3 et événements cardiovasculaires montrent des résultats contradictoires. On retiendra la **récente méta-analyse** d'Abdelhamid et Al (2018) portant sur 79 essais contrôlés de durée > 1 an qui **conclut à l'absence d'effets entre augmentation de AGPI n-3 sur l'incidence des AVC, infarctus et sur la mortalité cardiovasculaire** (58).

### • Recommandations pour les adultes véganes (hors grossesse et allaitement)

A ma connaissance, les données de la science ne démontrent **actuellement aucune conséquence clinique** d'un faible apport en EPA et DHA. C'était déjà l'avis de l'AND en 2016 pour laquelle les besoins en AGPI n-3 des adultes sains sont couverts par la seule synthèse endogène d'ALA (9).

Devant les plus faibles apports alimentaires et les plus faibles taux sanguins qui en découlent (et sans arguments sur d'éventuelles conséquences cliniques neuropsychiatriques ou cardiovasculaires), certains organismes référents ont toutefois décidé de fixer par prudence des recommandations d'apport alimentaire suffisant pour l'EPA et le DHA dissociées de celle de

l'ALA. Ces recommandations sont également antérieures à certaines études pertinentes sur le sujet notamment celle d'Abdelhamid et al.

Ces recommandations ne servent donc qu'à se rapprocher des valeurs biologiques moyennes d'AGPILC n-3 retrouvées avec d'autres régimes alimentaires.

Parmi ces recommandations à l'intention des véganes on peut citer :

- Avoir un ratio  $\omega_6/\omega_3$  de 4 :1 à 2 :1 (5) en consommant des aliments riches en  $\omega_3$  (les  $\omega_6$  étant généralement en apport suffisant).
- Consommer des compléments nutritionnels à base de microalgues (véganes) pourvoyeurs d'AGPILC n-3 (9).

## ZINC

### • Problématique pour un régime végétarien

#### - Fonctions du zinc

Cofacteur enzymatique et élément structural protéique, le zinc intervient dans de nombreuses fonctions de régulation cellulaire telles que la synthèse et la régulation de lecture de l'ADN (protéines à doigts de zinc), la transmission de signaux intercellulaires, la lutte contre les radicaux libres, la synthèse d'hormones (insuline) ou le métabolisme des acides gras (13).

#### - Pharmacocinétique du zinc

Son coefficient d'absorption fractionnaire **dépend des besoins de l'organisme** et de la présence intestinale concomitante de phytates. Ubiquitaire (présent de manière diffuse dans les cellules de l'organisme), le zinc n'a pas de lieu de stockage dédié.

Il est éliminé principalement dans les selles mais aussi par voies urinaire et cutanée (13).

Les **phytates** (ou acides phytiques ou inositol-phosphates) sont la principale forme de stockage du phosphore des céréales, oléagineux et légumes. Ils peuvent s'associer avec le zinc, formant un complexe peu soluble, et diminuer ainsi grandement son absorption et sa réabsorption (59).

### • Carences

#### - Conséquences physiologiques et cliniques

En dépit des implications physiologiques du zinc, un déficit en zinc n'entraîne **pas de conséquence spécifique pour la santé** chez l'adulte. D'après l'EFSA plusieurs mécanismes homéostatiques préviennent ces conséquences (59), (60).

#### - Recommandations d'apport nutritionnel en zinc

##### • Pour la population générale (13), (59)

Les RNP ont été calculées par l'EFSA et reprises par l'ANSES à partir de l'estimation des pertes physiologiques totales de zinc. Dépendant également du poids de l'organisme, elles sont exprimées en fonction de la fourchette de consommation moyenne de phytates en Europe

(inconnue chez les français) par sexe et pour un indice de masse corporelle (IMC) à 22 :  
7.5 à 12.7 mg/j pour les femmes et 9.4 à 16.3 mg/j pour les hommes.

#### - Pour la population végétane

Au vu du **ratio phytates/zinc** plus élevé dans l'alimentation de la population végétane, on peut comme le propose l'ANSES, utiliser les valeurs hautes des RNP de la population générale comme repères pour les végétanes : **12.7** mg/j pour les femmes et **16.3** mg/j pour les hommes (13).

L'Académie nationale de médecine des Etats-Unis (NAM) a fixé des BNM pour la population générale (5.5 mg/j pour les femmes et 7.3mg/j pour les hommes) mais a également proposé depuis 2001 des valeurs spécifiques aux populations végétaliennes dont le ratio phytates/zinc des ingesta est généralement élevé : 1.8 x les BNM soit **9.9** mg/j pour les femmes et **13.4** mg/j pour les hommes (61).

#### - Carences en zinc dans la population végétane

L'étude française Nutrinet retrouve une moyenne des apports en zinc des personnes suivant un régime végétane (n=789) de **10 +/-0,2** mg/j avec une prévalence d'apport inadéquat pour 10.8% des 595 femmes et 6.4% des 194 hommes végétanes (utilisation du BNM de la population générale) (40).

L'Epic Oxford Study a retrouvé des apports en zinc à **8.4 +/- 2.8**mg/j chez les 534 femmes et **9.4 +/-3,1** mg/j chez les 269 hommes. Le taux d'apport inadéquat a été exprimé en fonction des BNM généraux proposés par la NAM soit 9.9% des femmes et 26.8% des hommes puis des BNM spécifiques aux végétariens soit 55.8% des femmes et 73.6% des hommes. Les auteurs ont alors écrit que « il leur paraissait invraisemblable que ce BNM spécifique s'applique à tous les participants végétanes et ainsi que ces prévalences d'inadéquation représente le pire des scénarios possibles » sans plus d'explication. (27).

En dépit de ces tendances d'apports inadéquats, 2 revues de la littérature indiquent que **les taux sérologiques de zinc chez les végétariens** (véganes et autres végétarismes pour lesquels la problématique du rapport phytates/zinc est identique) **restent dans les valeurs normales** des normes de la population générale. Les auteurs avancent l'efficacité des mécanismes de régulation du zinc (objectivée par l'étude de la teneur en zinc des selles de végétariens) pour expliquer cette homéostasie sérologique du zinc (60), (62).

On constate donc qu' en prenant en compte la baisse de la biodisponibilité par les phytates (qui diffèrent selon l'ANSES ou l'ANM), les données de prévalence de carence en zinc augmentent grandement.

D'un autre côté quelles que soient les normes utilisées, elles **ne prennent pas en compte l'existence de mécanismes homéostatiques dans leurs calculs et pourraient donc surestimer les carences** en zinc des végétaliens chez qui les taux sérologiques sont normaux.

- **Prévention des carences en zinc dans la population végétane**

De la même manière que l'ANM et l'ANSES, plusieurs organismes référents considèrent que les besoins en zinc des végétanes est accru du fait du ratio phytates/zinc de leurs ingesta plus élevé (+25 à +50% des besoins de la population générale selon les sources (10), (11), (5)).

L'AND s'en abstient et précise que « **il n'y a pas de preuve de carence en zinc pour les régimes végétariens occidentaux** » y compris pour les populations les plus à risques (sujets âgés) (9).

On rappelle que même en cas de carence avérée il n'y a **pas de conséquences cliniques** connues d'une carence en zinc par défaut d'apport alimentaire.

Les sources alimentaires végétales contenant du zinc sont variées (céréales notamment complètes, légumineuses, oléagineux, graines...) et l'apport total de zinc nécessaire aux besoins de l'organisme ne pose pas de problèmes.

En revanche, la mise en place de **stratégies visant à diminuer le taux de phytates** de certains aliments par ailleurs riches en zinc peut être proposée : Le trempage et la germination pour les légumineuses, les graines et noix ; le trempage et la fermentation pour les céréales complètes. En effet ces processus activent les phytases (enzymes dégradants les phytates) contenues dans ces aliments (10), (6), (5).

**FER**• **Généralités pharmacologiques**- Rôle métabolique

Chez l'homme, le fer assure plusieurs fonctions vitales : transfert et transport de l'oxygène, transport d'électrons (cytochromes) dans le métabolisme énergétique mitochondrial mais aussi dans la synthèse des hormones stéroïdes et des acides biliaires, défense contre les radicaux libres, synthèse de l'ADN...(13)

- Répartition dans l'organisme et pertes physiologiques

70% du fer est associé à l'hémoglobine ou la myoglobine (forme héminique), le reste constituant principalement les formes de transport lorsque libre ou lié à la transferrine, et de stockage lorsque lié à la ferritine.

La majorité du fer de l'organisme est issu du recyclage érythrocytaire.

Les pertes du fer sont les pertes qui accompagnent naturellement les cellules mortes cutanées ou des lumières des muqueuses d'organes creux (notamment les pertes menstruelles) (48).

- Sources alimentaires et absorption

Le **fer héminique**, issu des POA, est absorbé environ à hauteur de 25%, indépendamment des besoins réels de l'organisme. (Son absorption peut être diminuée par le calcium présent dans le même ingesta à partir d'une certaine quantité) (13).

Le **fer non-héminique** est largement présent dans les plantes comme les céréales, les légumineuses, les légumes, les fruits, les épices... C'est aussi le fer retrouvé dans le lait.

- Son absorption augmente avec les **besoins réels** de l'organisme (mécanisme mal identifié) et **peut ainsi varier de 10 à 40%** selon la variation des pertes physiologiques (13).
- Son absorption dépend de l'association d'autres molécules dans le même ingesta (48):
  - Les substances diminuant son absorption sont les **phytates** (cf. partie sur le zinc), certains **phénols** (café, thé, cacao, vin rouge, certaines épices) et le calcium à forte concentration.
  - La substance augmentant le plus son absorption est la **vitamine C** (acide ascorbique).

- Augmentation de la biodisponibilité

Certains procédés déjà évoqués dans la partie sur le zinc tels que trempage germination et

fermentation peuvent diminuer le taux de phytates.

On s'évertuera à limiter la consommation des phénols ayant une action négative sur l'absorption du fer en même temps que ce dernier. Ainsi thé et café devraient être consommés à distance des repas. C'est également vrai pour les éventuels compléments en calcium consommés.

## • Carences en fer

### - Recommandations nutritionnelles

Le besoin nutritionnel en fer est défini comme l'apport minimal permettant d'équilibrer l'ensemble des pertes chez des sujets sans réserves martiales. Pour la population générale, il a été évalué en divisant les pertes obligatoires par l'absorption fractionnaire moyenne de l'alimentation en se basant sur une consommation de fer hémérique à hauteur de 10% des apports. Un facteur correctif sur la base d'une étude épidémiologique représentative de la population française a été ajouté pour les femmes menstruées.

Les RNP sont ainsi définies à **16 mg/j** pour les femmes ayant des pertes menstruelles élevées et **11mg/j** pour tous les autres (le BNM supérieur des hommes du fait de leur masse corporelle compensant le BNM accru des femmes ayant des pertes menstruelles modérées).

Etant basées sur la consommation de viande, ces valeurs ne sont donc **pas adaptées à la population végétarienne** dont l'absorption fractionnaire moyenne varie en fonction des besoins de l'organisme.

Ainsi **l'estimation de coefficient fractionnaire d'absorption du fer non-hémérique à 16.8% est discutée** dans le sens où une trop grande part est accordée à l'importance des facteurs inhibant ou favorisant l'absorption par rapport à l'adaptation de l'absorption en fonction des besoins. C'est l'hypothèse principale avancée par Beard et son équipe (étude interventionnelle sur 317 femmes pendant 9 mois) après avoir retrouvé des taux de ferritine sériques mal estimés par les différentes équations utilisées dans la littérature (63).

Il n'existe néanmoins pas de recommandations spécifiques à la population végétarienne.

### - Diagnostic

La ferritine sérique est le marqueur à doser pour faire le diagnostic d'une carence en fer.

En plus de la ferritine, le couple fer sérique et transferrine (permettant le calcul du coefficient de saturation de la transferrine) est recommandé dans les situations inflammatoires (en particulier lors des cancers, des maladies intestinales chroniques inflammatoires), les cas

d'insuffisance rénale chronique ou quand le résultat de la ferritine sérique n'est pas contributif (valeur normale ou élevée alors que la suspicion de carence en fer est forte) (64).

Lorsque le fer non-héminique représente l'essentiel des apports en fer (comme c'est le cas avec un régime végétane), la régulation de son absorption par l'organisme tend à correspondre à des valeurs de ferritine plus basses que lorsque cette protéine de stockage doit prendre en charge le fer héminique dont l'absorption n'est pas régulée.

**Il n'est donc pas étonnant de retrouver une ferritine dans les valeurs basses de la normale chez personnes végnanes.**

Malheureusement ce fait semble à l'origine de la croyance largement répandue d'un risque de carence accru en suivant un régime végétarien et d'une pseudo supériorité du fer héminique. Rappelons que le fer héminique est considéré facteur de risque de cancer colorectal par l'institut américain pour la recherche contre le cancer (65).

De plus, d'après l'AND, avoir des « taux faibles de ferritine sérique pourrait être un avantage parce que des taux élevés de ferritine sériques ont été indépendamment associés avec le risque de développer un syndrome métabolique » (9).

#### - Prévalence des carences en fer pour un régime végétane

Comme le montrent plusieurs études (66) et comme le rapportent la plupart des organismes de références nutritionnelles (10), (9), **les régimes végnanes garantissent des apports en fer au moins égaux à ceux des régimes incluant de la viande** et des valeurs de ferritinémie restant dans les normes.

L'étude française Nutrinet retrouve d'ailleurs une moyenne d'apport en fer à **18.6 +/-4.2 mg/j** chez les 789 végnanes étudiés contre 15.4 mg/j pour les autres régimes végétariens et 13.4 mg/j pour les mangeurs de viande. Ce sont également les végnanes qui ont le plus fort apport en vitamine C dont on a vu qu'il augmentait l'absorption du fer non-héminique.

Par ailleurs on peut rappeler que la prévalence des anémies par carence martiale n'est pas plus élevée au sein des régimes végétariens que des régimes incluant de la viande (61).

#### - Traitement végnanes

Compte-tenu de la forte prévalence de carence en fer dans la population générale notamment chez les femmes en âge de procréer, certains traitements végnanes sont proposés ici : Ferrostrane®, Fumafer®, Solgar Fer®, Granions® de Fer.

## PROTEINES & ACIDES AMINES (AA)

### • Structure et fonctions

Les protéines sont des molécules organiques azotées présentes dans l'ensemble des tissus de l'organisme assurant une multitude de fonctions structurales et métaboliques.

L'unité structurale des protéines est l'acide aminé.

Il en existe 20 composant les protéines chez l'homme dont 8 sont dits essentiels (dont la méthionine et la lysine) car non-synthétisables par l'organisme adulte et devant donc être apportés par l'alimentation. Il existe également des acides aminés non-protéinogènes ayant des fonctions métaboliques propres.

### • Apport protéique avec une alimentation végétane

Concernant l'apport protéique total (en admettant que tous les acides aminés indispensables soient apportés en quantité suffisante), le BNM correspond à la quantité de protéines permettant de compenser les pertes azotées physiologiques de l'organisme. Il est chez l'adulte sain de 0.66 g/kg/j, conditionnant une RNP à 0.83 g/kg/j. Ce BNM augmente progressivement avec l'âge et conduit à une RNP à 1g/kg/j à partir de 70ans (moins bonne rentabilité de l'utilisation des protéines en vieillissant). En rapportant cette quantité à l'apport énergétique total (AET) conseillé (qui varie selon le sexe et l'âge) on obtient un **apport protéique conseillé entre 10 et 20%** de l'apport énergétique total chez l'adulte sain ou 12 à 20% chez la femme de plus de 50 ans et l'homme de plus de 60 ans.

Bien que les apports en protéines soient généralement inférieurs avec un régime végétane qu'avec une régime incluant des POA, tous les organismes de références nutritionnelles s'accordent à reconnaître qu'ils n'en restent pas moins **suffisants ou supérieurs aux besoins satisfaisant l'équilibre azoté** (7), (9), (10).

C'est d'ailleurs ce qu'on observe d'après l'étude Nutrinet en France : L'apport protéique des 789 végétanes représente **12.8 +/- 4.3 %** de l'AET, celui des mangeurs de viande étant de 17.6 +/- 4% (l'AET de ces 2 groupes étant normal par ailleurs) (40).

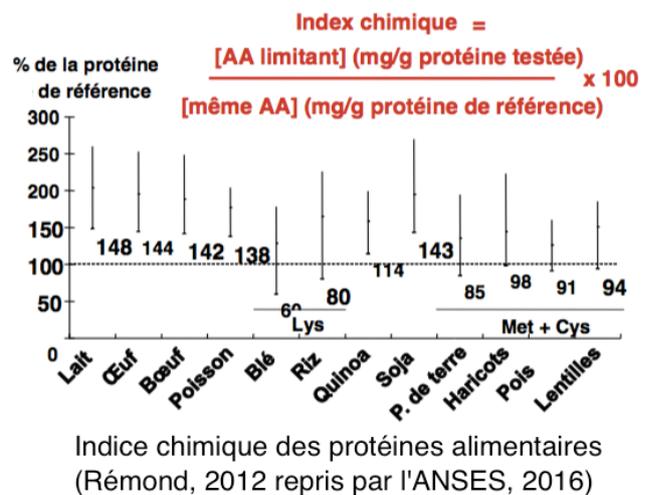
• Apport en acides aminés essentiels avec une alimentation végétane

- Notion d'indice chimique

Pour un acide aminé donné, il correspond au rapport entre la concentration de cet acide aminé étudié et celui d'une protéine de référence (dont la proportion des acides aminés correspond le mieux aux besoins de l'organisme humain).

Pour l'ensemble de la protéine, il est assimilé à celui de l'acide aminé ayant la valeur la plus faible. Une valeur inférieure à 100 % signifie qu'il existe au moins un acide aminé limitant.

Ainsi, même si toutes les protéines végétales contiennent chacun des 20 acides aminés protéinogènes, certains seraient en quantité insuffisante aux besoins de l'organisme en mangeant une quantité de protéines qui aurait suffi



à couvrir tous ces besoins avec la protéine de référence. *Figure 3: Indice chimique des protéines*

Par exemple :

- La lysine est un acide aminé limitant dans les céréales (blé, maïs, riz).
- Les acides aminés soufrés ne sont pas strictement limitant ; ils sont en quantité limitée dans les légumineuses, mais proche de la valeur requise (13).

- Notion de digestibilité

Elle correspond à la capacité de l'organisme à transformer une protéine à partir de sa conformation chimique en acides aminés et oligopeptides puis à l'absorption de ces unités par l'intestin vers le sang. Elle dépend donc de la structure de la protéine ingérée (elle-même modifiée par les différentes techniques de préparation alimentaire) et des autres molécules présentes dans le même ingesta qui peuvent directement (par liaison chimique) ou indirectement (par exemple par interactions avec les enzymes protéolytiques) diminuer le taux d'absorption.

Alors que les protéines animales ont une digestibilité supérieure à 95%, celle de certaines protéines végétales sont comprises entre 75 et 95% (du fait notamment de la paroi des cellules végétales et la présence d'anti-nutriments). Néanmoins certaines protéines végétales purifiées ou concentrées (par exemple la protéine de soja ou de gluten de blé) ont également une digestibilité élevée (> 95 %) (14).

#### - Apport en acides aminés essentiels avec une alimentation végétane

Là encore, il est largement admis par la communauté scientifique et les organismes de références nutritionnelles que **les protéines végétales considérées dans l'ensemble d'une alimentation végétane couvrent aisément les besoins en acides aminés essentiels** de l'organisme humain.

Pour l'ANSES, 2007 : « Il est possible de couvrir les besoins en acides aminés indispensables en consommant uniquement des protéines animales ou uniquement des protéines végétales.

Dans le second cas, il est nécessaire de jouer sur les associations de sources » (67).

La durée séparant l'apport de 2 sources de protéines végétales différentes devant être respectée pour permettre l'utilisation complémentaire de leurs acides aminés n'est pas clairement expliquée dans les guides nutritionnels référents. La BNF recommande de les consommer « au cours de la même journée mais pas forcément dans le même plat » (7).

Toutefois pour François Mariotti, président du comité d'Experts spécialisé en nutrition humaine de l'ANSES, cette vision est obsolète : **il n'y a pas de problème de qualité lorsque l'apport en protéines est élevé** : même pour une protéine présentant un acide aminé limitant selon l'approche décrite, cet acide aminé ne pourra plus être considéré comme limitant si la quantité en cette protéine ingérée est suffisante (68).

#### • Qualité d'une protéine

Bien que les conclusions concernant la suffisance des apports en protéines et acides aminés essentiels via une alimentation végétane occidentale soient rassurantes, nous détaillerons ici la notion de qualité d'une protéine afin d'apporter des éléments de réponses aux croyances communes sur la prétendue infériorité des protéines végétales.

#### - Critères conditionnant la qualité d'une protéine

Certaines définitions populaires de la qualité d'une protéine ne prennent en compte qu'une partie des critères la définissant : ceux dont la mesure est facilement accessible et repris comme indicateurs partiels de qualité que sont l'indice chimique et la digestibilité d'une protéine.

Un score connu, le PD-CAAS datant de 1989 est calculé comme étant le produit des 2. Un autre est en cours de développement (DIAAS, étudiant la digestibilité de chacun des acides aminés essentiels et non pas de l'ensemble de la protéine). **Ces scores ont leur utilité mais ne sauraient résumer la qualité d'une protéine.**

En effet, en dehors de la digestibilité, d'**autres critères de biodisponibilité** plus difficiles à étudier doivent être pris en compte, tels que la vitesse de libération et de distribution métabolique des acides aminés. C'est d'ailleurs la position affirmée depuis longtemps par l'ANSES : « La dynamique de l'afflux des acides aminés alimentaires dans les organes a elle-même des répercussions [...] C'est pourquoi le PD-CAAS n'est pas un très bon reflet de la qualité protéique » (69).

On peut par exemple citer le travail de Bos et son équipe sur la protéine de colza dont la valeur postprandiale biologique élevée les a amenés à conclure à un haut potentiel nutritionnel pour l'homme bien que sa digestibilité soit faible (70).

Enfin, en dehors de ces considérations pharmacocinétiques, les effets pharmacodynamiques des différentes protéines ingérées sur la santé globale de leurs consommateurs doivent évidemment être intégrés si on veut raisonner honnêtement sur la qualité nutritionnelle d'une protéine. Là encore la connaissance de ces effets est au stade de la recherche. Néanmoins de nombreuses pistes permettent de penser que **les protéines végétales présenteraient des avantages pour la santé**, notamment cardiovasculaires.

#### - Etudes sur la qualité globale des protéines

##### • Mortalité cardiovasculaire

En 2016 aux Etats-Unis, l'étude de cohorte Song et al sur plus de 130 000 participants étudiant l'association entre consommation de protéines animales ou végétales et mortalité a retrouvé après ajustement des facteurs de risque liés au style de vie et au régime, une augmentation de la mortalité cardiovasculaire (HR = 1.08% par augmentation de 10% de l'énergie totale, CI 1.01-1.16, p = 0.04) pour les personnes ayant au moins 1 autre facteur de risque cardiovasculaire (tabagisme, alcoolisme, surpoids et obésité, manque d'activité physique). De plus la mortalité globale pour l'ensemble des participants était diminuée lorsqu'une partie (3% de l'AET) des protéines animales consommées étaient remplacées par des protéines végétales (HR = 0.66, CI 0.59 – 0.75 pour la viande rouge transformée ; HR = 0.88, CI 0.84 – 0.92 pour la viande rouge non-transformée ; HR = 0.81, CI 0.75 – 0.88 pour les œufs) (71).

Une étude de cohorte antérieure retrouve également une association significativement plus forte après ajustement entre mortalité cardiovasculaire et consommation de protéines de viande qu'avec une consommation de protéines de noix et graines (72).

- Adéquation nutritionnelle globale

En 2013, Camilleri et al ont étudié l'association entre adéquation nutritionnelle globale d'un régime et consommation de protéines animales ou végétales, à partir de l'étude de cohorte française INCA 2 (2006-2007). Après ajustement de facteurs confondants les résultats montrent une corrélation positive entre adéquation nutritionnelle globale et consommation de protéines végétales et une corrélation négative entre adéquation nutritionnelle globale et consommation de certaines protéines animales : viande transformée, fromage et œufs (73). Des résultats semblables ont été retrouvés par la suite par Bianchi et al en 2016 mais en retrouvant une indépendance de l'association adéquation nutritionnelle globale – protéine végétale par rapport à la diversité du régime étudié (74).

- Conclusion sur la qualité d'une protéine

Bien loin des années 90 où on ne jurait que par le PD-CAAS, les données scientifiques actuelles nous ramènent humblement à notre niveau de connaissance sur la qualité réelle d'un régime alimentaire, notamment des protéines qui y participent.

Les différents régimes alimentaires sont associés à des profils sérologiques d'acides aminés différents entre eux malgré les mécanismes homéostasiques. Certains acides aminés sont statistiquement associés à certaines maladies métaboliques ou certains cancers (75).

Les résultats de ces études ainsi que de celles sur l'association des protéines et la mortalité cardiovasculaire sont difficiles à interpréter comme l'explique François Mariotti : Plusieurs raisons peuvent expliquer pourquoi certaines protéines végétales pourraient avoir des effets sur la santé cardiovasculaire. En effet il est difficile de savoir s'il faut attribuer ces effets aux protéines elles même ou aux nutriments qui leurs sont chimiquement associés. De plus il existe une multitude de protéines animales et végétales et il serait inapproprié d'énoncer des conclusions générales sur l'une ou l'autre. De même, malgré les ajustements sur les styles de vie et régime alimentaires, les études observationnelles gardent un risque résiduel de facteurs confondants important.

Malgré ces zones d'ombres, la consommation de protéines végétales est généralement le témoin d'un régime sain dans les pays développés (68).

*« La révisions de guides nutritionnels en prenant en compte la qualité et la nature des protéines alimentaires sera d'une importance considérable pour la santé publique dans un futur prochain »*

*(Mariotti.F et Huneau J.F., professeurs en nutrition humaine à AgroParisTech) (76).*

## **CONCLUSION SUR LES NUTRIMENTS**

Quelques nutriments à risque de carence en ayant une alimentation végétale doivent être connus ainsi que les mesures permettant d'assurer facilement leurs apports :

Pour le **groupe 1** : Consommer des compléments nutritionnels en vitamine B12 une fois par jour à une fois par semaine, se supplémenter en vitamine D une fois par jour ou quelques fois dans l'année selon la dose choisie et consommer régulièrement une association de sel iodé et d'algues ou à défaut de compléments nutritionnels pour l'iode.

Pour le **groupe 2** : Atteindre les apports en calcium au moyen d'un choix éclairé parmi les aliments du monde végétal, facilement complétés par des aliments artificiellement enrichis. Pour l'EPA et le DHA et pour le zinc, aucune conséquence clinique d'éventuelles carences d'apport n'est connue. Pour les plus prudents il existe néanmoins des compléments à base de microalgues pour les acides gras et des techniques de préparation culinaire augmentant la biodisponibilité du zinc contenu dans les végétaux.

Notre étude sur les nutriments véganes n'a porté que sur les nutriments à risques de carence du régime végétane. Il va sans dire qu'il existe à l'inverse certains nutriments dont les apports sont plus proches des recommandations nutritionnelles en suivant un régime végétane. On peut citer à nouveau l'étude française Nutrinet qui retrouve une **meilleure adéquation aux RNP de l'ANSES pour les vitamines B1, B6, C, E, le fer, le magnésium, le potassium, les acides gras poly-insaturés et les fibres chez les véganes** par rapport aux végétariens et aux consommateurs de viande. Ces résultats sont retrouvés dans l'Epic Oxford Study par Sobiecki et al pour les vitamines C, E, le fer, le magnésium, les AGPI, les fibres qui constatent aussi une meilleure adéquation pour la vitamine B9 et le cuivre.

Certaines études ont voulu étudier la meilleure **qualité d'un régime dans sa globalité** (non pertinent avec l'étude Nutrinet qui a exclu les AAE et les CN). Une revue de la littérature a comparé 12 études au moyen de différents scores de qualité nutritionnelle. Elle conclut à la supériorité diététique des régimes végétane et ovo-lacto-végétariens par rapport aux pesco-végétarisme, semi-végétarisme et régimes incluant de la viande (Parker et Vadiveloo, 2019) (77).

Quoiqu'il en soit, les recommandations nutritionnelles sont avant tout faites pour aider la population à avoir l'alimentation la plus saine pour l'organisme en ce qu'elle lui permet de ne pas développer de situations pathologiques. La prochaine partie détaille donc les répercussions globales d'une alimentation dépourvue de produits issus d'animaux sur la santé.

# VÉGANISME, MALADIES ET MORTALITÉ

« Que l'alimentation soit ta première médecine »

Hippocrate, V<sup>e</sup> siècle avant J-C

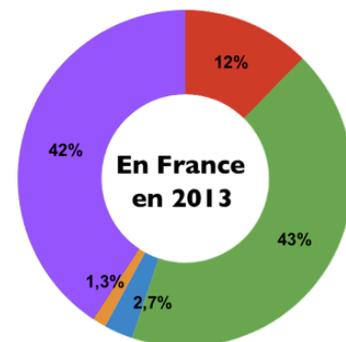
Devant l'augmentation encore croissante de certaines pathologies liées à l'alimentation, de nombreuses études ont été menées afin de mieux déterminer les effets des aliments sur la santé. Parmi ces pathologies, les maladies cardiovasculaires et les cancers totalisent à eux seuls 66% dans le monde et 55% en France des cas de mortalité prématurée. Ce sont également les 2 principales causes de mortalités tous âges confondus en France (29% pour les cancers et 25% pour les maladies cardiovasculaires).

Le diabète, en constante augmentation concernait en 2016 8.5% de la population mondiale et 8% des Français. Première cause de cécité, de dialyse rénale et d'amputation chez l'adulte français, il est aussi le deuxième responsable des accidents cardiovasculaires.

Pour la WHO « Un moyen de lutte important consiste à **réduire les facteurs de risque associés à ces maladies.**

## MORTALITE PREMATUREE (< 65 ans)

D'après l'OMS et la DREES (2016)



- Maladies cardiovasculaires
- Cancers
- Maladies respiratoires chroniques
- Diabète
- Autres causes

Figure 4: Causes de mortalité prématurée

Il existe des solutions peu coûteuses pour les gouvernements et les autres parties prenantes pour diminuer les facteurs de risque courants pouvant être modifiés » (78) (79) (80).

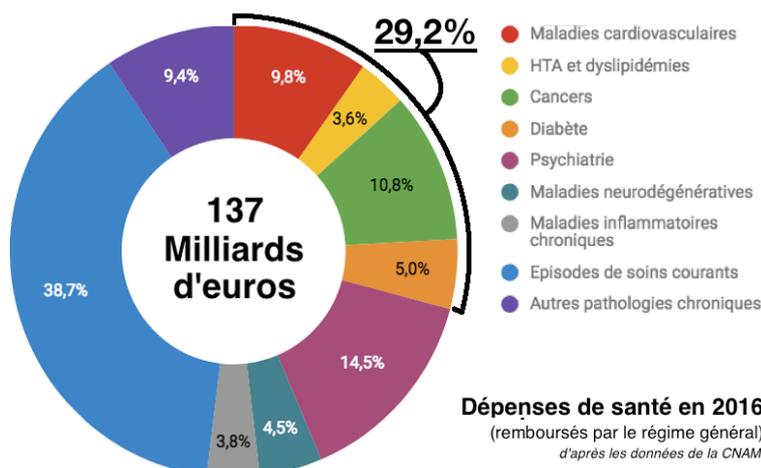


Figure 5: Part des maladies liées à l'alimentation dans les dépenses de santé

Consciente de cette problématique et des coûts engendrés pour la sécurité sociale, l'ANSES a élaboré en 2016 à partir de l'analyse d'études de cohorte un **rapport d'étude sur le lien entre catégories d'aliments et profils de régimes et les maladies chroniques** comptant parmi les plus gros enjeux de santé publique en France.

## Etude de la relation entre aliments et maladies par l'ANSES (81)

### • Trois types de régimes ont été définis

- « Occidental » : Viande hors volaille (dont viande transformée), pommes de terre, céréales raffinées, produits laitiers entiers, beurre.
- « Prudent » : Légumes, légumineuses, fruits, céréales complètes, poissons et fruits de mer.
- « Méditerranéen » : basée sur la typologie « prudent » associée à la consommation d'huile d'olive, de fruits à coque et à une consommation modérée de viande et de produits laitiers.

### • Trois niveaux de relations ont été définis (hors « insuffisant »)

- Convaincantes : il existe plusieurs études de bonne qualité dont au moins 2 études prospectives indépendantes, sans hétérogénéité inexpliquée, avec une plausibilité biologique soutenue par des études expérimentales chez l'homme ou dans des modèles animaux. Il existe un effet dose/réponse d'association non nécessairement linéaire si la non-linéarité est plausible.
- Probables : il existe 2 études prospectives indépendantes ou au moins 5 études cas-témoins de bonne qualité, sans hétérogénéité inexpliquée, et une plausibilité biologique de la relation ;
- Suggestifs mais limités : les données suggèrent une augmentation ou une réduction du risque mais sont insuffisantes pour conclure à une relation de causalité

	Surpoids / Obésité	Diabète de type 2		Maladies cardio-vasc		Cancer colorectal	Cancer du sein	Cancer de la prostate	Pathologies cognitives
Fruits et légumes				●			Non hormono-dépendants		
Légumineuses, céréales		Céréales complètes		Céréales complètes		Céréales complètes ●	Soja pour la pop asiatique		
Viandes		●		Hors volaille ●		●		Hors volaille	
Poissons		Pop occ	Pop asiat	AVC seulement				Selon la cuisson	Démences
Produits laitiers		Si produit peu gras ●				Lait		●	
Alcool	Sexe masc	Si sexe fem et conso modérée		Conso modérée		Sexe masc ● Sexe fem ●	●		Déclin cognitif
Boissons sucrées	●								
Thé/café		Café		Thé	Café		Thé pour pop asiat		
Régime Occidental									
Régime Méditerranéen				●					Déclin cognitif
Régime Prudent				●					

**Risque réduit:** ● Association convaincante    ● Association probable    ● Association suggérée  
**Risque augmenté:** ● Association convaincante    ● Association probable    ● Association suggérée  
**Effet proportionnel à la dose :** ●

Etude des relations entre consommation de groupes d'aliments et risque de maladies chroniques non transmissibles  
 A partir de l'actualisation des repères du PNNS, ANSES, 2016

Figure 6: Résumé du rapport de l'ANSES sur la relation entre alimentation et certaines maladies

Seule l'étude sur la santé osseuse n'a pas retrouvé de résultats concluants en lien avec l'alimentation. Les autres résultats démontrent clairement le bénéfice d'une alimentation à prédominance végétale. Toutefois, au sein même de ces alimentations, la discrimination entre des profils plus précis ont également été recherchés dans d'autres études. En effet si la viande semble indéniablement avoir des effets délétères importants pour l'organisme, les produits laitiers et le poisson ont d'après l'ANSES des effets parfois bénéfiques parfois délétères.

La prochaine partie traite donc des effets sur la santé des différentes alimentations végétariennes (rappelées ci-contre).

Régime	Viande	Poisson	Oeufs, produits laitiers
Non-végétarien			
Semi-V	Quelques fois par semaine 		
Pesco-V			
Ovo-lacto-V (OLV)			
Végane			

Figure 7: Les régimes végétariens

Chaque modèle de régime est caractérisé par des proportions moyennes de macro et micronutriments desquelles découlent une cascade métabolique avec des effets pour la santé qui lui sont propres. Ainsi Schmidt et al ont observé une différence de concentration significative pour 79% des 118 métabolites étudiés entre véganes, autres végétariens et non-végétariens, le régime végane étant celui qui présentait le plus de différences avec les autres (82). Dans un souci de rigueur scientifique et de concision, les études traitant des mécanismes biochimiques expliquant les effets de l'alimentation sur les pathologies, souvent aux stades d'hypothèses (par exemple liés aux protéines végétales, aux AGPI et aux fibres) n'ont pas été présentées. L'excellente thèse du Dr Vincey saura suppléer à ce manquement (14).

Hormis pour l'atteinte cognitive, les mêmes pathologies que celles étudiées par l'ANSES ainsi que leurs facteurs de risques (FDR) ont été analysés et leurs résultats retranscrits (qu'ils soient ou non en faveur du véganisme). Ne sont ainsi décrits presque seulement des **articles discriminants les différents types de végétarismes** (pléthore d'études montrant les avantages de l'ensemble des végétarismes sur les régimes non-végétariens existant déjà).

Afin de ne pas lasser le lecteur, la présentation des articles est sommaire mais contient les éléments nécessaires à évaluer sa qualité notamment le **niveau de preuve scientifique** de ① à ④ selon la HAS (83) et les principaux **résultats significatifs en gras**.

Notez que l'ancienne polémique française autour des prétendus effets délétères des phyto-œstrogènes n'a pas été traitée ici mais est exposée en annexe 3.

## Facteurs de risque cardiovasculaires et métaboliques

### Etude générale

- *Benatar et al (2018), Nouvelle-Zélande* (84)

Niveau ①

*Méta-analyse de 40 études. 12619 véganes (depuis au moins 1 an) et 179620 non-végétariens.*

*Obj : Effets du régime végétane sur les facteurs de risques cardiométaboliques.*

**p<0.0001 pour tous, Intervalle de confiance n'incluant la valeur 0 pour aucun.**

- Apports énergétiques totaux : **-11%** (CI -14 – -8).
- Apports en graisses saturées : **- 51%** (CI -57 – -45).
- LDL : **-0,49** mmol/L (CI -0.62 – -0.36).
- Triglycérides : **-0,14** mmol/L (CI -0.24 – -0.05).
- Glycémie à jeun **-0,23** mmol/L (CI -0.35 – -0.10).
- IMC : **-1,72** kg/m<sup>2</sup> (CI -2.30 – -1.16).
- Tour de taille : **-2,35** cm, (CI -3.93 – -0.76).
- PAS : **-2,56** mmHg (CI -4.66 – -0.45).
- PAD : **-1,33** mmHg, (CI -2.67 – -0.02).

(Résultats discordants pour les études concernant la population Taiwanaise).

**Conclusion : Le régime végétane permet une réduction de tous les facteurs de risques cardiométaboliques liés à l'alimentation par rapport au régime non-végétarien.**

### Surpoids / Obésité

En 2015, **un français sur deux** était en surpoids dont 17% en obésité (85). Ce fléau dont la prévalence augmente avec l'âge et la perte d'activité physique, est si répandu que le morphotype d'une personne en surpoids devient dangereusement la représentation normale du vieillissement dans l'esprit de chacun. Tout au long de la vie, une alimentation de mauvaise qualité joue bien sûr une très grande part de responsabilité dans le surpoids qui est un **facteur de risque parfois méconnu de nombreuses pathologies** : Maladies cardiovasculaires, diabète de type 2, troubles musculosquelettiques, syndrome d'apnées du sommeil mais aussi cancers (sein, endomètre, ovaires, organes de l'appareil digestif, prostate, rein, leucémies et lymphomes) (86).

- Huang et al (2016), Meta-analyse de 12 essais randomisés (87)

Niveau ①

*Durée d'intervention moyenne : 18 semaines. Nombre de sujets total : 1151.*

*Obj : Effet des régimes végétariens sur la **réduction de poids** comparé aux non-végétariens.*

- Régime végane : **-2.52kg** (-3.02 – -1.98)

- Régime OLV : -1.48kg (-3.43 – +0.47)

**Conclusion : Seul le régime végane a permis une réduction significative du poids.**

Niveau ④

- Tonstad et Al (2009), à partir de l'Adventist Health Study-2 (2002 – 2006, Etats-Unis) (88)

*Analyse transversale, 22 434 hommes et 38 469 femmes.*

*Obj : Mesure de l'IMC par groupe de régime.*

- IMC : Véganes = **23.6**, OLV = **25.7**, pesco-V = **26.3**, semi-V = **27.3**, non-végétariens = **28.8**.

**Conclusion : Les véganes étaient les seuls à avoir un IMC moyen normal (aux Etats-Unis).**

## Dyslipidémies

- Yokoyama et al (2017) (89)

Niveau ①

*Méta analyse de 30 études observationnelles et 19 essais cliniques (n=1484)*

*Obj : **Lien entre les régimes végétariens et les lipides sanguins** comparé aux non-végétariens*

Résultats (séparés) pour les études observationnelles puis pour les essais cliniques (mg/dL)

- Cholestérol total : **-29.2** et **-12.5** ( $p < 0,001$ )

- LDL-C : **-22.9** et **-12.2** ( $p < 0,001$ )

- HDL-C : **-3.6** et **-3.4** ( $p < 0,001$ )

Résultats non-significatifs pour les triglycérides.

**Conclusion des auteurs : « Les régimes véganes étaient associés à une plus grande réduction de cholestérol total et de LDL-C que les ovo-lacto-végétariens » et « suivre un régime végétarien, en particulier un régime végane, est associé avec de plus bas niveaux de lipides plasmatiques ». (Résultats chiffrés des sous-groupes non-retrouvés dans l'article)**

## Tension artérielle

- Appleby et al (2002), à partir de l'Epic Oxford study (Angleterre) (90)

Niveau ④

Analyse transversale, 11004 sujets.

Obj : Comparer les **chiffres tensionnels** en fonction des régimes alimentaires.

Différences significatives pour les hommes ( $p < 0,005$ ) et les femmes ( $p < 0,005$ ) mais non-significative après ajustement pour l'IMC.

- PAS Hommes : Véganes **122.4** (120.5 – 124.4), Végétariens **125.5** (124.4 – 126.7), Pesco-V **125.3** (123.5 – 127.2), non-végétariens **126.6** (125.5 – 127.7)

- PAS Femmes : Véganes **117.6** (116.1 – 119.1), Végétariennes **120.0** (119.4 – 120.6), Pesco-V **119.0** (118.1 – 119.8), non-végétariennes **120.1** (119.6 – 120.7)

**Conclusion** : **Les véganes ont une pression artérielle systolique moyenne inférieure à tous les autres régimes.** Néanmoins ces résultats sont fortement liés à l'IMC.

- Pettersen et al (2012), à partir de l'Adventist Health Study (Etats-Unis) (91)

Niveau ④

Analyse transversale, 500 sujets caucasiens.

Obj : Comparaison de la **TA** et des **prévalences d'HTA** (diagnostiquée ou déjà traitée) des régimes végétariens par rapport au non-végétarien.

- PAS et PAD : Véganes ( $\beta = -6.8$ ,  $P < 0.05$  et  $\beta = -6.9$ ,  $P < 0.001$ )

OLV ( $\beta = -9.1$ ,  $P < 0.001$  and  $\beta = -5.8$ ,  $P < 0.001$ ).

- HTA (OR) : Véganes **0.37** (0.19 – 0.74) OLV **0.57** (0.36 – 0.92), Semi-V **0.92** (0.50 – 1.70).

**Conclusion** : **Les véganes et OLV ont des chiffres tensionnels plus bas que les non-végétariens. Le régime végétane semble moins souvent associé à une HTA que les autres régimes végétariens.** « Ces résultats ne s'expliquent que partiellement par l'IMC »

## Conclusion sur les FDR cardiovasculaires et métaboliques

- Le régime végétane est associé à des taux significativement plus bas de tous les facteurs de risque cardiovasculaires et métaboliques étudiés par rapport au régime non-végétarien.
- Comparé aux autres régimes végétariens :
  - Le régime végétane permet une perte de poids plus efficace et conduit à un IMC plus souvent normal qu'avec un régime végétarien.
  - Il est associé à des taux de cholestérol total et du cholestérol LDL plus bas.
  - Les véganes ont la TA la plus basse et semblent moins souvent atteints d'HTA que les autres.

## Diabète de type 2

- Bernard et AL (2009, Etats-Unis) (92)

Niveau ②

*Etude randomisée contrôlée ouverte de 72 semaines*

*Obj : Comparer l'effet d'un régime végétane pauvre en graisses (n=49) au régime correspondant aux recommandations de l'association américaine du diabète (n=50).*

Après 72 semaines (hors ajustements médicamenteux) :

- Hb A<sub>1c</sub> : - **0.40** pour le groupe végétane et **+0.01** pour l'autre (p=0.03).
- Cholestérol total : **-20.4** mg/dL pour le groupe végétane et **-6.8** mg/dL pour l'autre (p=0.01).
- LDL cholestérol : **-13.5** mg/dL pour le groupe végétane et **-3.4** mg/dL pour l'autre (p=0.03).

**Conclusion : Le régime végétane permet une meilleure amélioration de l'hémoglobine glyquée et des taux lipidiques que le régime de l'association américaine du diabète.**

Niveau ④

- Tonstad et Al (2009), à partir de l'Adventist Health Study-2 (2002 – 2006, Etats-Unis) (88)

*Analyse transversale de 22 434 hommes et 38 469 femmes dont 2731 végnanes.*

*Obj : Etude du lien entre les régimes végétariens et la prévalence du diabète (OR).*

- Diabète : Même **après ajustement** pour les facteurs de risques de diabète dont l'IMC on retrouve une faible prévalence du diabète chez les **végnanes** : **0.51** (0.40–0.66), puis les OLV **0.54** (0.49–0.60), les pesco-V (**0.70** 0.61– 0.80), et les semi-V **0.76** (0.65– 0.90) par rapport aux non-végétariens.

**Conclusion : La prévalence du diabète est d'autant moins importante pour un régime qu'il exclut les produits d'origine animale (2 fois moins importante chez les végnanes que les non-végétariens).**

- Chen et al (2018), à partir de la Rotterdam Study (2006 – 2008, Pays-Bas) (93)

Niveau ②

*Etude de cohorte 6798 participants*

*Obj : Etablir une corrélation entre « l'index basé sur les plantes » (caractérisant le régime des participants, le score le plus élevé correspondant au niveau d'exclusion des POA le plus important) et pré-diabète, diabète et résistance à l'insuline.*

Un plus haut score sur l'index basé sur les plantes était associé à :

- Insulinorésistance : **Diminution significative et proportionnelle** du risque. Maintenu après ajustement de l'IMC.
- Pré-diabète : HR = **0.89** (CI 0,81– 0,98). Non significatif après ajustement de l'IMC.
- Diabète : HR = **0.82** (CI 0,73 – 0,92). Non significatif après ajustement de l'IMC.

**Conclusion : Plus un régime contient de plantes que de produits issus d'animaux, plus il diminue l'insulinorésistance et prévient l'apparition de pré-diabète et diabète.** Seul l'effet sur l'insulinorésistance est maintenu après ajustement pour l'IMC.

### **Conclusion sur le diabète**

- Avoir un régime végétane permet de diminuer le risque de développer un diabète de type 2. Cette diminution du risque d'autant plus important qu'un régime contient plus de produits d'origine végétale qu'animale.
- Les diabétiques de type 2 suivant un régime végétane ont de meilleurs taux d'hémoglobine glyquée et de cholestérol total et LDL-C qu'avec le régime de l'association américaine du diabète.

## Morbimortalité cardiovasculaire

- *Orlich et al (2013), Adventist Health Study 2, (2002 – 2007) (94)*

Niveau ①

*Etude de cohorte, 73 308 participants.*

*Obj : Evaluation du lien entre profils de régimes et causes de mortalité*

- **Mortalité de cause cardiovasculaire.** Risque (HR) par rapport aux régimes avec viande.

- **Hommes** : Véganes **0.58** (0.38-0.89) OLV **0.77** (0.59-0.99)

- Pesco-V **0.66** (0.44-0.98) Semi-V 0.75 (0.43-1.32)

- **Femmes** : Véganes 1.18 (0.88-1.60) OLV 0.99 (0.81-1.22)

- Pesco-V 0.90 (0.66-1.23) Semi-V 0.93 (0.64-1.34)

- **Mortalité par ischémie cardiaque.** Risque (HR) par rapport aux régimes avec viande.

- **Hommes** : Véganes **0.45** (0.21-0.94), OLV 0.76 (0.52-1.12)

- Pesco-V 0.77 (0.45-1.30) Semi-V 0.73 (0.33-1.60)

- **Femmes** : Véganes 1.39 (0.87-2.24) OLV 0.85 (0.59-1.22)

- Pesco-V **0.51** (0.26-0.99) Semi-V 1.09 (0.60-1.98)

Les résultats sexe-dépendants sont mal compris, la composition des alimentations ayant été étudiée et étant comparable entre les sexes. Les auteurs avancent plutôt des différences des effets biologiques des aliments sur les pathologies cardiovasculaires.

**Conclusion** : **Les personnes suivant un régime végétane ont une mortalité diminuée pour toutes les causes cardiovasculaires (42%) et par ischémie cardiaque chez les hommes (55%). Celles ayant un régime OLV et pesco-V ont une baisse de la mortalité cardiovasculaire globale moins importante (23% et 33% respectivement). Le régime pesco-V est également associé à une baisse de la mortalité par ischémie cardiaque chez les femmes (49%).**

### **Conclusion sur la morbidité cardiovasculaire**

- Les régimes végétariens hors semi-végétarisme permettent de diminuer la mortalité cardiovasculaire par rapport au régime non-végétarien. Le véganisme est celui offrant la meilleure protection cardiovasculaire globale.
- Le régime végétane est le seul à montrer une significative réduction des infarctus du myocarde (IDM) mortels chez les hommes (plus de 1/2).
- Le régime pesco-végétarien est le seul ayant montré une réduction significative des IDM mortels chez les femmes (près de 1/2).

## Cancers

Rappel de quelques données épidémiologiques en France en 2017 pour mieux se représenter l'impact des études qui suivent (d'après l'Institut national du cancer (INCA) (95)) :

Les cancers représentent **29% de la mortalité totale** et **43% de la mortalité prématurée**.

Le cancer **touche autant les femmes que les hommes** (47.8% et 52.7% respectivement).

Le **cancer du sein est le plus fréquent des cancers chez la femme** (45%). Ainsi c'est celui qui est le responsable de plus de décès par cancer. La survie à 5 ans est de 87%.

Le **cancer de la prostate est le plus fréquent des cancers chez l'homme** (26%).

La survie à 5 ans est de 93%.

Le **cancer colorectal est le 3<sup>ème</sup> cancer le plus fréquent** tous sexes confondus, il représente 11.2% des cancers chez l'homme et 11.3% des cancers chez la femme.

La survie à 5 ans est de 63% pour les 2 sexes.

- Tantamango-Bartley et al (2014) à partir de l'Adventist Health Study 2 (96)

Niveau ①

*Etude de cohorte de 69120 participants suivis en moyenne pendant 4 ans.*

*Etude du lien entre les régimes végétariens et la prévalence des cancers par rapport aux régimes non-végétariens :*

- Diminution du risque de tous cancers (HR) :

· Pour tous les régimes végétariens confondus : **0.92** (0.85 – 0.99) (p = 0.03).

· Pour le régime végane : **0.84** (0.72 – 0,99) (p = 0.03)

- Diminution du risque de cancer gastro-intestinal (HR) :

· Pour tous les régimes végétariens confondus : **0.76** (0.63 – 0.90) (p = 0.002).

· Pour le régime OLV : **0.75** (0.60 – 0.92) (p = 0.009).

- Diminution du risque de cancers chez les femmes (HR) :

· Pour le régime végane : **0.66** (0.47 – 0,92) (p=0.01)

Diminution du risque de cancer des voies aériennes en suivant un régime pesco-V à 0.53 mais avec un résultat non-significatif (CI 0.28 – 1.03, p = 0.06).

NB : Résultats identiques après ajustement à l'IMC.

**Conclusion : Le régime végane est le seul à diminuer le risque de survenue de cancer pour les 2 sexes confondus (16%) et à diminuer le risque de survenue de cancers chez les femmes (34%). Le régime OLV offre une protection spécifique contre les cancers gastro-intestinaux (25%).**

- Orlich et al (2015) à partir de l'Adventist Health Study 2 (97)

Niveau ①

77659 sujets suivis pendant en moyenne 7.3 ans.

*Etude du lien entre les régimes végétariens et l'incidence des cancers colorectaux (CCR)*

Résultats de tous les CCR par rapports aux régimes non-végétariens (HR) :

- Pour tous les régimes végétariens confondus : **0.78** (CI, 0.64-0.95)
- Régime végane : 0.84 (CI 0.59 – 1.19)
- Régime OLV : 0.82 (CI 0.65 – 1.02)
- Régime pesco-V : **0.57** (CI 0.40 – 0.82)
- Régime semi-V : 0.92 (CI 0.62 – 1.37)

**Conclusion : Seul le régime pesco-V réduit significativement l'incidence de CCR : 43%.**

- Tantamango-Bartley et al (2016) à partir de l'Adventist Health Study 2 (98)

Niveau ①

26346 hommes suivis en moyenne 7.8ans.

*Etude du lien entre les régimes végétariens et l'incidence du cancer de la prostate*

- Pour le régime végane : HR= **0.65** (CI 0.49 – 0.85) : seul résultat significatif.

**Conclusion : Seul le régime végane réduit significativement l'incidence de cancer de la prostate : 35%.**

- Dinu et al (2017), Méta-analyse de 86 études transversales et 10 de cohorte (99)

Niveau ①

*Obj : Etude du lien entre les régimes végétariens et morbidité totale, cardiovasculaire et par cancer.*

Diminution du risque de survenue cancer par rapport aux régimes non-végétariens (RR) :

- Pour les régimes véganes : **0.85** (CI 0.75 – 0.95)
- Pour les autres régimes végétariens : **0.92** (CI 0.87 – 0.98)

**Conclusion : Le régime végane offre une meilleure protection contre l'apparition de cancers que les autres régimes végétariens, mesurée à 15%.**

## Conclusion sur les cancers

Bien que certaines spécificités des régimes pesco-V et OLV puissent conférer des avantages spécifiques pour certains cancers, le régime végane est associé à une diminution du risque plus large et vérifiée dans plus d'études. Ceci est d'ailleurs cohérent avec les conclusions de l'ANSES qui suggèrent l'implication des produits laitiers et poissons dans certains types de cancers.

## Mortalité toutes causes

- Orlich et al (2013), Adventist Health Study 2, (2002 – 2007).

Niveau ①

*Etude de cohorte, 73 308 participants.*

*Evaluation des profils de régimes et des causes de mortalité*

- Mortalité toutes causes : Risque diminué (HR) comparé aux consommateurs de viande.

Pesco-V **0.81** (CI 0.69-0.94)    Véganes **0.85** (CI 0.73-1.01)

OLV **0.91** (CI 0.82-1.00)    Semi-V 0.92 (CI 0.75-1.13)

**Conclusion : Le régime pesco-V permet la plus grande réduction de mortalité toutes causes (19%), suivi par le régime végétane (15%) et les régime OLV (9%).**

Niveau ①

- Appleby et al (2016), à partir des études de cohorte Oxford vegetarian study (1980-1984) et Epic oxford study (1993 – 1999) (100). 60310 personnes dont 2228 végétanes.

*Objectif : Evaluation des profils de régimes et des causes de mortalité*

- Mortalité toutes causes : Pas de différences significatives même en comparaison avec le régime omnivore.

**Conclusion : Résultats étonnants et difficilement expliqués par les auteurs (hétérogénéité des populations étudiées).**

## **Conclusion sur la mortalité globale**

Plus d'études seraient nécessaires pour conclure à la prééminence d'un profil de régime végétarien pour le bénéfice sur la mortalité toutes causes confondues.

## Fractures et densité minérale osseuse

Bien que l'étude de l'ANSES n'ait pas été concluante au sujet du lien entre alimentation et fractures, le régime végétane doit être spécifiquement étudié. En effet les rôles de nutriments du groupe 1 et 2 (Vitamine B12, D et calcium) jouant à priori un rôle important dans la santé osseuse, on peut craindre un risque de fracture accru chez les végétanes.

- Appleby et al (2007), à partir de l'Epic oxford study (101)

Niveau ①

*Etude de cohorte pendant 5 ans, 26749 femmes et 7947 hommes de 20 à 89 ans*

*Obj : Analyser l'incidence des fractures (auto-rapportées) en fonctions des régimes*

Ratio de taux d'incidence exprimés en fonction du régime non-végétarien :

- Après ajustement pour l'âge et le sexe :

Véganes : **1.30** (1.02–1.66), végétariens : 1.00 (0.89–1.13), pesco-V : 1.00 (0.89–1.13)

- Pour les sujets consommant au moins 525mg de calcium/j :

Véganes : **1.00** (0.69–1.44), végétariens : 1.02 (0.90–1.15), pesco-V : 1.05 (0.90–1.21)

**Conclusion : Le risque de fracture est globalement plus élevé chez les végétanes (+30%). Néanmoins ce sur-risque semble dû à l'importance de la carence en calcium dans la population étudiée : un apport de calcium adéquat (ici à 525mg/j minimum) ramène le risque de fracture identique à celui de tous les autres régimes.**

- Iguacel et al (2019) (102)

Niveau ①

*Méta-analyse de 30 études (n total=37134) dont l'étude d'Appleby et al, 2007.*

*Obj : Etudier l'impact des régimes végétanes (VN) et autres végétariens (VGR) sur la densité minérale osseuse (DMO) et le risque de fracture comparé aux non-végétariens.*

Seuls et tous les **résultats significatifs** sont reportés dans le tableau suivant :

	Risque relatif de Fracture	DMO Corps entier	DMO Rachis lombaire	DMO Col fémoral
Régime	VN + VGR : 1,316 VN : 1,439	VN + VGR -0,048 VN -0.059	VGR -0.023 VN -0.070	VGR-0.025 VN -0.055
Sexe	Données insuf.	Données insuf.	Données insuf.	Femmes -0.040
Age	Données insuf.	> 50 ans -0.071	> 50 ans -0.032	> 50 ans -0.036

Après analyse de sensibilité, une étude a été sortie de l'analyse globale pour homogénéiser les données. Cette modification rend le RR de fracture pour les VGR significatif (1.475).

**Conclusion : Les régimes végétariens sont associés à une diminution de la DMO. Cette diminution est plus importante chez les véganes. Les véganes ont un risque de fracture accru (+44%) par rapports aux non-végétariens.**

**Discussion** : En discutant des limites de leurs études, les auteurs mentionnent la surreprésentation des femmes et précisent que les résultats obtenus sont surtout applicables à la **population féminine**. De plus les auteurs précisent que parmi les études analysées, seule 1 avait des données sur la qualité globale du régime de ses participants. Dans cette étude, la qualité du régime des participants véganes était mesurée comme supérieure à celle des autres végétariens et des non-végétariens et aucune différence de DMO n'était observée (103). D'après Iguacel et al, cela suggère qu'**un régime végane ou végétarien de bonne qualité aurait un impact similaire au régime non-végétarien sur la qualité osseuse.**

## **Conclusion sur la DMO et les fractures**

Les régimes végétariens et véganes sont associés à une diminution de la densité minérale osseuse. Les personnes suivant un régime végane ont un risque de fracturaire accru (+30 à 45%). Néanmoins lorsqu'un régime végane est bien conduit, en garantissant notamment un statut adéquat en vitamines B12, D et en calcium, il semblerait que les effets sur la DMO et le risque de fractures rejoignent ceux des autres personnes suivant d'autres régimes.

Ce rôle du calcium est néanmoins discuté. En effet la méta-analyse de Tai et al (2015) a conclu que les apports en calcium par l'alimentation ou par des compléments nutritionnels ont un effet minime (de l'ordre de 1% sur 1 à 5 ans) sur l'augmentation de la DMO, rendant le bénéfice sur le risque fracturaire peu vraisemblable (45), (102). L'analyse du sous-groupe calcium + vitamine D ne change pas ce résultat. Ceci rejoint le rapport de l'ANSES pour qui les produits laitiers ne constituent pas un facteur protecteur, même suggéré sur le risque de fracture (81).

## **Conclusion sur la morbidité liée à l'alimentation**

Souvent décriés comme des régimes dangereux pour la santé dans l'opinion publique, il s'avère que le véganisme présente de très nombreux avantages pour la santé.

Il est associé aux mesures de tension et de cholestérol les plus bas parmi les régimes végétariens et est le seul ayant montré une réduction significative du poids de ceux qui l'adoptent.

Il est le régime permettant le mieux de prévenir le développement d'un diabète de type 2 (2 fois moins chez les véganes que les non-végétariens) et permet un excellent contrôle de la glycémie et des lipides sanguins chez les personnes atteintes de diabète.

Tous ces éléments constituent des facteurs de risques pour le système cardiovasculaire. Ceci explique que les personnes véganes aient 42% de chances de moins mourir de cause cardiovasculaires que les non-végétariens, obtenant ainsi une meilleure protection que les autres types de végétarismes. C'est également le seul régime qui a montré une diminution significative des infarctus du myocarde chez l'homme qui à eux seuls représentent 7% de leurs décès (78). Plus de 1 sur 2 pourrait ainsi être évité avec une alimentation végane.

Enfin c'est le régime qui réduit le plus l'apparition des cancers tous types confondus et pour tous sexes confondus : 15% contre 8% pour les autres végétarismes. Il offre une diminution du tiers de tous les cancers chez les femmes, mais permet également de réduire d'un tiers le cancer de la prostate, premier cancer chez l'homme.

Enfin, seules pathologies incriminées comme à risque augmentée pour les végétarismes, l'ostéoporose et les fractures osseuses ne sauraient être comparées en termes de santé publique aux autres thématiques que nous venons d'aborder. Leur étude n'en est pas moins légitime et montre que les végétarismes et le véganisme en particulier sont associés à une diminution de la densité minérale osseuse et pour les véganes à un risque de fracture accru de 30 à 45%. Néanmoins lorsqu'un régime végane est bien conduit avec des apports corrects en vitamines B12, D et en calcium (dont le rôle fait débat), les effets sur la DMO et le risque de fracture ne sont pas plus importants que pour tous les autres régimes.

Devant ces chiffres, certains auteurs reconnaissent l'alimentation végane comme ayant une supériorité globale sur les pathologies liées à l'alimentation par rapport aux autres régimes végétariens, considérant l'éviction des œufs et produits laitiers comme pouvant constituer un bénéfice supplémentaire pour la santé (104).

# ETUDE ORIGINALE

## VÉGANISME, CARENCES NUTRITIONNELLES ET PLACE DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE

### Résumé

**Objectif :** Evaluer le risque de carence en nutriments les plus à risque de la population végétane en France.

**Type d'étude :** Transversale analytique par auto-questionnaire diffusé sur internet.

**Participants :** 1541 personnes véganes inscrites au réseau social facebook, majeures, françaises et véganes.

**Données recueillies :** Apports en vitamine B12, vitamine D et iode. Connaissances théoriques de l'alimentation végétane. Pratiques, opinions et attentes relatives à la médecine générale des personnes véganes.

**Résultats :** Au moins 55% de la population végétane présentait un risque de carence en vitamine B12, vitamine D ou iode (CI 95% : 52,7% – 57,7%). Par ailleurs plus de 80% des patients témoignent d'un désir de s'entretenir avec un médecin généraliste compétent sur la question du véganisme.

**Conclusion :** La pratique du véganisme dans cette population est majoritairement à risque de carence nutritionnelle potentiellement grave. Les sources d'informations de ces véganes ne sont pas fiables. Ceux-ci voudraient recevoir des informations de la part d'un médecin généraliste compétent. La majorité des personnes ayant consulté un médecin à ce sujet n'y ont pas trouvé satisfaction.

*Données recueillies en octobre 2018*

### Contexte

Ces vingt dernières années, on constate un essor du véganisme dans beaucoup de pays occidentaux avec 1 à 3% de leurs populations concernés (2), (3), (4).

De nombreuses études mettent en évidence les avantages du véganisme pour la santé. Celui-ci réduit encore d'avantage que les régimes végétariens l'incidence du diabète (88), des cancers (99) et la mortalité par maladies cardiovasculaires (94). Toutefois s'il est mal conduit, il peut être à risque de carences nutritionnelles (9) et ainsi augmenter le risque de fractures (102).

Les trois nutriments les plus à risque de carence pour les véganes sont la vitamine B12, la vitamine D et l'iode. Ce sont ceux pour lesquels il n'existe que de rares ou aucune sources alimentaires naturelles non-animales (9). Ce sont également ceux pour lesquels on retrouve le plus fort taux de carence (27) (28). De plus ces carences font courir des risques pour la santé (17), (25), (37).

Les autres nutriments pouvant être insuffisamment retrouvés à travers une alimentation végétane sont certains acides gras  $\omega$ 3 et le zinc, mais leurs insuffisances d'apports par rapport aux

recommandations officielles n'entraînent aucune conséquence clinique avérée (58), (59). Les apports en calcium de source végétale, permettent de couvrir les besoins spécifiques aux personnes véganes (inférieurs à ceux de la population générale du fait de plus faibles pertes urinaires en calcium) (27), y compris en France (40). Les autres nutriments ne sont pas à risque (9).

Aucune étude n'a évalué ce risque de carence pour la population végane française en prenant en compte les aliments artificiellement enrichis et les compléments nutritionnels.

L'information et l'accompagnement pouvant permettre la prévention de ces carences font partie des missions du médecin généraliste. Ceux-ci n'ont toutefois pas reçu de formation spécifique pour accompagner un régime végane et ne peuvent pas se reposer sur les recommandations des guides nutritionnels français car ils n'abordent pas le véganisme (105) (106).

L'étude du lien médecin-patient autour du sujet du véganisme paraît être un point de départ important pour comprendre le défaut de préventions primaire et secondaire à la survenue des carences nutritionnelles dans la population végane.

## **Objectifs de l'étude**

- **Objectif principal**

Rechercher un risque de carence en vitamine B12, vitamine D ou iode au sein de la population végane aujourd'hui en France.

- **Objectifs secondaires**

- Evaluer les connaissances des patients véganes au sujet de leur régime.
- Faire un état des lieux de l'abord du véganisme dans la relation généraliste - patient végane.
- Comprendre les facteurs limitant cet abord.
- Définir le rôle du médecin généraliste pour la population végane à travers les attentes de cette population et ses besoins réels

Comme expliqué dans la partie matériel et méthodes, cette étude ne vise pas à déterminer le taux exact de personnes qui présentent un risque de carence mais simplement à montrer qu'une partie importante de la population végane est concernée, et que cela justifie une formation des médecins généralistes sur la question.

## Matériel et méthodes

- Questionnaire (Annexe 9).

- Diffusion

Les données ont été recueillies via un **questionnaire** rédigé sur l'interface googleform puis **diffusé sur le réseau social facebook**.

Le questionnaire était accessible sur facebook du **16 octobre au 31 octobre 2018** où il fut librement partagé sur plusieurs groupes du réseau social. Son remplissage était anonyme.

Cette méthode a été choisie en dépit du biais de recrutement qu'elle implique car elle est apparue comme la seule permettant d'atteindre un grand nombre de personnes véganes.

- Contenu

Le questionnaire était composé de **questions à choix uniques ou multiples, fermées**.

Il était divisé en 5 parties :

- 1 : Données de signalétique.
- 2 : Connaissances nutritionnelles et pratiques alimentaires.
- 3 : Auto-évaluation de sa santé et de ses connaissances sur l'alimentation végane.
- 4 : Abord passé ou désiré avec un médecin, dans quels contextes et pour quelles attentes.
- 5 : Opinions et pratiques sur la prise de compléments nutritionnels.

- Population

Il était spécifié dans le texte introduisant le lien vers le questionnaire devoir être **végane, majeur et vivre en France** pour répondre au questionnaire.

Les caractères végane et majeur ont également été renseignés dans la partie 1 du QCM.

- Méthode d'évaluation des apports en nutriments à risque de carence élevé

- Pour les sources véganes naturelles (inexistantes pour la vitamine B12).

Pour l'iode et la vitamine D, une recherche dans la table nutritionnelle de l'ANSES (CIQUAL), a été menée pour identifier les sources véganes (hors AAE) ayant un apport significatif au sein d'un régime alimentaire.

Les apports considérés comme non-significatifs étaient :

→ Les aliments dont la teneur était trop faible

- Pour l'iode : teneur < 20 µg/100g (seuil en dessous duquel la teneur en iode n'est plus renseignée dans la table CIQUAL) soit 7,5% de l'AS fixés à 150 µg /jour d'après l'ANSES et l'EFSA (13), (25).
- Pour la vitamine D : teneur < 1µg/100g ce qui correspond à 1/15<sup>ème</sup> des RNP d'après l'ANSES et l'EFSA (13), (37).

→ Les aliments dont la quantité consommée est trop faible pour être quantifiable : herbes, épices, algues...

→ Les aliments dont la consommation est habituellement rare avec une teneur pour 100g < 1/5 des AS pour l'iode (exemple : feuille de vigne farcie au riz, 20µg/100g) ou < 1/3 des RNP pour la vitamine D (exemple : Cacao, 2,73 µg/100g). Ces aliments sont listés en annexe 8.

Ainsi pour les sources véganes naturelles des trois nutriments recherchés, n'a finalement été retenue que la margarine pour la vitamine D: 10µg/100g soit 0,5µg/portion de 5g (Correspondant à la portion standard pour cet aliment d'après la BNF (7)).

- Pour les aliments artificiellement enrichis (AAE)

Pour les 3 nutriments étudiés, la simple indication de « consommation régulière (plusieurs fois par semaine) » d'AAE (dont le sel iodé qui était spécifiquement recherché) constituait une possible suffisance d'apports. En effet la quantification exacte des apports en nutriments n'a pas été recherchée car trop technique et potentiellement inaccessible au moment du remplissage du questionnaire pour être renseigné par notre méthode de recueil de données.

Néanmoins 2 aliments artificiellement enrichis en vitamine D vendus en France ont été spécifiquement recherchés. Il s'agit des laits végétaux et jus de fruits artificiellement enrichis en vitamine D pour lesquels les apports en vitamine D sont respectivement de 0,86 µg/100mL et 2µg/100mL (107) soit 1,75 et 4 µg/portion standard de 200mL ou 1 verre (108). Ces aliments ont été choisis car nous ayant paru comme faisant partie de ceux les plus répandus sur le marché et dont la quantification en portion est facile pour le répondant.

L'apport total de vitamine D par la margarine, les laits végétaux et les jus de fruits artificiellement enrichis en vitamine D était ainsi calculé et comparé à l'ANC de 15µg jour. Le non-dépassement de ce seuil constituait une insuffisance d'apports en vitamine D (sauf si le répondant indiquait une consommation régulière d'autres AAE en vitamine D).

- Pour les compléments nutritionnels (CN)

Pour les mêmes raisons que pour les AAE, la dose de nutriment contenue dans les CN n'a pas été recherchée. Ainsi la simple indication de consommer ces compléments à une fréquence supérieure ou égale à la fréquence la plus espacée pouvant constituer une supplémentation efficace était considérée comme une possible suffisance d'apport.

Par ailleurs, la prise de compléments nutritionnels multivitaminés (CNM) (dont le détail des vitamines n'était pas recherché) pouvant également constituer un apport suffisant, le même raisonnement sur la fréquence s'y appliquait.

· Pour la vitamine B12 cette fréquence était d'une fois par semaine.

· Pour l'iode il existe une limite maximale autorisée par la DGCCRF de teneur en iode dans un complément nutritionnel : 150µg/j (109). Ainsi la fréquence minimale pour garantir un apport répondant à l'AS est de 1 complément nutritionnel (d'iode ou multivitaminé) par jour.

· Pour la vitamine D il n'existe pas de recommandation spécifique aux personnes véganes. Nous avons donc utilisé les mêmes valeurs pouvant être prescrites en prophylaxie que pour la population générale, soit pour les spécialités médicales les plus fortement dosées 1/an.

Il existe une limite maximale autorisée par la DGCCRF de teneur en vitamine D dans un complément nutritionnel multivitaminé : 50 µg/jour soit 3,33 fois les RNP (109). Ainsi la prise de composés multivitaminés au moins une fois par semaine constituait une possible suffisance d'apport en vitamine D.

**On concluait à une insuffisance d'apport en vitamine B12** pour une personne si elle ne consommait ni aliment enrichi en vitamine B12 ni complément nutritionnel multivitaminé ou de vitamine B12 au moins une fois par semaine.

**On concluait à une insuffisance d'apport en iode** pour une personne si elle ne consommait ni aliment enrichi en iode (dont sel iodé) ni complément nutritionnel multivitaminé ou d'iode au moins une fois par jour.

**On concluait à une insuffisance d'apport en vitamine D** pour une personne si ses apports en lait végétal et jus de fruits artificiellement enrichis et margarine ne dépassait pas 15µg/jour, si elle ne consommait pas d'autre aliment enrichi en vitamine D, si elle n'avait pas pris de complément de vitamine D cette année et si elle ne consommait pas de complément multivitaminé plus d'une fois par semaine.

Cette approche implique donc une sous-estimation des personnes ayant une insuffisance d'apport pour les nutriments étudiés car beaucoup d'aliments artificiellement enrichis ne le sont que peu. De plus, un composé multivitaminé pouvait ne pas comprendre une vitamine dont les apports étaient nuls par ailleurs.

## Résultats

Après 16 jours de recueil, 1541 questionnaires ont été remplis.

### • Description de la population

Les femmes représentaient 4 répondants sur 5. Un tiers des répondants étaient des parents. La moyenne d'âge était de 35 ans, la moitié avaient entre 26 et 43 ans. 50% avait débuté leur régime végétarien depuis moins de 3 ans. A peine 10% depuis plus de 10 ans (la durée maximale était 64 ans).

Plus de 9 personnes sur 10 suivaient ce régime principalement par éthique animale, écologique ou solidaire, et seulement 6,75% pour leur santé.

Tableau 1: Population étudiée			
n total = 1541		Effectif	%
Sexe	Femme	1230	79,82%
	Homme	311	20,18%
A des enfants	Oui	516	33,48%
	Non	1025	66,52%
Age	18 à 24	285	18,49%
	25 à 39	774	50,23%
	40 à 59	404	26,22%
	60 et plus	78	5,06%
Ancienneté du végétarisme	1ère année	85	5,52%
	1 à 3 ans	701	45,49%
	4 à 9 ans	578	37,51%
	Plus de 10 ans	177	11,49%
Raison principale motivant le régime			
Éthique par rapport aux animaux		1280	83,06%
Écologique et solidaire (pollution, famine...)		122	7,92%
Santé		104	6,75%
Religion / Communauté		1	0,06%
Vie de famille		5	0,32%
Une autre raison non-proposée		29	1,88%

### • Risque de carence

Au moins 851 personnes soit 55% (CI 95% : 52,7 – 57,7) de la population répondante présentaient un risque de carence en vitamine B12 (20%, CI95% : 17,9% – 21,9%), vitamine D (38%, CI 95% : 35,5% – 40,4%) ou en iode (25%, CI 95% : 23,3% – 27,7%).

Pour les 45% restant, on rappelle qu'ils représentent une population pour laquelle il n'a pas été possible de statuer sur leur risque de carence pour les 3 nutriments étudiés (et non pas d'une population sans carence).

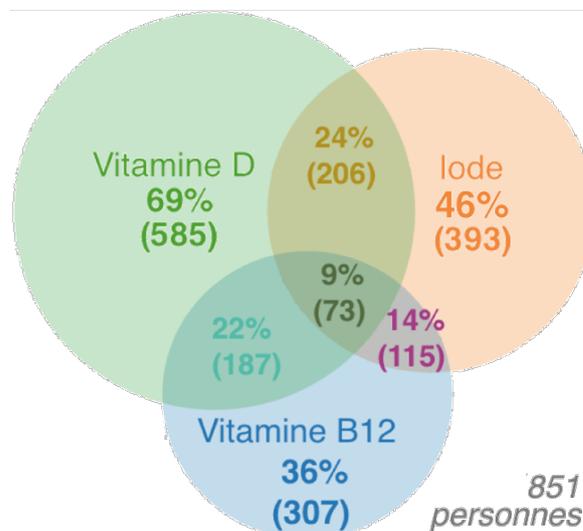
Seulement 57% des végétariens prenaient des CN de vitamine B12 une fois par semaine ou plus, et 35% des CN de vitamine D une fois dans l'année ou plus. A peine 30% consommaient régulièrement du sel iodé. 26% indiquaient avoir une autre source régulière d'AAE en iode. 45% disaient consommer régulièrement des AAE en vitamine B12. En calculant les apports de vitamine D via la margarine, les laits végétaux et les jus de fruits enrichis, aucun n'atteignaient la RNP de 600 UI/j. 30% avaient recours à d'autres sources d'AAE en vitamine D (Tableau 2).

Tableau 2: Sources d'apports potentiellement suffisantes				
n total = 1541		Oui	Non	Ne sait pas
<b>Vitamine B12</b>				
	CN au moins 1 /sem	57,37%	42,63%	
	CNM au moins 1 /sem	14,34%	85,66%	
	Consommation régulière d'AAE en vit B12	44,52%	47,89%	7,59%
	Une des 3 sources parmi CN, CNM ou AAE	76,64%	<b>19,92%</b>	3,44%
<b>Vitamine D</b>				
	CN au moins 1 /an	34,91%	65,09%	
	CNM au moins 1/sem	14,34%	85,66%	
	Apport alimentaire calculé > 600 UI/j	0%	60,93%	39,07%
	Consommation régulière d'AAE en vit D	30,30%	53,54%	16,16%
	Une des 3 sources parmi CN, CNM ou AAE	56,39%	<b>37,96%</b>	5,65%
<b>Iode</b>				
	CN au moins 1/j	12,13%	87,87%	
	CNM au moins 1/j	12,13%	87,87%	
	Consommation régulière de sel iodé	30,82%	56,39%	12,78%
	Consommation régulière d'autre AAE en iode	25,96%	53,54%	20,51%
	Une des 3 sources parmi CN, CNM ou AAE	56,98%	<b>25,50%</b>	17,52%

CN : Compléments nutritionnels  
 CNM : Compléments nutritionnels multivitaminés  
 AAE: Aliment artificiellement enrichi

Parmi les personnes à risque de carence, 33% l'étaient pour 2 nutriments à la fois et 9% pour 3 nutriments à la fois (Figure 1).

La prise de compléments nutritionnels en vitamine B12 était statistiquement associée au fait d'avoir déjà parlé du véganisme à un médecin généraliste (78% contre 71%, p=0,005) mais cette association devenait non significative quand on ne considérait que les prises de vitamine B12 supérieures ou égales à 1 fois par semaine. Les prises de complément en vitamine D ou de compléments multivitaminés et la prise de sel enrichi en iode n'étaient pas associées au fait d'avoir déjà parlé du véganisme à un médecin.



**Figure 1: Apports insuffisants**

### • Conséquences subjectives du régime végétarien

#### - Ressenti global sur sa santé

Les 2/3 des répondants disaient se sentir en meilleure santé grâce à leur régime végétarien, 32% ne voyaient pas de changement et 1% se disaient en moins bonne santé à cause de son régime.

- Anxiété liée à la pratique du véganisme

Lorsqu'on recherchait si le fait de mener ce régime constituait une source de stress pour eux-mêmes, 17% répondaient oui plusieurs fois par semaine dont 2% tous les jours.

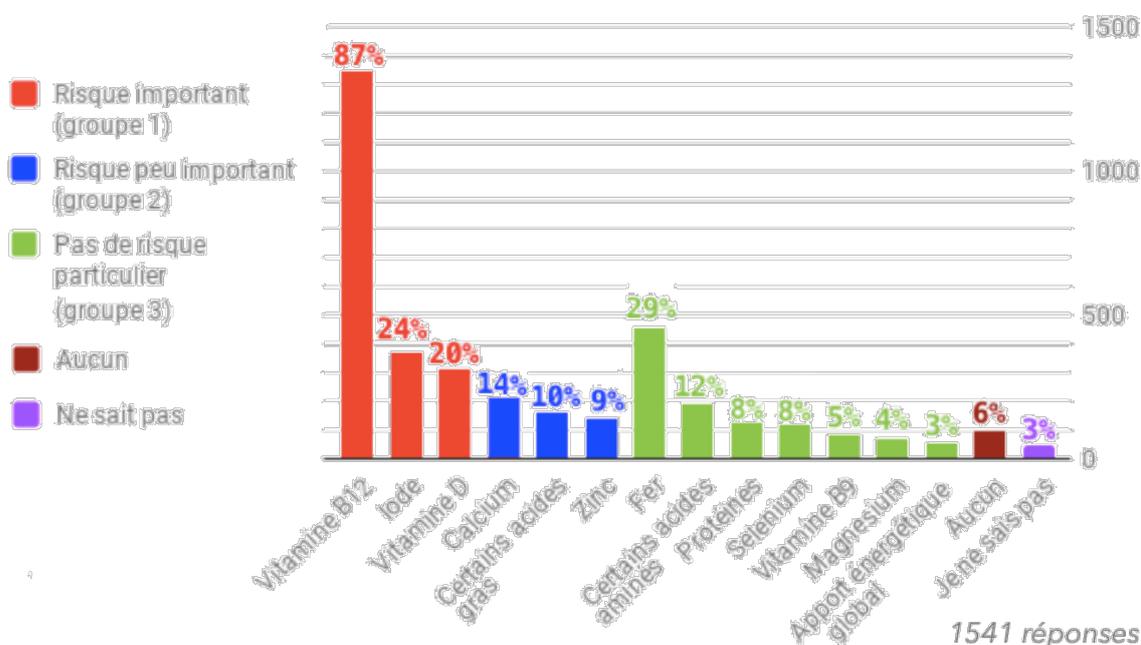
• Evaluation des connaissances

Quand on leur demandait de noter sur une échelle de 1 à 5 si pour pouvoir passer d'un régime autre à un régime végane il fallait s'informer pour avoir des apports nutritionnels équilibrés (1 : « totalement d'accord » – 5 : « pas du tout d'accord »), plus de 80% répondaient 1 ou 2. Puis en demandant s'ils se sentaient suffisamment bien informés pour suivre leur régime sans risque (1 : « oui parfaitement » – 5 : « non pas du tout »), plus de 80 % des véganes avaient là encore noté 1 ou 2.

La connaissance du risque de carence en vitamine B12 était bien présente dans cette population végane : 87%. On notait néanmoins 23% de personnes croyant que des algues, le tempeh ou la spiruline pouvaient constituer une source fiable de vitamine B12 pour l'organisme.

Faibles, les connaissances du risque de carence étaient de 24% pour l'iode et de 20% pour la vitamine D. 14% considéraient le calcium comme un nutriment à risque. En revanche 29% pensaient que le véganisme était associé à un risque de carence en fer.

Le fait d'avoir déjà parlé du véganisme à un médecin généraliste était associé à une meilleure connaissance du risque de carence en vitamine B12 (89% contre 82%, p<0,001). C'était le seul nutriment pour lequel on retrouvait cette association de manière significative.



**Figure 2: Quels sont à votre avis les nutriments à risque de carence pour une personne végane en France?**

La connaissance des risques de carences en vitamine B12 et iode étaient d'autant plus faible que le régime végétarien était adopté depuis longtemps (non-significatif pour la vitamine D) (Tableau 3).

		n total = 1541	Risque connu	CI 95%
Ancienneté du végétarisme		B12		
p < 0.05	0 à 3 ans		87,40%	85,1% – 89,7%
	4 à 9 ans		88,75%	86,2% – 91,3%
	Plus de 10 ans		80,79%	75% – 86,6%
Ancienneté du végétarisme		Iode		
p < 0.001	0 à 3 ans		26,84%	23,7% – 29,9%
	4 à 9 ans		22,15%	18,8% – 25,5%
	Plus de 10 ans		13,56%	8,5% – 18,6%

Il a été demandé de choisir parmi plusieurs propositions lesquelles avaient été les principales sources d'information pour suivre son régime végétarien sans risque. (Tableau 4).

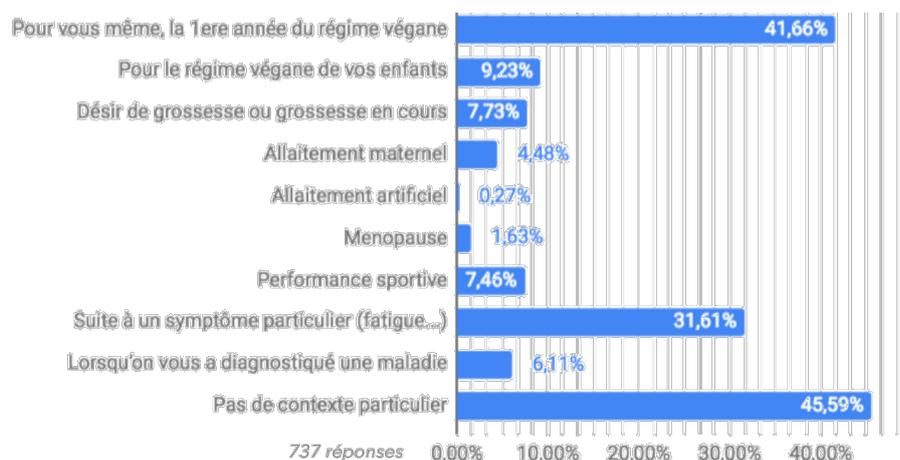
A peine 1 personne sur 5 ont répondu un médecin généraliste, nutritionniste ou un diététicien.

	n total = 1541	Effectif	%
· Des livres		898	58,27%
· Des forums de discussion sur internet		818	53,08%
· Des sites internet renseignés par des professionnels de la nutrition		1031	66,90%
· Des personnes de mon entourage		448	29,07%
· Des médecins généralistes		127	8,24%
· Des médecins nutritionnistes		176	11,42%
· Des diététiciens		83	5,39%
· Une autre source non-proposée		336	21,80%
· Ne s'est pas vraiment renseigné sur le sujet		49	3,18%

### • Consultation chez un médecin généraliste

#### - Etat des lieux des pratiques actuelles

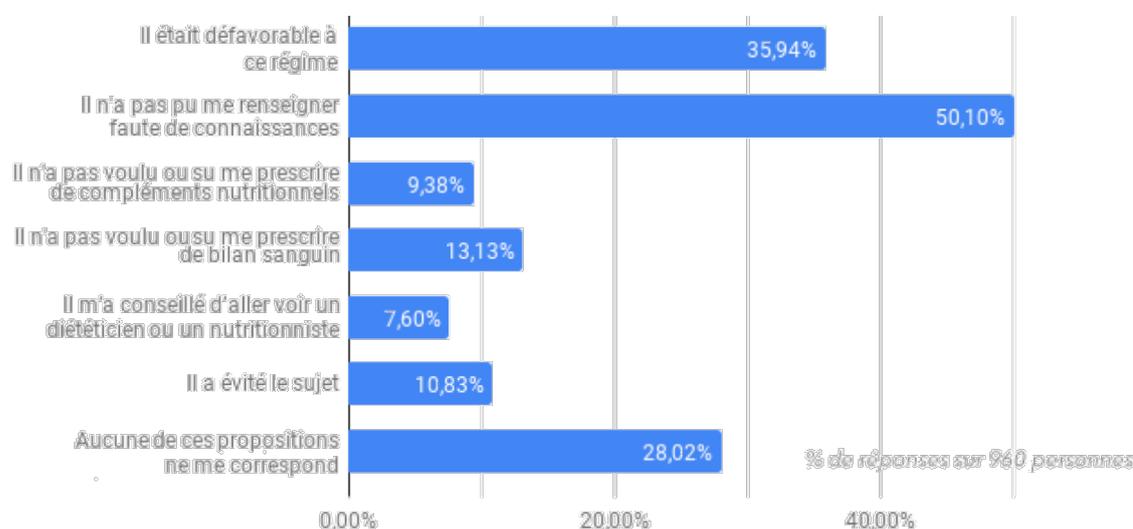
Plus d'une personne sur deux (52%) avait déjà ressenti le besoin de parler du végétarisme à son médecin généraliste. Ce besoin était ressenti sans autre raison que le fait d'être végétarien, mais particulièrement la 1<sup>ère</sup> année. Dans 32% des cas ce besoin s'était exprimé notamment à l'occasion d'un symptôme ressenti par le patient (figure 3).



**Figure 3: Dans quel contexte avez vous ressenti le besoin de parler du végétarisme avec votre médecin généraliste?**

Finalement plus des 2/3 avaient déjà abordé le sujet du véganisme avec leur médecin généraliste (1054 personnes soit 68%).

En revenant sur cette consultation, la satisfaction du patient et son impression sur la tolérance du médecin vis-à-vis de véganisme étaient toutes deux notées en moyenne à 5/10. Parmi les 960 personnes n'ayant pas été totalement satisfaites, une sur deux avançait la raison du manque de connaissance du médecin et 36% ont eu l'impression que leur médecin était défavorable au véganisme (figure 4).



**Figure 4: Quel comportement du médecin ne vous a pas satisfait?**

Au sein du tiers n'ayant pas abordé le véganisme avec leur médecin généraliste, 64% des répondants ont indiqué ne pas l'avoir fait notamment parce qu'ils ne le pensaient pas assez formé sur le véganisme. De plus, 45% avaient peur de la réaction du médecin s'ils lui parlaient de leur régime (Tableau 4).

Tableau 5: Pourquoi n'avez-vous pas parlé du véganisme à un médecin généraliste?				
		n total = 487	Effectif	%
· Ça ne correspond pas au travail du médecin généraliste.			35	7,19%
· Peur de la réaction du médecin			217	44,56%
-	J'ai peur que mon médecin ne prenne pas ce sujet de discussion au sérieux.		127	26,08%
-	J'ai peur que mon médecin ne soit pas d'accord avec ce régime.		193	39,63%
-	J'ai peur que mon médecin ait une mauvaise opinion de moi s'il sait que je suis végane.		82	16,84%
· Je pense que mon médecin n'est pas assez formé sur le véganisme			310	63,66%
· J'ai préféré en parler à un autre professionnel de santé qu'un médecin généraliste			36	7,39%
· J'ai préféré me renseigner auprès d'une autre source que les professionnels de santé			71	14,58%
· Non-recours à la médecine conventionnelle			101	20,74%
-	Je préfère ne pas avoir recours à la médecine conventionnelle car elle n'est pas végane		38	7,80%
-	Je préfère ne pas avoir recours à la médecine conventionnelle car elle n'est pas naturelle		45	9,24%
-	Je n'ai pas confiance dans la médecine conventionnelle en général		70	14,37%
· Je n'ai pas jugé ce sujet assez important pour aller chez le médecin juste pour ça.			127	26,08%
· Je ne ressens pas le besoin de parler de mon régime végane à un professionnel de santé.			182	37,37%
· Pour toute autre raison			46	9,45%

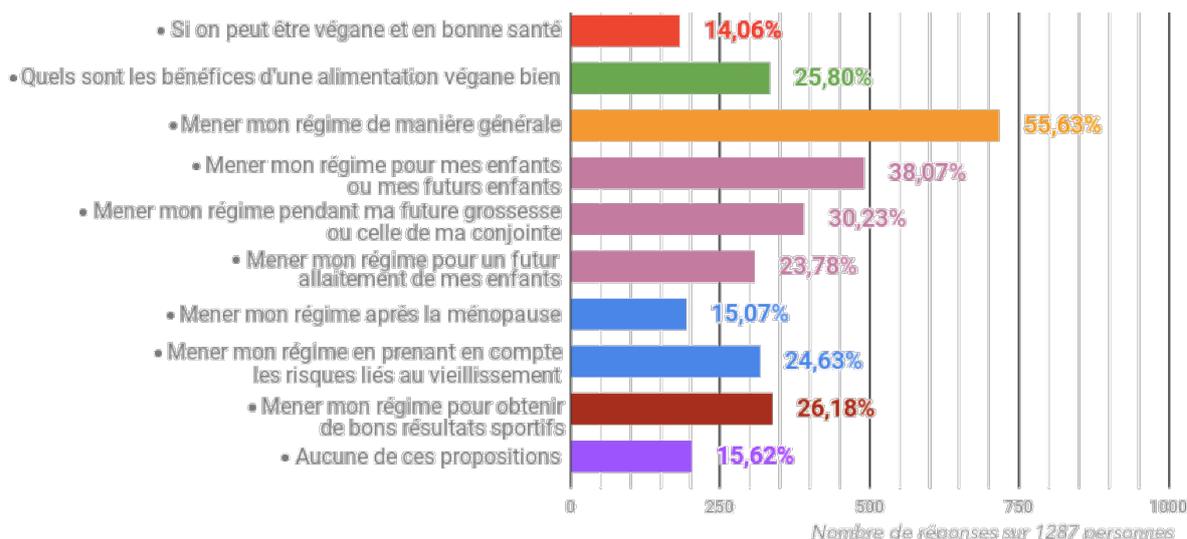
- Attentes des personnes véganes vis-à-vis de la médecine générale

A la question « Actuellement, aimeriez-vous pouvoir parler du véganisme avec un médecin généraliste en qui vous auriez confiance sur la tolérance et les connaissances sur le sujet du véganisme ? » 83% ont répondu oui. Ce désir décroissait significativement avec l'âge et l'ancienneté du véganisme, était moins important chez les hommes et les parents (Tableau 5).

Tableau 6: Désir de parler du véganisme à un médecin formé et tolérant sur ce sujet.			
n total = 1541		Oui	CI95%
<b>Age</b>			
p<0,0001	18 à 24	90,53%	87,1% – 93,9%
	25 à 39	85,66%	83,2% – 88,1%
	40 à 59	76,24%	72,1% – 80,4%
	60 et plus	74,36%	64,7% – 84%
<b>Ancienneté du véganisme</b>			
p<0,0001	0 à 3	87,40%	85,1% – 89,7%
	4 à 9	81,14%	78% – 84,3%
	Plus de 10	74,01%	67,6% – 80,5%
<b>Sexe</b>			
p<0,0001	Féminin	85,69%	83,7% – 87,6%
	Masculin	74,92%	70,1% – 79,7%
<b>Parentalité</b>			
p=0,0018	Sans enfants	85,66%	83,5% – 87,8%
	Avec enfants	79,26%	75,8% – 82,8%

Là encore, l'information la plus attendue était simplement de savoir comment mener son régime de manière

générale (56%) mais les interrogations dans des contextes plus spécifiques tels que parentalité, vieillissement ou sport représentaient une part importante (figure 5).

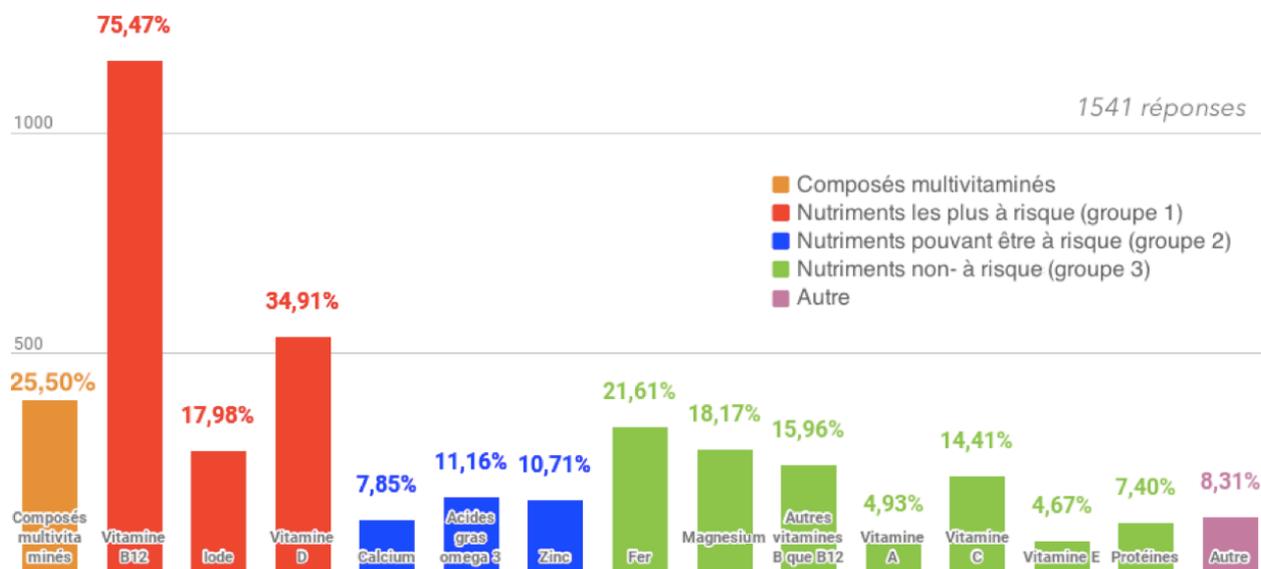


**Figure 5: Quelles informations attendez-vous d'un médecin en qui vous auriez confiance sur le sujet du véganisme?**

Hormis la recherche d'informations, les répondants avaient d'autres attentes de ce médecin idéal, notamment qu'il les renseigne sur les médicaments en accord avec leur éthique végane (77%) et leur conseille d'autres professionnels de santé formés à la nutrition végane (60%). Par ailleurs 60% souhaitaient que le médecin prescrive une prise de sang à la recherche de carences mais seulement 22% souhaitaient une prescription de compléments nutritionnels.

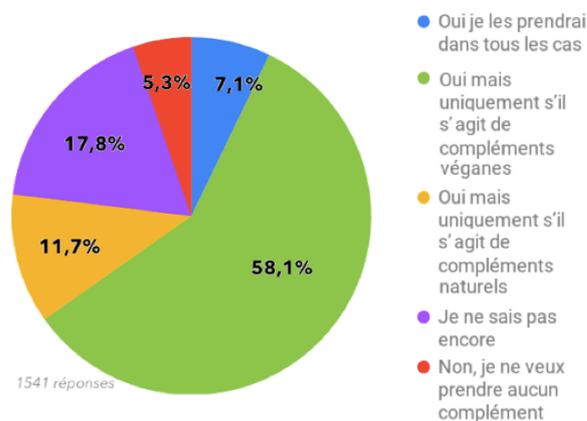
## - Compléments nutritionnels

A la question « Pensez-vous que pour avoir une alimentation végétane pendant plusieurs mois sans risque de carences il faille prendre régulièrement des compléments nutritionnels (ex : vitamines, minéraux, acides gras etc...) ? » 64% répondaient oui et 83% en avaient pris au cours de l'année passée (Figure 7).



**Figure 6: Compléments nutritionnels pris au moins une fois cette année.**

Bien que seuls 22% des 1287 personnes désirant parler à un médecin formé au véganisme disaient attendre que le médecin prescrive des compléments nutritionnels, seuls 5,3% des 1541 répondants indiquaient qu'ils n'en prendraient dans aucun cas si un tel médecin leur conseillait. Plus de la moitié disait accepter d'en prendre s'il s'agissait de compléments véganes (figure 7).



**Figure 7: Si un médecin généraliste formé à la nutrition végétane vous recommandait fortement certains compléments nutritionnels pour votre santé, les prendriez-vous?**

## Discussion

- Erreurs nutritionnelles et connaissances théoriques

Cette étude est en accord avec les résultats d'autres enquêtes d'apports nutritionnels pour la population végane puisqu'elle retrouve des risques de carence élevés en vitamine B12, vitamine D et iode. Ces risques de carence sont pour la vitamine D et l'iode associés à un manque de connaissances global des risques nutritionnels liés à une alimentation sans produits d'origine animale.

Pour la vitamine B12 ce risque de carence est bien connu mais les méthodes efficaces pour se supplémenter ne sont pas appliquées, possiblement encore par un défaut de connaissance. En effet 23% des répondants considèrent certains aliments pouvant contenir des analogues inactifs de vitamine B12 comme des sources fiables pour leurs organismes. D'autres (9,4%) consommaient des CN de vitamine B12 mais à une fréquence insuffisante (moins d'une fois par semaine). De plus 15% des personnes interrogées n'avaient comme seule source de vitamine B12 des aliments artificiellement enrichis, qui s'ils sont insuffisamment dosés ne suffisent pas à couvrir les besoins journaliers avec une ou deux portions standard par jour. C'est souvent le cas des rares AAE présents sur le marché français (23).

Moins d'une personne sur trois consommait régulièrement du sel iodé qui, s'il ne saurait couvrir les besoins alimentaires à lui seul, constitue pourtant la source d'iode la plus facilement accessible. Étonnamment 26% disaient consommer régulièrement d'autres aliments enrichis en iode alors que de tels produits sont également rares.

Les apports calculés en vitamine D avec la margarine, les jus de fruits et les laits végétaux artificiellement enrichis n'ont jamais permis d'atteindre la référence nutritionnelle pour la population, témoignant de la difficulté à couvrir ses apports en vitamine D sans avoir recours aux compléments nutritionnels. En effet, hormis certaines céréales, il existe là encore peu d'autres aliments artificiellement enrichis en vitamine D aujourd'hui en France.

Les composés multivitaminés étaient une autre source d'incertitude sur les apports en nutriments les plus à risque de carence mais ils ne constituaient la seule source potentielle d'apport suffisant pour chacun de ces nutriments que dans 6% des cas maximum.

La majorité des sujets rapportent néanmoins ne pas se sentir en plus mauvaise santé depuis qu'ils avaient commencé leur régime végane. Il serait intéressant de rechercher la réalité de l'augmentation des pathologies liées à ces carences comparativement à la population générale

(notamment goitre et hypothyroïdie pour l'iode, ostéopénie pour la vitamine D, anémie macrocytaire arégénérative pour la vitamine B12).

En dépit de ces résultats, 80% des répondants s'estimaient très bien informés pour pouvoir mener leur régime sans risque de carence tout en étant autant à reconnaître que devenir végétarien demande de s'informer pour avoir un régime équilibré. Les sources qu'ils considéraient comme leurs principales sources d'informations pour mener leur régime correctement étaient peu fiables, notamment internet. Bien que 68% aient déjà abordé ce sujet avec leur médecin généraliste, seulement 8% le considéraient comme une de ses principales sources d'information.

- Prise en charge par un médecin

A la lumière de ce qui vient d'être observé, on comprend que le principal facteur limitant la relation médecin-patient pour une personne végétarienne n'est pas le recours au médecin puisque plus d'un sur deux en a ressenti le besoin et plus des 2/3 ont abordé le sujet. C'est la satisfaction dans les compétences du médecin et la confiance qui en découle qui limitent cette relation du côté du patient. En effet parmi les 62% ayant abordé le sujet avec le médecin sans être totalement satisfait de la consultation, 50% ont eu l'impression que les connaissances du médecin pêchaient sur ce sujet et 36% ont eu l'impression que le médecin était défavorable à ce régime. On retrouve les mêmes arguments lorsqu'on s'intéresse aux personnes n'ayant pas abordé le sujet avec le médecin généraliste : 64% avaient peur qu'il ne soit pas assez formé pour les conseiller et 45% avaient peur d'être mal jugés par le médecin.

Concernant le manque de connaissances des médecins au sujet du végétarisme, une étude menée sur 145 médecins volontaires dans plusieurs régions françaises s'est enquis des nutriments qu'ils considéraient à risque de carence pour un régime végétarien (Dr Defer, 2016 (110)). 80% des médecins rapportaient un risque de carence en fer alors que comme le montrent plusieurs études (66) et comme le certifient les organismes de références nutritionnelles (9), (10), les régimes végétariens garantissent des apports en fer au moins égaux à ceux des régimes incluant de la viande.

76% des médecins rapportaient un risque de carence en protéines alors que les organismes de références nutritionnelles s'accordent à reconnaître que les apports en protéines en suivant un régime végétarien sont suffisants ou supérieurs aux besoins satisfaisant l'équilibre azoté (7), (9), (10). En revanche seulement 75% des médecins interrogés dans cette étude connaissaient le risque de carence en vitamine B12, 47% pour le calcium et 38% pour la vitamine D.

On comprend alors la position des patients lorsqu'ils expriment leurs réserves sur les compétences des médecins généralistes au sujet du véganisme. Ce constat trouve évidemment son origine avant tout dans le défaut de formation des médecins sur la question du véganisme et dans l'ignorance délibérée du régime végane (ou végétalien) par les organismes de référence français dans leurs recommandations nutritionnelles (13) (106).

Pourtant même si les patients peuvent avoir un manque de confiance légitime envers les médecins généralistes au sujet de leur régime, et bien que la majorité n'ait pas conscience de manquer de connaissances ou d'être à risque de carences, 83% d'entre eux désireraient pouvoir s'entretenir avec un médecin généraliste formé à la nutrition végane. Leurs attentes étaient d'être aidés à simplement mener correctement leur régime de manière générale dans plus d'un cas sur deux ou à aborder différentes situations de vie telles qu'une grossesse, l'alimentation de ses enfants ou les risques liés au vieillissement. En respectant leur éthique végane ils sont 65% d'ores et déjà disposés à accepter la prise des compléments nutritionnels que leur conseillerait un médecin formé sur la question. Ces compléments exempts de produits d'origine animale existent.

## Limites

Cette étude présentait de nombreuses limites. La population interrogée a été atteinte via des groupes en lien avec le véganisme sur un réseau social et n'est donc pas représentative de la population végane française (biais d'échantillonnage). Pour ces mêmes raisons la population parente et la population non-répondante n'ont pas pu être étudiées, limitant encore la validité externe de l'étude.

Les apports nutritionnels pour les 3 nutriments considérés n'ont pas pu être quantifiés avec précision et la prévalence de carence n'a pas pu être correctement évaluée, seule une limite inférieure à cette prévalence a pu être définie par l'absence ou la rareté d'apport en compléments nutritionnels ou en aliments artificiellement enrichis. L'apport en iode a pu être sous-estimé par l'absence de recherche de la consommation régulière d'algues qui, même en quantité faible, peut constituer une source d'iode végétale importante.

Beaucoup de questions d'opinions ou de comportements auraient pu être mieux évaluées par une étude qualitative ou par des questions ouvertes (par exemple en recherchant les causes d'insatisfaction après un abord médical, 28% n'ont choisi aucune des options proposées). Un premier questionnaire avec des questions ouvertes avait préalablement été utilisé pour proposer un choix de réponse le plus exhaustif possible afin de réduire ce biais.

Ces questions concernaient parfois un acte ou une opinion passée et leurs résultats souffrent donc d'un biais de mémorisation.

L'ordre des questions a été réfléchi pour limiter le biais de halo mais ceci était rendu difficile par la longueur du QCM et la connexion entre les thèmes abordés.

Enfin, le questionnaire étant diffusé par un médecin, on peut craindre une surestimation des conduites nutritionnelles adéquates par biais de désirabilité sociale. Ceci était limité par l'anonymisation des réponses et l'auto-remplissage du QCM.

## **Conclusion**

Le véganisme est un régime en progression dans la population générale mais son adoption demande des informations nutritionnelles fiables pour se prémunir de carences pouvant être graves. Une grande partie des personnes véganes aujourd'hui en France est à risque de carences nutritionnelles en vitamines B12, D et en iode.

Les médecins généralistes ont un rôle évident à jouer dans l'accompagnement des personnes véganes qui nourrissent et expriment de nombreuses attentes à leurs égards. On constate aujourd'hui que la médecine n'est pas à la hauteur de cette mission et que même si les patients abordent le véganisme avec leur médecin, ils ne peuvent pas le considérer comme une source d'information fiable sur ce sujet.

On peut espérer, au vu des connaissances produites par la science depuis 20 ans, que comme bon nombre de leurs collègues européens et occidentaux, les décisionnaires français de ce qui doit être enseigné aux médecins et renseigné à la population ne tarderont pas à prendre des mesures ne lézant plus ceux qui font le choix du véganisme. Cette attente est d'autant plus légitime que l'alimentation végane présente de nombreux avantages pour la santé en plus d'être un modèle alimentaire écologiquement responsable et éthiquement acceptable.

Cette évolution doit se faire aussi bien sur les bancs des facultés que dans les recommandations nutritionnelles officielles et dans les guides destinés au grand public.

# LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE FACE AU PATIENT VÉGANE

## Missions du médecin généraliste

D'après la WONCA (organisation mondiale des médecins généralistes), la médecine générale « permet un accès ouvert et non limité aux usagers, prenant en compte tous les problèmes de santé, indépendamment de l'âge, du sexe, ou de toutes autres caractéristiques de la personne concernée » (111). Cette définition est en accord avec la volonté en France cette dernière décennie de privilégier la médecine générale comme premier niveau de contact du patient avec le système de santé (loi HPST, révolution du premier recours...). Le médecin généraliste doit donc savoir réguler le parcours de santé de manière responsable et efficace, notamment en n'ayant recours aux soins secondaires que lorsque les problèmes de santé dépassent le cadre de ses missions et/ou compétences.

En 2016, un sondage d'opinion a été réalisé avec l'institut de sondage IFOP auprès de 2000 citoyens représentatifs de la population française pour connaître et quantifier les points de vue et attentes des français envers l'élevage. 14% des personnes enquêtées pensaient cesser leur consommation de viande dans les 12 prochains mois (et 18% la réduire) (112). Le choix du véganisme est fait par de plus en plus de personnes, notamment grâce à la connaissance et la diffusion des conséquences éthiques, environnementales et sanitaires de la consommation de produits d'origine animale, récentes pour certaines (cf partie dernière partie de la thèse).

Cette résolution forte est probablement maintenue durant toute la vie et peut être transmise aux enfants de parents véganes. La médecine générale doit donc se donner les moyens d'accompagner cette transition sur le long terme pour prévenir, dépister et corriger les carences nutritionnelles pouvant survenir.

## Autonomie du patient végane

L'éthique du patient végane peut interférer avec les connaissances du médecin (plus ou moins justes) telles que la crainte d'un régime à risque de carence notamment en cas de grossesse, d'allaitement, d'alimentation des enfants ou de pathologies chroniques.

Elle peut aussi aller à l'encontre des habitudes de prescription du médecin puisque certains

médicaments peuvent contenir des produits d'origine animale (ex : gélatine des gélules). Malgré ces contraintes inhabituelles, la déontologie de tout médecin conscient de la viabilité sanitaire du régime végétarien doit le conduire à respecter les principes moraux du patient qu'il traite (principe d'autonomie du patient) (111), (113). Ainsi le médecin, en particulier le médecin généraliste, doit assister le patient sans aucune discrimination dans ses prises de décision pour sa santé par une information correcte, honnête et à la hauteur de ses compétences (serment d'Hippocrate et WONCA) (114). La position paternaliste autoritaire qui risque d'être adoptée lorsque les principes de bienfaisance et d'autonomie du patient apparaissent incompatibles au médecin constitue donc une vision dépassée de la médecine générale. Cette position serait contre-productive, en particulier sur ce sujet où les connaissances académiques (insuffisantes) du médecin entrent en compétition avec le savoir collectif (incertain) des patients.

Les dictionnaires de médicaments pourront utilement l'aider pour détailler rapidement la composition d'un médicament (notamment des excipients) et devraient dans la plupart des cas permettre de trouver un consensus entre médecin et patient (notamment pour les compléments nutritionnels).

En revanche, l'expérimentation animale reste pour l'instant obligatoire avant toute autorisation de mise sur le marché d'un médicament (ou d'autres préparations de parapharmacie) (115). Le patient végétarien devra donc faire entorse à ses principes pour se soigner (comme le recommandent les associations végétariennes (116)).

## **Défiance des végétariens envers la médecine générale**

La pratique du végétarisme, en ce qu'elle est reconnue comme pouvant être un régime sain pour la santé, nutritionnellement adéquat et pouvant être menée à tous stades de la vie (9), ne saurait être assimilée par un professionnel de santé à de la négligence ou de la maltraitance, en particulier pour les enfants. Pourtant régulièrement en France des professeurs en médecine véhiculent un discours alarmiste et culpabilisant pour les parents sur les dangers du végétarisme chez l'enfant (117), allant contre l'avis de l'Académie américaine de pédiatrie (prononcé il y a 20 ans) (118) et de ceux de plusieurs organismes de références nutritionnelles (7), (9). De la même manière, on peut regretter que l'alimentation végétarienne ait fait l'objet de mesures de découragement par des organismes de santé publique comme l'ANSES (annexe 6), bien que leurs positions semblent avoir changé depuis et qu'ils reconnaissent par exemple la non-infériorité nutritionnelle des laits végétaux maternisés par rapport aux laits de vache maternisés (119).

Ignorances réelles ou désinformation délibérée, ce genre d'anecdotes entame la confiance

des patients et des parents en leurs médecins. On comprend ainsi les résultats de l'étude présentée au chapitre précédent lorsque parmi les personnes n'ayant pas abordé le véganisme avec leur médecin 40% l'expliquent par le fait d'avoir peur que leur médecin ne soit pas d'accord avec ce régime et 18% par la peur que le médecin ait une mauvaise opinion d'eux.

De fait, certains auteurs de renommée dans le milieu végane conseillent de ne pas aborder le véganisme avec le corps médical généraliste ou pédiatre (120). Cette attitude irresponsable peut évidemment être à l'origine d'une perte de chance pour le suivi global médical d'un enfant. On ne peut néanmoins qu'être en partie d'accord avec cette bloggeuse lorsqu'elle écrit « Si, au lieu de critiquer leurs choix, les médecins se montraient de bon conseil, les parents véganes seraient plus à même de composer une alimentation équilibrée. On peut même y voir un problème institutionnel qui pénalise les parents véganes en les privant d'information adéquate. Dans bon nombre de pays, parmi lesquels l'Angleterre, ce manque d'information serait considéré comme une forme de discrimination à l'endroit des familles véganes » (120).

## **Prise en charge nutritionnelle des patients véganes**

Pour l'académie de nutrition et diététique, la plus grande organisation de professionnels de la nutrition, « **le régime végane est approprié à tous les stades de la vie, y compris la grossesse, l'allaitement maternel, l'enfance à tous les âges, l'âge avancé et pour les athlètes** » (9).

La direction générale de la santé portugaise se rallie à cet avis. Néanmoins, il ne fait pas encore l'unanimité au sein des différents organismes de recommandations nutritionnelles.

Dans l'attente de recommandations officielles pour la population française végane, le médecin généraliste pourra se reposer sur ces conseils simples :

- **Adulte sain**

- Eliminer la pratique de régimes plus restrictifs tel que le crudivorisme (raw-food) ou le macrobiotisme, qui comportent des risques de carences intrinsèques et contre lesquels la plupart des organismes de références nutritionnelles permettant le véganisme mettent en garde (7).
- Vérifier les connaissances théoriques et les apports réels pour les nutriments les plus à risque de carence :

- Vitamine B12 : Il n'existe pas de source naturelle végétane suffisante. Le patient doit donc consommer des compléments nutritionnels dont la dose est en adéquation avec la fréquence d'apport ou à défaut consommer plusieurs fois par jour des aliments artificiellement enrichis. Exemple de posologie : 1000 µg x 2/semaine (les ampoules buvables Gerda sont véganes).
  - Vitamine D : Les sources naturelles véganes sont très limitées (champignons, margarine...). Le patient doit donc soit consommer plusieurs fois par jour des aliments artificiellement enrichis soit consommer des compléments nutritionnels. Un ensoleillement raisonné doit être encouragé pour permettre la synthèse endogène de vitamine D.  
Exemple de posologie : Sterogyl 1,5 goutte par jour ou 1 ampoule de 15000 µg/an.
  - Iode : La consommation d'algues en quantité raisonnable c'est-à-dire quelques grammes plusieurs fois par semaine (attention à l'excès d'iode), idéalement associée au sel iodé peut permettre de couvrir les besoins. Sinon il existe des compléments nutritionnels.
  - Calcium : Moins à risque que les autres, il paraît bon de vérifier que le patient consomme des aliments artificiellement enrichis et/ou consomme des aliments sources de calcium (légumes à feuilles vertes, oléagineux, légumineuses, fruits et légumes frais...).
- Rechercher des signes cliniques de carence
    - Vitamine B12 : fatigue, essoufflement ou pâleur pouvant traduire une anémie. Les signes neurologiques polymorphes peuvent être au premier plan.
    - Vitamine D (carence fréquente dans la population générale) : douleurs osseuses, faiblesse musculaire, chutes chez le sujet âgé peuvent traduire une ostéopénie.
    - Iode : goitre, tableau d'hypothyroïdie périphérique (fruste au départ).
  - En cas de suspicion d'insuffisance d'apport se référer à la partie 1 pour discuter le diagnostic biologique de carence et les modalités de correction (des compléments nutritionnels véganes sont cités dans cette même partie).

- Grossesse

- Besoins communs à l'adulte hors grossesse :
  - Vitamine B12 : Importance d'avoir un statut nutritionnel adéquat, par des moyens identiques aux autres adultes véganes (7), (9), (10).
  - Vitamine D : Idem que pour l'adulte. Attention au surdosage (existence d'hypersensibilité génétique à la vitamine D pouvant entraîner des hypercalcémies néonatales) (121). Si elle se

fait annuellement, l'INPES recommande de préférence la supplémentation au 6<sup>ème</sup> ou 7<sup>ème</sup> mois de grossesse (122).

- Zinc : Insister sur l'augmentation de la biodisponibilité par les différentes techniques de préparations culinaires (9) (cf. partie zinc).

- Besoins spécifiques :

- Iode : Les besoins en iode sont augmentés au fur et à mesure de la grossesse (122). Indication à prendre 150 µg/j pour l'AND (9) ou 100 µg/j pour l'INPES (122).

- Acides gras ω3 : La prise de compléments d'EPA et DHA issu des microalgues (5), (9), au moins 200mg/j (10) est recommandée. Ceci est une mesure de précaution en regard du rôle théorique de ces acides gras dans le développement du système nerveux central et des tissus rétiniens (sans conséquence pathologique par carence objectivée chez les enfants véganes (9)).

- Nourrisson

- Allaitement

Quel que soit le type d'allaitement, on supplémentera le nourrisson de 10 µg/j (soit 400UI/j) de vitamine D (comme pour tout nourrisson (EFSA 2016, (37))). Ex : sterogyl 1 goutte/j.

- Maternel : C'est le choix préférentiel. Besoins identiques à la grossesse pour la maman.

- Artificiel : Des laits maternisés à base de protéines végétales sont disponibles (123) et reconnus par l'ANSES (ex : Bébé Mandorle riz 1 et 2 ou prémiriz1 et 2) . Pour les prématurés certains recommandent des laits maternisés supplémentés en acide arachidonique et DHA (10). NB : Les laits maternisés à base de soja ont été retirés en France suite au rapport de l'ANSES en 2005 bien que plusieurs études prouvent leur innocuité (annexe 3).

- Diversification : Conseiller des aliments riches en énergie, protéines, et zinc tels que houmous, tofu, légumes cuits, purée d'avocat (9)...

- Laits de croissance : L'utilisation de laits adéquats par leur composition en lipides tels que le lait de soja fortifié peut être débuté à l'âge d'un an (9).

- Enfance

- Besoins communs à l'adulte

Les mêmes stratégies d'apport que pour l'adulte doivent être vérifiées pour les vitamines B12 et D et pour l'iode, le calcium et le zinc.

- Pour la vitamine B12 : On peut se baser sur les apports journaliers proposés par l'EFSA (17). Il n'existe aucune recommandation officielle concernant les doses hebdomadaires suffisantes.

<b>Age</b>	<b>Poids de référence (kg)</b>	<b>Apport suffisant (µg/jour)</b>
7–11 mois	8.6	1.5
1–3 ans	11.9	1.5
4–6 ans	19.0	1.5
7–10 ans	28.7	2.5
11–14 ans	44.6	3.5
15–17 ans	60.3	4

*Scientific Opinion on Dietary Reference Values for cobalamin, EFSA 2015*

*Figure 8: Cobalamine pour les enfants*

- Pour la vitamine D : Après l'âge d'un an les besoins nutritionnels sont les mêmes que pour l'adulte soit 15µg/j (EFSA 2016) (37). Là encore aucune recommandation officielle n'existe pour espacer les doses. Les ampoules buvables de plusieurs milliers de µg utilisées en cures hivernales chez l'adulte n'ont pas l'AMM chez l'enfant.

- Protéines : Comme pour l'adulte, les besoins basaux d'apport en protéines sont probablement supérieurs aux autres régimes (indice chimique et digestibilité plus faibles). On conseillera donc un apport régulier en légumineuses et céréales.

Pour les nourrissons et enfants, la surveillance des courbes staturopondérales doit être faite comme pour tous les enfants. Une alimentation végétane bien menée conduit à une croissance normale comme l'attestent l'AND et la BNF (7), (9). En 2018 l'étude française du Dr Lahmer retrouve (de manière rétrospective) des courbes de croissance normales chez des enfants végétanes de 6 mois à 6 ans (Courbes reportées en annexe 2) (124). On notera que le problème croissant de l'obésité infantile touche significativement moins les enfants végétanes (125).

# **CONTROVERSE AU SUJET DE LA CONSOMMATION DE PRODUITS ANIMAUX**

## **Intérêt pour le médecin**

Habitudes, plaisir gustatif, représentations de l'impact sur la santé, accès aux aliments et coût financier sont autant de motivations conditionnant l'alimentation de chacun. Parfois d'autres facteurs d'ordre religieux y participent. On peut ajouter à cette liste la morale. En effet, dans nos sociétés occidentales actuelles, chacun a conscience que consommer est un acte comprenant une dimension morale et, selon la considération qui lui est allouée et le degré d'investissement pour réellement s'informer des implications de sa consommation, d'aucuns consomment local ou national, d'autres équitable ou via des circuits courts. Certaines personnes se soucient des conditions d'élevage (degré de liberté des animaux, via des appellations souvent opaques ou trompeuses). La plupart des véganes font ainsi le choix de ne plus recourir aux produits impliquant l'utilisation d'un animal comme moyen ou comme objet de consommation.

En effet, nous avons vu que bien qu'il constitue un régime particulièrement avantageux pour la santé, le choix du véganisme procède le plus souvent d'une éthique relative à la condition animale ou aux répercussions écologiques et solidaires. Les motivations et parfois revendications des personnes véganes sont souvent mal comprises ou rejetées par les personnes n'ayant pas eu le même parcours éthique.

Pour développer une relation saine avec son patient, il est important pour un médecin de comprendre les motivations du choix du véganisme. En effet du point de vue du médecin, le refus d'aliments et de médicaments d'origine animale peut d'une part sembler mauvais ou risqué pour la santé du patient et d'autre part aller à l'encontre de l'exercice usuel de son métier. Dans ces conditions le médecin pourrait entrer en conflit plus ou moins direct avec l'éthique du patient ce qui nuirait indubitablement à leur relation de confiance. De plus, une étude qualitative portant sur les représentations que se font les médecins des personnes végétaliennes réalisée en France en 2017 a montré qu'elles pouvaient être négatives (« extrémistes », « ascète », « bobo », « besoin de se différencier »...) et amalgamées avec des idées non-liées à l'idéologie végane (« adeptes des médecines parallèles », « anti-vaccins »...) (126). Par ailleurs certaines de ces motivations ont un intérêt médical direct (famine, antibiorésistance...). De manière plus générale, les conséquences de la consommation de POA et le choix de continuer à les assumer concerne tout lecteur qui trouvera probablement matière à réflexion dans ce chapitre.

## **Impact écologique et solidaire**

### • Surfaces arables et famine

D'après la WHO, 462 millions d'adultes souffrent d'insuffisance pondérale. Parmi les enfants âgés de moins de 5 ans, 52 millions souffrent d'émaciation, 17 millions souffrent d'émaciation sévère et 155 millions présentent un retard de croissance. La dénutrition joue un rôle dans environ 45 % des décès d'enfants âgés de moins de 5 ans, principalement dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (127).

D'après la FAO en 2009 l'élevage emploie 70% des terres arables mondiales et 30% des terres émergées (128).

Devant ces états de faits, Shepon et al ont considéré en 2018 que la consommation d'aliments dont la production nécessite beaucoup de ressources plutôt que d'autres nutritionnellement équivalents (en terme de protéines) mais dont la production est plus rentable s'apparentait à du gâchis alimentaire. Ils ont calculé l'équivalent ainsi gâché par la production de produits animaux : 96% pour le bœuf, 90% pour le porc, 75% pour les laitages, 50% pour la volaille et 40% pour les œufs (129).

Ils concluent alors qu'en optimisant les surfaces arables par la culture de végétaux nourrissant directement les humains sans passer par du bétail on pouvait produire 2 à 20 fois plus d'aliments nutritionnellement équivalents à ceux remplacés. En appliquant ceci rien qu'aux champs actuellement utilisés pour le bétail aux Etats-Unis, 350 millions de personnes supplémentaires pouvaient être nourries.

### • Réchauffement climatique

Le GIEC est le groupe d'experts international analysant les tendances et prévisions mondiales en matière de changements climatiques. En octobre 2018, il indique que l'humanité n'atteindra pas les objectifs climatiques au delà desquels les conséquences du réchauffement seront irréversibles (Annexe 4) sans faire évoluer son mode de consommation alimentaire (130).

En effet d'après la FAO, le secteur du bétail représente 14,5% de la totalité des gaz à effet de serre (GES) liés à l'activité humaine (7,1 Gigatonnes de CO<sub>2</sub>-équivalents par an). C'est plus que les émissions de GES dues à tous les transports réunis (IPCC, 2014 (131)). Les GES émis sont pour 45% liés à la production et au transport du fourrage (dont 9% de déforestation), pour 39%

liés à la fermentation intestinale et pour 10% liés au lisier des animaux. Le reste des GES liés à l'élevage est réparti entre transport, abattage des animaux et stockage des produits animaux (132). La pollution liée à ce secteur augmentera si les habitudes alimentaires ne changent pas : +70% de 2005 à 2050 avec une population humaine estimée à 9,6 milliards (132).

Plusieurs scénarios de stratégies visant à réduire cet impact écologique ont été étudiés (modification de l'alimentation des animaux pour agir sur la fermentation entérique et le lisier, amélioration du traitement du lisier, meilleure gestion des pâturages...) mais ils ne suffisent pas à réduire l'émission des GES au regard de l'augmentation de la population. Seule la diminution de consommation des POA permet de réduire la part du secteur alimentaire au réchauffement climatique (14).

Scarborough et al ont étudié en 2014 l'impact écologique lié à l'alimentation de 65000 adultes au royaume uni. Les émissions de GES (kgCO<sub>2</sub>e/j) en fonction du régime étaient après ajustement pour le sexe et l'âge et pour 2000kcal/jour : 7.19 (CI 95% 7.16 - 7.22) pour les grands mangeurs de viande (>=100 g/j), 5.63 (5.61 - 5.65) pour un consommation de viande modérée (50-99 g/j), 4.67 (4.65 - 4.70) pour une consommation de viande faible (<50 g/j), 3.91 (3.88 - 3.94) pour les pesco-végétariens, 3.81 (3.79 - 3.83) pour les OLV et 2.89 (2.83 - 2.94) pour les véganes (133). Sauter un repas sur deux pour une personne consommant modérément de la viande équivaldrait à une émission de GES qui resterait encore supérieure à celle résultant d'une alimentation végane sans sauter de repas.

On peut saluer la prise en compte de ces enjeux environnementaux dans l'établissement des certains guides de références nutritionnelles tels que celui de l'Association des Pays Nordiques d'Europe qui consacre un chapitre entier détaillant les émissions de GES selon les régimes (10).

- Impact écologique et solidaire global

D'autres implications que les GES sont à prendre en compte lorsqu'on veut étudier l'impact écologique global d'un régime : consommation d'énergie, besoins hydriques et pollution de l'eau (phosphore), traitement des déchets, surface arable utilisée et déforestation, utilisation de produits chimiques.

Par exemple produire 1 kg de haricots rouges demande 18 fois moins de temps, 10 fois moins d'eau, 9 fois moins de carburant, 12 fois moins de fertilisants et 10 fois moins de pesticides

que produire 1 kg de bœuf (134). D'après la table nutritionnelle de l'ANSES, 100g de haricots rouges secs confèrent 22,5g de protéines/100g. Une côte de bœuf crue en confère 20,5g/100g (135).

Baroni et al en 2014 ont donc étudié l'impact global des régimes alimentaires sur l'environnement et la santé humaine. Les résultats exprimés en points /semaine (un point traduisant un effet négatif) retrouvaient pour les 3 indicateurs développés un score  $4.7 \pm 1$  fois plus élevé pour le régime omnivore que pour le régime végétarien et  $3 \pm 0.7$  fois plus élevé pour le régime végétarien que pour le régime végétane. Les auteurs indiquent que les POA du régime omnivore qui ne représentaient que 19% du régime modélisé comptaient pour 73% à 83% de l'impact environnemental total (136).

Springman et al en 2018 ont réalisé un travail semblable et concluent que le régime végétane est associé à la plus faible mortalité prématurée et aux plus faibles émissions de GES, utilisation de nitrogène et phosphore et utilisation de surface arable et d'eau (137).

Les nations unies, dans leur rapport sur les impacts environnementaux de la production et de la consommation humaines (138), reconnaissent que « l'agriculture et la consommation alimentaire sont identifiées comme l'un des principaux moteurs de pressions environnementales, notamment la transformation de l'habitat, les changements climatiques, l'utilisation de l'eau et les émissions toxiques ». Elles concluent ainsi que :

*« Les impacts de l'agriculture vont augmenter en rapport avec l'augmentation de la population qui s'accompagnera d'une plus grande consommation de produits animaux. Contrairement aux énergies fossiles, il est difficile de trouver des alternatives : les gens doivent manger. Une réduction significative de ces impacts ne sera possible qu'avec un changement significatif de régime alimentaire à travers le monde, loin des produits animaux »*

*Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2010*

De plus, les principaux risques pour l'organisation géopolitique et sociétale de l'humanité sont tous interconnectés. Ainsi une situation de famine ou des modifications climatiques peuvent favoriser la survenue de mouvements migratoires ou de guerres etc (annexe 5). L'étude de l'impact global de l'alimentation et de l'importance de la réduction des POA prend alors une nouvelle dimension.

## **Antibiorésistance**

En 2012, le Dr. Margaret Chan, Directrice Générale de la WHO of the World Health Organization, a alerté sur l'usage excessif des antibiotiques dans l'élevage (139). Dans son communiqué, elle indique que l'antibiorésistance augmente dans toutes les régions du monde et constitue une des principales menaces pour la santé, le monde arrivant à une ère post-antibiotique où les infections vont tuer à nouveau. D'après elle, les données scientifiques montrent que l'antibiorésistance dépend du volume total d'antibiotiques utilisés, notamment dans l'élevage dont l'usage dépasse dans plusieurs pays celui fait en médecine.

En effet la transmission de résistance bactérienne peut se faire de multiples façons dont la consommation de produits d'origine animale, par l'eau, l'air ou les sols fertilisés. De plus 75 à 90% des antibiotiques utilisés dans les élevages seraient excrétés par les animaux sous forme active dans l'environnement avec un impact difficile à évaluer (140).

## **Condition animale**

Empathie, bienfaisance, non-malfaisance, autonomie et justice sont des principes portés par les véganes qui paraissent étrangement familiers à l'oreille de tout soignant. La seule différence réside dans l'extension de ces valeurs aux autres espèces capables de ressentir des émotions et sensations subjectives négatives ou positives (sentience).

L'éthologie (étude du comportement des animaux), en accord avec les conclusions de neuroanatomistes, physiologistes, pharmacologistes, neuroscientifiques prouve que bien d'autres émotions (anxiété, peur, douleur, plaisir, empathie...) et capacités cognitives (apprentissage, mémoire, arithmétique, stratégies de dissimulation ou de coopération, loyauté...) (141), notamment une conscience de soi, sont partagées par de nombreux animaux non-humains ou non mammifères (déclaration de Cambridge, (142)). Ces preuves multiples et anciennes concernent la plupart des animaux consommés par les humains, évidemment les porcs (143), et bovins (144) mais aussi les oiseaux (145) ou les poissons (146) etc...

Malgré cela, les autres animaux sont considérés comme des sous-espèces sur lesquelles l'humain a un droit d'exploitation qui, même dans les cas où elle respecte la réglementation des établissements d'élevage et d'abattage, permet un traitement bafouant tous les principes sus-cités de la naissance programmée à la mort de l'animal (147).

Loin de ces établissements, les gens sont dans l'ignorance des implications de leur consommation, se contentant de la vision du naturel à s'alimenter d'animaux pour l'humain.

Raisonnement paradoxal puisque l'origine et le traitement de ces produits de consommation dans les élevages de masse n'ont rien de naturel ; notamment leur alimentation (aliments transformés, fourrages OGM ou traité avec de fortes doses de pesticides, facteurs de croissance, hormones, antibiotiques, antiparasitaires, antiinflammatoires...) (148). Nombre de ces substances sont transmises à l'homme (148). On notera ironiquement que les personnes non-véganes obtiennent la majorité de leur vitamine B12 par les compléments nutritionnels artificiels donnés au bétail, donc de manière artificielle (149).

D'autres pratiques françaises courantes telles que sélections génétiques (150), (151) ou modifications hormonales (152), (153) aboutissent à des espèces souvent déficientes en regard de leur propre survie mais plus rentables pour l'exploitant (151), (152), (154) et posent donc des questions de bioéthique qui participent au rejet de la consommation de POA. De plus, l'élevage d'animaux génétiquement modifiés fabriqués en Amérique ou Asie est interdite en Europe mais son importation et sa vente y sont autorisées, sans obligation de le spécifier au consommateur (155).

Connaitre ces réalités tenues à l'écart du grand public (l'information sporadique par les médias de grande audience étant partielle et indulgente vis à vis des valeurs et ouvriers agricoles) est aujourd'hui possible grâce aux sites internet d'associations de défense animale (147). En revanche reconnaître et intégrer ces réalités, qui même pour les élevages les mieux traitants impliquent privation et souffrance d'êtres sentients, est un processus intérieur compliqué puisqu'il va à l'encontre de la consommation et du plaisir tels que chacun en a l'habitude et l'attachement, appris depuis toujours comme étant la norme. Ce parcours, lorsqu'il est fait, abouti ainsi souvent au déni complet ou partiel (marchandage de ces réalités), régulièrement conforté par des contre-vérités diffusées par certains organismes publiques (Annexes 6 et 7). Certaines personnes font néanmoins le choix du rejet de tout produit d'origine animale.

Pour nourrir les 7,5 milliards (7 500 000 000) d'hommes (population de 2017) :

Plus de 75 milliards (75 000 000 000) d'animaux terrestres ont été tués dans le monde l'année 2017 d'après la FAO (156).

Environ 80 milliards (80 000 000 000 000 000) de poissons issus de fermes piscicoles ont été tués l'année 2010 (157).

Environ 20 trilliards (20 000 000 000 000 000 000) de poissons sont tués chaque année (pêche et élevage) (hors prises accessoires d'espèces non-vendues dont certaines protégées) (158).

# CONCLUSION

Le véganisme est un mode de vie choisi par considération pour des intérêts extérieurs à la personne qui l'adopte. Il relève de valeurs morales telles que le respect des autres animaux reconnus comme capables d'émotions et de conscience, rejetant l'asservissement et la chosification telle qu'ils existent aujourd'hui dans le mode de vie classique de consommation des pays développés. Le véganisme est parfois mené dans une vision plus large d'impact écologique et solidaire planétaire, en comparaison aux implications de la consommation de produits d'origine animale. Ces enjeux sont l'affaire de tous, et si certains font le choix de diminuer l'impact négatif qu'ils peuvent avoir à l'échelle individuelle, la médecine et les mesures de santé publique se doivent de leur donner les moyens de correctement mener leur régime en respectant leur éthique de vie. Ne pas pouvoir bénéficier d'une alimentation végane dans un hôpital ou une structure de soin, ne pas oser aborder le sujet avec son médecin par peur d'être accusé de mauvais traitement envers son enfant ou ne pas pouvoir bénéficier de conseils nutritionnels de santé publique sont des manquements graves du système de santé actuel. D'autant plus que sur le plan sanitaire, le régime végane s'est également imposé comme supérieur aux autres. Sa viabilité pour l'homme est reconnue par plusieurs pays, parfois depuis plus de 20 ans et à tous les stades de la vie.

Toutefois sa pratique nécessite des connaissances, dont l'information et la vérification répondent aux missions de la médecine générale. Un médecin généraliste formé à la nutrition végane peut se réjouir de la réduction des risques de pathologies cardiovasculaires, métaboliques et néoplasiques pour ses patients véganes. L'accompagnement de ses patients est simple : vérifier les pratiques nutritionnelles adéquates pour les nutriments les plus à risques et savoir reconnaître les signes cliniques des carences. Le suivi d'une femme enceinte ou d'un nourrisson paraissent plus délicats, néanmoins les données de la science sont rassurantes et la prise en charge des quelques spécificités nutritionnelles restent tout à fait dans les compétences d'un médecin informé.

Aujourd'hui en France, il apparaît que la plupart des personnes suivant ce régime sont à risque de carence nutritionnelle par défaut de connaissances. Un besoin et un désir manifestes de prise en charge médicale restent inassouvis, dus au manque de formation des médecins et à l'absence d'information délivrée par l'ANSES.

Pourtant au regard des rapports de la WHO, de la FAO et des Nations Unies pour relever les grands défis du XXI<sup>e</sup> siècle, le changement des habitudes alimentaires se révèle être une nécessité à laquelle le véganisme est la meilleure réponse. En 2019, non seulement l'absence d'accompagnement du véganisme mais souvent même sa non-acceptation par la médecine française, apparaît comme une aberration en décalage avec l'ensemble des données scientifiques traitant du sujet sur les plans sanitaire, humanitaire et écologique.

# BIBLIOGRAPHIE

1. Definition of veganism [Internet]. The Vegan Society. 1979 [cité 15 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>
2. Inc G. In U.S., 5% Consider Themselves Vegetarians [Internet]. Gallup.com. 2012 [cité 16 mars 2018]. Disponible sur: <http://news.gallup.com/poll/156215/Consider-Themselves-Vegetarians.aspx>
3. Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J. Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. *Appetite*. juill 2015;90:31-6.
4. APF- VVSQ | Veganism | Vegetarianism [Internet]. Scribd. 2010 [cité 3 févr 2019]. Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/26880337/APF-VVSQ>
5. Direcao Geral da Saude. Portuguese National Programme for the Promotion of Healthy Eating [Internet]. 2015 [cité 23 mai 2018]. Disponible sur: [http://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp/wp-content/files\\_mf/1451330068Guidelinesforahealthyvegetariandiet.pdf](http://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp/wp-content/files_mf/1451330068Guidelinesforahealthyvegetariandiet.pdf)
6. Richter Ma, Boeing H, e.V. (DGE) DG für E. Vegan Diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernahrungs Umsch*. 15 avr 2016;92-102.
7. Phillips F. British Nutrition Foundation, Vegetarian Nutrition, 2005, 167p. *Nutr Bull*. juin 2005;30(2):132-67.
8. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc*. juin 2003;103(6):748-65.
9. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet*. 1 déc 2016;116(12):1970-80.
10. Nordic Council of Ministers NC of M. Nordic Nutrition Recommendations 2012. *Nord Nutr Recomm* 2012. 14 août 2008;5(11):1-3.
11. de la Santé S. RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES POUR LA BELGIQUE-2016. Brussel CSS [Internet]. 2016 [cité 28 sept 2017]; Disponible sur: [http://mangerbouger.be/IMG/pdf/css\\_9285\\_avis\\_rec\\_nutr.pdf](http://mangerbouger.be/IMG/pdf/css_9285_avis_rec_nutr.pdf)
12. European Food Safety Authority, Valeurs nutritionnelles de références pour l'Union Européenne, 2018 [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/fr/interactive-pages/drvs?lang=fr>
13. ANSES, Actualisation des repères du PNNS, élaboration des références nutritionnelles, Decembre 2016, 37p [Internet]. 2016 [cité 25 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
14. Vincey M. Thèse de doctorat en pharmacie, L'avenir alimentaire est-il végétal? 2018.
15. HAS, utilité clinique du dosage de la vitamine D: rapport d'évaluation, 2013 Oct, 95p [Internet]. [cité 25 janv 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-10/utilite\\_clinique\\_du\\_dosage\\_de\\_la\\_vitamine\\_d\\_-\\_rapport\\_devaluation.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-10/utilite_clinique_du_dosage_de_la_vitamine_d_-_rapport_devaluation.pdf)
16. Herrmann W. Vitamin B 12 Deficiency in Vegetarians. In: *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention* [Internet]. Elsevier; 2017 [cité 23 janv 2019]. p. 791-808. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128039687000435>
17. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for cobalamin (vitamin B12). *EFSA J*. 2015;13(7):4150.
18. Green R, 2012. Cobalamins. In: *Encyclopedia of Human Nutrition*. Eds Allen LH and Prentice A. Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, 401-406. 2012.
19. Pawlak R, Parrott SJ, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucus D. How prevalent is vitamin B12 deficiency among vegetarians? *Nutr Rev*. févr 2013;71(2):110-7.
20. Laboratoire d'Hématologie Cellulaire du CHU d'Angers, Les anémies mégalo-blastiques par carence en vitamine B12, 2015 Oct. [Internet]. [cité 23 janv 2019]. Disponible sur:

- <http://www.hematocell.fr/index.php/enseignement-de-lhematologie-cellulaire/globules-rouges-et-leur-pathologie/30-les-anemies-megaloblastiques-par-carence-en-vitamine-b12>
21. Andrès E, Fothergill H, Mecili M. Efficacy of oral cobalamin (vitamin B12) therapy. *Expert Opin Pharmacother.* févr 2010;11(2):249-56.
  22. Del Bo C. Effect of two different sublingual dosages of vitamin B12 on cobalamin nutritional status in vegans and vegetarians with a marginal deficiency: A randomized controlled trial - *Clinical Nutrition* [Internet]. 2018 [cité 17 déc 2018]. Disponible sur: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(18\)30071-2/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(18)30071-2/fulltext)
  23. L214. La vitamine B12 fiche nutrition [Internet]. *Vegan Pratique.* [cité 22 janv 2019]. Disponible sur: <https://vegan-pratique.fr/nutrition/la-vitamine-b12/>
  24. Silverthorn, Dee Unglau, *Physiologie humaine, une approche intégrée*, Pearson education france, 4è édition, 2007, 938p.
  25. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. *EFSA J.* 2014;12(5):3660.
  26. Schlienger JL, Goichot B, Grunenberger F. Iode et fonction thyroïdienne. *Rev Médecine Interne.* 1 sept 1997;18(9):709-16.
  27. Sobiecki JG, Appleby PN, Bradbury KE, Key TJ. High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study. *Nutr Res N Y N.* mai 2016;36(5):464-77.
  28. Elorinne A-L, Alfthan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, et al. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *PLoS ONE* [Internet]. 3 févr 2016 [cité 29 mars 2018];11(2). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4739591/>
  29. Krajčovičová-Kudláčková M, Bučková K, Klimeš I, Šeboková E. Iodine Deficiency in Vegetarians and Vegans. *Ann Nutr Metab.* 2003;47(5):183-5.
  30. Andersson M, De Benoist B, Darnton-Hill I, Delange F. Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem. Geneva: World Health Organization; 2007.
  31. Société Française d'Endocrinologie, goitre et hypothyroïdie [Internet]. 2016 [cité 23 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.sfendocrino.org/article/395/item-241-goitre>
  32. Tonstad S, Nathan E, Oda K, Fraser G. Vegan Diets and Hypothyroidism. *Nutrients.* 20 nov 2013;5(11):4642-52.
  33. HAS, avis de la transparence, IODENCE iode de potassium, 2006 Jul 19, 13p [Internet]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/ct-2580\\_iodence.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/ct-2580_iodence.pdf)
  34. ANSES. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 [Internet]. 2017 [cité 23 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>
  35. L214. L'iode, fiche nutrition [Internet]. *Vegan Pratique.* [cité 24 janv 2019]. Disponible sur: <https://vegan-pratique.fr/nutrition/iode/>
  36. Jäpelt RB, Jakobsen J. Vitamin D in plants: a review of occurrence, analysis, and biosynthesis. *Front Plant Sci* [Internet]. 13 mai 2013 [cité 24 janv 2019];4. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3651966/>
  37. Dietary reference values for vitamin D. *EFSA J* [Internet]. 1 oct 2016 [cité 24 janv 2019];14(10). Disponible sur: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2016.4547>
  38. Institut français soleil et santé, Un déficit d'exposition aux UV en France, consulté le 24 Janvier 2018 [Internet]. [cité 24 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.ifss.fr/fr/les-sourcesuv/>
  39. Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC–Oxford study. *Public Health Nutr.* févr 2011;14(02):340-6.
  40. Allès B, Baudry J, Méjean C, Touvier M, Péneau S, Hercberg S, et al. Comparison of Sociodemographic and Nutritional Characteristics between Self-Reported Vegetarians, Vegans,

- and Meat-Eaters from the NutriNet-Santé Study. *Nutrients*. 15 sept 2017;9(9):1023.
41. Trang HM, Cole DE, Rubin LA, Pierratos A, Siu S, Vieth R. Evidence that vitamin D3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *Am J Clin Nutr*. 1 oct 1998;68(4):854-8.
  42. HAS, utilité clinique du dosage de la vitamine D, 2013 Jan, 42p [Internet]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-02/utilite\\_clinique\\_du\\_dosage\\_de\\_la\\_vitamine\\_d\\_-\\_note\\_de\\_cadrage.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-02/utilite_clinique_du_dosage_de_la_vitamine_d_-_note_de_cadrage.pdf)
  43. WHO. Effets du rayonnement UV sur la santé [Internet]. WHO. 2007 [cité 25 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/uv/health/fr/>
  44. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. *EFSA J*. 2015;13(5):4101.
  45. Tai V, Leung W, Grey A, Reid IR, Bolland MJ. Calcium intake and bone mineral density: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 29 sept 2015;351:h4183.
  46. Hunt CD, Johnson LK. Calcium requirements: new estimations for men and women by cross-sectional statistical analyses of calcium balance data from metabolic studies. *Am J Clin Nutr*. 1 oct 2007;86(4):1054-63.
  47. Besoins moyens en apports énergétiques [Internet]. European Food Safety Authority. 2013 [cité 25 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/fr/press/news/130110>
  48. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, éditeurs. *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*. 2nd ed. Geneva : Rome: World Health Organization ; FAO; 2004. 341 p.
  49. Friel S, Barosh LJ, Lawrence M. Australian Dietary Guidelines - 2013. *Public Health Nutr*. 2014;17(5):1156–1166.
  50. L214. Le calcium, fiche nutrition [Internet]. Vegan Pratique. [cité 26 janv 2019]. Disponible sur: <https://vegan-pratique.fr/nutrition/le-calcium/>
  51. Couzy François. Calcium bioavailability from a calcium- and sulfate-rich mineral water,.pdf. 1995.
  52. Bolland MJ, Grey A, Avenell A, Gamble GD, Reid IR. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women’s Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *BMJ*. 19 avr 2011;342:d2040.
  53. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats. *EFSA J*. 2010;8(3):1461.
  54. Sanders TAB. DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. août 2009;81(2-3):137-41.
  55. ANSES, actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras, 2011, 323p [Internet]. 2011 [cité 28 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2006sa0359Ra.pdf>
  56. Mozaffarian D, Rimm EB. Fish Intake, Contaminants, and Human Health: Evaluating the Risks and the Benefits. *JAMA*. 18 oct 2006;296(15):1885.
  57. Twisselmann B. Risks and benefits of omega 3 fats. *BMJ*. 15 avr 2006;332(7546):915-6.
  58. Abdelhamid AS, Brown TJ, Brainard JS, Biswas P, Thorpe GC, Moore HJ, et al. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 [cité 18 déc 2018];(11). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003177.pub4/abstract>
  59. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. *EFSA J*. 2014;12(10):3844.
  60. Foster M, Samman S. Vegetarian Diets Across the Lifecycle: Impact on zinc intake and status. In: *Advances in Food and Nutrition Research* [Internet]. Elsevier; 2015 [cité 28 janv 2019]. p. 93-131. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043452614000047>
  61. Institute of Medicine (U.S.), Panel on Micronutrients. *DRI: dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc : a report of the Panel on Micronutrients ... and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes*, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine [Internet]. Washington, D.C.: National Academy Press; 2002 [cité 28 janv

- 2019]. Disponible sur: <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3375262>
62. Gibson RS. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* mai 1994;59(5):1223S-1232S.
  63. Beard JL, Murray-Kolb LE, Haas JD, Lawrence F. Iron Absorption Prediction Equations Lack Agreement and Underestimate Iron Absorption. *J Nutr.* 1 juill 2007;137(7):1741-6.
  64. HAS. Choix des examens du métabolisme en fer en cas de suspicion de carence en fer [Internet]. 2011 [cité 29 janv 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-11/texte\\_court\\_bilan\\_martial\\_carence\\_2011-11-09\\_17-22-2\\_135.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-11/texte_court_bilan_martial_carence_2011-11-09_17-22-2_135.pdf)
  65. Meat, fish & dairy [Internet]. World Cancer Research Fund. 2018 [cité 1 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/exposures/meat-fish-dairy>
  66. Śliwińska A, Luty J, Aleksandrowicz-Wrona E, Małgorzewicz S. Iron status and dietary iron intake in vegetarians. *Adv Clin Exp Med.* 31 juill 2018;27(10):1383-9.
  67. AFFSA. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. 2007;461.
  68. Mariotti F. 35 - Plant Protein, Animal Protein, and Protein Quality. In: Mariotti F, éditeur. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention* [Internet]. Academic Press; 2017 [cité 29 janv 2019]. p. 621-42. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128039687000356>
  69. Les protéines | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 22 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-prot%C3%A9ines>
  70. Bos C, Airinei G, Mariotti F, Benamouzig R, Bérot S, Evrard J, et al. The Poor Digestibility of Rapeseed Protein Is Balanced by Its Very High Metabolic Utilization in Humans. *J Nutr.* 1 mars 2007;137(3):594-600.
  71. Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, Chan AT, et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med.* 1 oct 2016;176(10):1453-63.
  72. Tharrey M, Mariotti F, Mashchak A, Barbillon P, Delattre M, Fraser GE. Patterns of plant and animal protein intake are strongly associated with cardiovascular mortality: the Adventist Health Study-2 cohort. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2018 [cité 28 avr 2018]; Disponible sur: <https://academic.oup.com/ije/advance-article/doi/10.1093/ije/dyy030/4924399>
  73. Camilleri GM, Verger EO, Huneau J-F, Carpentier F, Dubuisson C, Mariotti F. Plant and Animal Protein Intakes Are Differently Associated with Nutrient Adequacy of the Diet of French Adults. *J Nutr.* 1 sept 2013;143(9):1466-73.
  74. Bianchi CM, Egnell M, Huneau J-F, Mariotti F. Plant Protein Intake and Dietary Diversity Are Independently Associated with Nutrient Adequacy in French Adults. *J Nutr.* 1 nov 2016;146(11):2351-60.
  75. Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A, Ferrari P, Achaintre D, Gunter MJ, et al. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *Eur J Clin Nutr.* mars 2016;70(3):306-12.
  76. Mariotti F, Huneau J-F. Plant and Animal Protein Intakes Are Differentially Associated with Large Clusters of Nutrient Intake that May Explain Part of Their Complex Relation with CVD Risk. *Adv Nutr.* 9 mai 2016;7(3):559-60.
  77. Parker HW, Vadiveloo MK. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. *Nutr Rev* [Internet]. 8 janv 2019 [cité 31 janv 2019]; Disponible sur: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuy067/5280773>
  78. DREES (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques). Principales causes de décès et de morbidité en France (données de 2013) [Internet]. 2017 [cité 31

- janv 2019]. Disponible sur: [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/esp2017\\_5\\_principales\\_causes\\_de\\_deces\\_et\\_de\\_morbidite.pdf](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/esp2017_5_principales_causes_de_deces_et_de_morbidite.pdf)
79. WHO | Disease burden and mortality estimates [Internet]. WHO. [cité 1 févr 2019]. Disponible sur: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/)
  80. Caisse Nationale d'Assurance Maladie. Analyse médicalisée des dépenses remboursées par l'assurance maladie [Internet]. 2018 [cité 2 févr 2019]. Disponible sur: [https://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/Cartographie\\_Objectifs\\_et\\_methode\\_et\\_Principaux\\_resultats.pdf](https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Cartographie_Objectifs_et_methode_et_Principaux_resultats.pdf)
  81. ANSES, Actualisations repères PNNS, étude des relations entre consommation de groupes d'aliments et risque de maladies chroniques non transmissibles [Internet]. 2016 [cité 30 déc 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/en/system/files/NUT2012SA0103Ra-3.pdf>
  82. Schmidt JA, Rinaldi S, Ferrari P, Carayol M, Achaintre D, Scalbert A, et al. Metabolic profiles of male meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans from the EPIC-Oxford cohort12. *Am J Clin Nutr*. déc 2015;102(6):1518-26.
  83. HAS. Etat des lieux niveau preuve gradation. [Internet]. 2013 [cité 1 févr 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf)
  84. Benatar JR, Stewart RAH. Cardiometabolic risk factors in vegans; A meta-analysis of observational studies. *PLoS ONE* [Internet]. 20 déc 2018 [cité 31 janv 2019];13(12). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6301673/>
  85. Santé publique France - Etude ESTEBAN 2014-2016 – Chapitre corpulence : stabilisation du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et l'adulte [Internet]. [cité 3 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/Actualites/Etude-ESTEBAN-2014-2016-Chapitre-corpulence-stabilisation-du-surpoids-et-de-l-obesite-chez-l-enfant-et-l-adulte>
  86. Comprendre le surpoids et l'obésité de l'adulte [Internet]. 2019 [cité 3 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/surpoids-adulte/definition-causes-risques>
  87. Huang R-Y, Huang C-C, Hu FB, Chavarro JE. Vegetarian Diets and Weight Reduction: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Gen Intern Med*. janv 2016;31(1):109-16.
  88. Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. mai 2009;32(5):791-6.
  89. Yokoyama Y, Levin SM, Barnard ND. Association between plant-based diets and plasma lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. sept 2017;75(9):683-98.
  90. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC–Oxford. *Public Health Nutr* [Internet]. oct 2002 [cité 30 janv 2019];5(05). Disponible sur: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980002000873](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980002000873)
  91. Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutr*. oct 2012;15(10):1909-16.
  92. Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Green A, et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial1234. *Am J Clin Nutr*. mai 2009;89(5):1588S-1596S.
  93. Chen Z, Zuurmond MG, van der Schaft N, Nano J, Wijnhoven HAH, Ikram MA, et al. Plant versus animal based diets and insulin resistance, prediabetes and type 2 diabetes: the Rotterdam Study. *Eur J Epidemiol*. 2018;33(9):883-93.
  94. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, et al. Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Intern Med*. 8 juill 2013;173(13):1230-8.
  95. INCA - Les cancers en France [Internet]. 2018 [cité 2 févr 2019]. Disponible sur: [https://www.e-cancer.fr/ressources/cancers\\_en\\_france/#page=65](https://www.e-cancer.fr/ressources/cancers_en_france/#page=65)

96. Tantamango-Bartley Y, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Fraser G. vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. févr 2013;22(2):286-94.
97. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Fan J, Sveen L, Bennett H, et al. Vegetarian Dietary Patterns and the Risk of Colorectal Cancers. *JAMA Intern Med*. 1 mai 2015;175(5):767-76.
98. Tantamango-Bartley Y, Knutsen SF, Knutsen R, Jacobsen BK, Fan J, Beeson WL, et al. Are strict vegetarians protected against prostate cancer?1. *Am J Clin Nutr*. janv 2016;103(1):153-60.
99. Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 22 nov 2017;57(17):3640-9.
100. Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *Am J Clin Nutr*. 1 janv 2016;103(1):218-30.
101. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr*. déc 2007;61(12):1400-6.
102. Iguacel I, Miguel-Berges ML, Gómez-Bruton A, Moreno LA, Julián C. Veganism, vegetarianism, bone mineral density, and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 1 janv 2019;77(1):1-18.
103. Knurick JR, Johnston CS, Wherry SJ, Aguayo I. Comparison of Correlates of Bone Mineral Density in Individuals Adhering to Lacto-Ovo, Vegan, or Omnivore Diets: A Cross-Sectional Investigation. *Nutrients*. 11 mai 2015;7(5):3416-26.
104. Le LT, Sabaté J. Beyond Meatless, the Health Effects of Vegan Diets: Findings from the Adventist Cohorts. *Nutrients*. 27 mai 2014;6(6):2131-47.
105. Poulain J-P, Boquet K, Nairaud D, Bellemain V, Gouello K, Galichet T, et al. Programme national nutrition santé. Quae; 2017.
106. Recommandations relatives à l'alimentation, à l'activité physique et à la sédentarité pour les adultes / 2019 / Maladies chroniques et traumatismes / Rapports et synthèses / Publications et outils / Accueil [Internet]. 2019 [cité 23 janv 2019]. Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2019/Recommandations-relatives-a-l-alimentation-a-l-activite-physique-et-a-la-sedentarite-pour-les-adultes>
107. Dietetistes du canada, Food Sources of Vitamin D, 2017 [Internet]. [cité 10 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.dietitians.ca/Downloads/Factsheets/Food-Sources-of-Vitamin-D-FRE.aspx>
108. Menal-Puey S, Ruste MM del, Marques-Lopes I. Nutritional composition of common vegetarian food portions. *Nutr Hosp* [Internet]. 25 mars 2016 [cité 29 mars 2018];33(2). Disponible sur: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/121>
109. Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes, Nutriments Recommandations sanitaires, 2019 Jan 02.pdf [Internet]. [cité 23 janv 2019]. Disponible sur: [https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/dgccrf/securite/produits\\_alimentaires/Complement\\_alimentaire/CA\\_Internet\\_RS\\_Nutriments.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/securite/produits_alimentaires/Complement_alimentaire/CA_Internet_RS_Nutriments.pdf)
110. Defer N. Etat des connaissances des médecins généralistes de France métropolitaine concernant les patients suivant un régime d'exclusion en soins primaires. 2017.
111. Europe W. The European definition of general practice/family medicine. *Barc WONCA Eur*. 2011;
112. Magdelaine P, Roguet C, Dockes A-C. La controverse sur l'élevage. Principaux enseignements du projet ACCEPT. 2018;9.
113. Principe d'autonomie, Université de Genève. :5.
114. Le serment d'Hippocrate | Conseil National de l'Ordre des Médecins [Internet]. [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/le-serment-d-hippocrate->

1311

115. Développement du médicament [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/medicament-developpement>
116. Les animaux et les produits du quotidien, conseil pratique [Internet]. Vegan Pratique. [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <https://vegan-pratique.fr/conseil/animaux-produits-quotidien/>
117. Mode vegan : pourquoi il faut épargner les enfants [Internet]. 2017 [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <http://sante.lefigaro.fr/article/mode-vegan-epargnons-nos-enfants/>
118. Mangels AR, Messina V. Considerations in planning vegan diets: infants. *J Am Diet Assoc.* 1 juin 2001;101(6):670-7.
119. L'Anses pointe les risques liés à l'alimentation des nourrissons avec des boissons autres que le lait maternel et substituts | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2013 [cité 13 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/l%e2%80%99anses-pointe-les-risques-li%c3%a9s-%c3%a0-l%e2%80%99alimentation-des-nourrissons-avec-des-boissons-autres-0>
120. XXI A. Enfant végane : pourquoi est-ce encore tabou en France ? [Internet]. Antigone XXI. 2018 [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <https://antigone21.com/2018/03/27/enfant-vegan-pourquoi-cest-encore-tabou-en-france/>
121. Compléments alimentaires et grossesse : l'Anses recommande d'éviter la multiplication des sources de vitamines et minéraux en l'absence de besoins établis | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2017 [cité 13 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/compl%3%A9ments-alimentaires-et-grossesse-l%e2%80%99anses-recommande-d%e2%80%99%3%A9viter-la-multiplication-des>
122. Le guide nutrition pendant et après la grossesse [Internet]. 2007 [cité 13 févr 2019]. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1060.pdf>
123. ANSES. L'alimentation des nourrissons [Internet]. 2015 [cité 31 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-AlimNourrissons.pdf>
124. Lahmer M. Thèse de doctorat en médecine, L'alimentation végétarienne et végétalienne chez les enfants de 6 mois à 6 ans. 2018;83.
125. Sabaté J, Wien M. Vegetarian diets and childhood obesity prevention. *Am J Clin Nutr.* 1 mai 2010;91(5):1525S-1529S.
126. Borel R. Thèse de doctorat de médecine générale: Le médecin généraliste face au patient végétarien. 2017.
127. WHO. Malnutrition [Internet]. 2018 [cité 16 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
128. Food and Agriculture Organization of the United Nations. L'ombre portée de l'élevage - impacts environnementaux et options pour leur atténuation.pdf [Internet]. 2009 [cité 16 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.fao.org/3/a-a0701f.pdf>
129. Shepon A, Eshel G, Noor E, Milo R. The opportunity cost of animal based diets exceeds all food losses. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 10 avr 2018;115(15):3804.
130. Le 5ème rapport du GIEC décrypté | Accueil [Internet]. [cité 16 févr 2019]. Disponible sur: <http://leclimatchange.fr/>
131. Intergovernmental Panel on Climate Change, Edenhofer O, éditeurs. Climate change 2014: mitigation of climate change: Working Group III contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York, NY: Cambridge University Press; 2014. 1435 p.
132. Gerber PJ, Food and Agriculture Organization of the United Nations, éditeurs. Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2013. 115 p.
133. Scarborough P, Appleby PN, Mizdrak A, Briggs ADM, Travis RC, Bradbury KE, et al. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK.

Clim Change. 1 juill 2014;125(2):179-92.

134. Sabaté J, Sranacharoenpong K, Harwatt H, Wien M, Soret S. The environmental cost of protein food choices. *Public Health Nutr.* août 2015;18(11):2067-73.
135. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 17 févr 2019]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/#/aliments/20503/haricot-rouge-cuit>
136. Baroni L, Berati M, Candilera M, Tettamanti M. Total Environmental Impact of Three Main Dietary Patterns in Relation to the Content of Animal and Plant Food. *Foods.* 25 juill 2014;3(3):443-60.
137. Springmann M, Wiebe K, Mason-D’Croz D, Sulser TB, Rayner M, Scarborough P. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. *Lancet Planet Health.* oct 2018;2(10):e451-61.
138. Assessing the environmental impacts of consumption and production. *Int J Sustain High Educ* [Internet]. 21 sept 2010 [cité 4 févr 2019];11(4). Disponible sur: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/ijshe.2010.24911daf.001>
139. WHO | WHO Director-General briefs UN on antimicrobial resistance [Internet]. WHO. 2016 [cité 16 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/dg/speeches/2016/antimicrobial-resistance-un/en/>
140. Marshall BM, Levy SB. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clin Microbiol Rev.* oct 2011;24(4):718-33.
141. Mollier P. L’animal d’élevage : un être pensant ? [Internet]. 2017 [cité 15 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.inra.fr/%2FChercheurs-etudiants%2FSystemes-agricoles%2FTous-les-dossiers%2FBien-etre-des-animaux-d-elevage-la-recherche-pour-eclairer-le-debat%2FL-animal-d-elevage-un-etre-pensant>
142. CambridgeDeclarationOnConsciousness.pdf [Internet]. 2012 [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: <http://fcmconference.org/img/CambridgeDeclarationOnConsciousness.pdf>
143. Marino L, Colvin CM. Thinking Pigs: A Comparative Review of Cognition, Emotion, and Personality in *Sus domesticus*. *Int J Comp Psychol* [Internet]. 2015 [cité 15 févr 2019];28(1). Disponible sur: <https://escholarship.org/uc/item/8sx4s79c>
144. Intelligence et vie sociale des vaches, veaux, taureaux [Internet]. [cité 15 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.l214.com/bovins/intelligence-et-vie-sociale-des-vaches-veaux-taureaux>, <https://www.l214.com/bovins/intelligence-et-vie-sociale-des-vaches-veaux-taureaux>
145. Chicken Behavior: An Overview of Recent Science [Internet]. Free From Harm. 2014 [cité 15 févr 2019]. Disponible sur: <https://freefromharm.org/chicken-behavior-an-overview-of-recent-science/>
146. Brown C. Fish Intelligence, Sentience and Ethics. *SENTIENCE* [Internet]. 1 janv 2015; Disponible sur: [https://animalstudiesrepository.org/acwp\\_asie/75](https://animalstudiesrepository.org/acwp_asie/75)
147. Vidéos et enquêtes de L214 [Internet]. [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.l214.com/video>, <https://www.l214.com/video>
148. Chemicals in food 2016: Overview of selected data collection [Internet]. European Food Safety Authority. 2016 [cité 17 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/fr/corporate/pub/corporatepubchemfood16>
149. Les animaux-emballages [Internet]. Les Cahiers antisépécistes. 2011 [cité 17 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.cahiers-antisepécistes.org/les-animaux-emballages/>
150. Aquaculture, environnement et poissons triploïdes [Internet]. *Natura Sciences.* 2012 [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.natura-sciences.com/environnement/aquaculture-environnement-triploides.html>
151. Elevage de lapins Orylag, rapport d’enquête [Internet]. 2017 [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: <https://visuels.l214.com/sites/www.l214.com/2017/pages/orylag-dec2017/rapport-lapins-orylag-anonymise.pdf>
152. Enquête chez Aqualande, leader français de la production de truites [Internet]. [VIDÉO] Les poissons souffrent aussi. 2018 [cité 14 févr 2019]. Disponible sur:

- <https://www.l214.com/enquetes/2018/poisson/truite-aqualande>
153. Des juments enceintes saignées aux quatre veines pour l'élevage français [Internet]. Libération.fr. 2017 [cité 15 févr 2019]. Disponible sur: [https://www.liberation.fr/france/2017/10/05/des-juments-saignees-aux-quatre-veines-pour-l-elevage-francais\\_1601168](https://www.liberation.fr/france/2017/10/05/des-juments-saignees-aux-quatre-veines-pour-l-elevage-francais_1601168)
154. La face cachée de la laine [Internet]. [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.wikistrike.com/2018/03/la-face-cachee-de-la-laine.html>
155. Après les OGM, voici les animaux génétiquement modifiés [Internet]. leparisien.fr. 2017 [cité 15 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.leparisien.fr/societe/apres-les-ogm-voici-les-animaux-genetiquement-modifies-06-10-2017-7313580.php>
156. FAOSTAT [Internet]. [cité 24 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
157. Fish count estimates | fishcount.org.uk [Internet]. 2018 [cité 24 févr 2019]. Disponible sur: <http://fishcount.org.uk/fish-count-estimates-2>
158. fishcountstudy2.pdf [Internet]. 2012 [cité 24 févr 2019]. Disponible sur: <http://fishcount.org.uk/published/std/fishcountstudy2.pdf>
159. AFSSA. Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation - Recommandations. 2005;440.
160. Bernard Pellet J. Soja - VeggieWorld Marseille. 2017.
161. Canadian Electronic Library (Firm). The Global Risks Report 2017. [Internet]. 2017 [cité 17 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.deslibris.ca/ID/10090180>

# ANNEXES

**Annexe 1** : Associations supposées, évaluées ou non, entre la vitamine D et certaines maladies retrouvées dans la littérature et sur lesquelles l’Institute of Medicine (IOM), l’Agency for Healthcare Research And Quality (AHRQ) et l’Académie Nationale de Médecine (ANM) ont souhaité s’arrêter afin de les étudier.

**Source** : Utilité clinique du dosage de la vitamine D, rapport d'évaluation, HAS 2013 (15)

EFFETS POTENTIELS, OBSERVATIONS	IOM	AHRQ	ANM
<b>Cancer</b>			
Tout cancer	R	R	R
Cancer du sein	R	R	R
Cancers colorectal et polypes	R	R	R
Cancer de la prostate	R	R	R
Cancer du pancréas	R	R	R
<b>Maladies cardiovasculaires et hypertension</b>	R	R	R
<b>Diabète (type 2) et syndrome métabolique (obésité)</b>	R	R	R
<b>Chutes</b>	R	R	R
<b>Allergie (alimentaire)</b>	NR	NR	R
<b>Réponse immunitaire</b>	R	R	R
Asthme	R	NR	NR
<b>Maladies autoimmunes</b>	R	R	R
<i>Diabète (type 1)</i>	R	R	R
<i>Maladie inflammatoire intestinale et maladie de Crohn</i>	R	R	NR
<i>Sclérose en plaque</i>	R	R	R
<i>Polyarthrite rhumatoïde</i>	R	R	R
<i>Lupus érythémateux</i>	R	NR	R
<b>Maladies infectieuses</b>	R	R	R
<i>Tuberculose / infections respiratoires hautes</i>	NR	NR	R
<i>Grippe</i>	NR	NR	R
<i>SIDA</i>	NR	NR	R
<b>Fonctionnement neuropsychologique</b>	R	NR	NR
Autisme	R	NR	NR
Fonction cognitive	R	NR	NR
Dépression	R	NR	NR
<b>Performance physique</b>	R	R	NR
<b>Prééclampsie, hypertension gestationnelle</b>	R	R	NR
<b>Santé osseuse</b>			
Rachitisme / Ostéomalacie	R	R	R
Risque de fractures	R	R	R
Densité minérale osseuse	R	R	NR
Hyperparathyroïdie secondaire	R	R	R
Absorption de calcium	R	R	NR
Balance calcique	R	R	NR

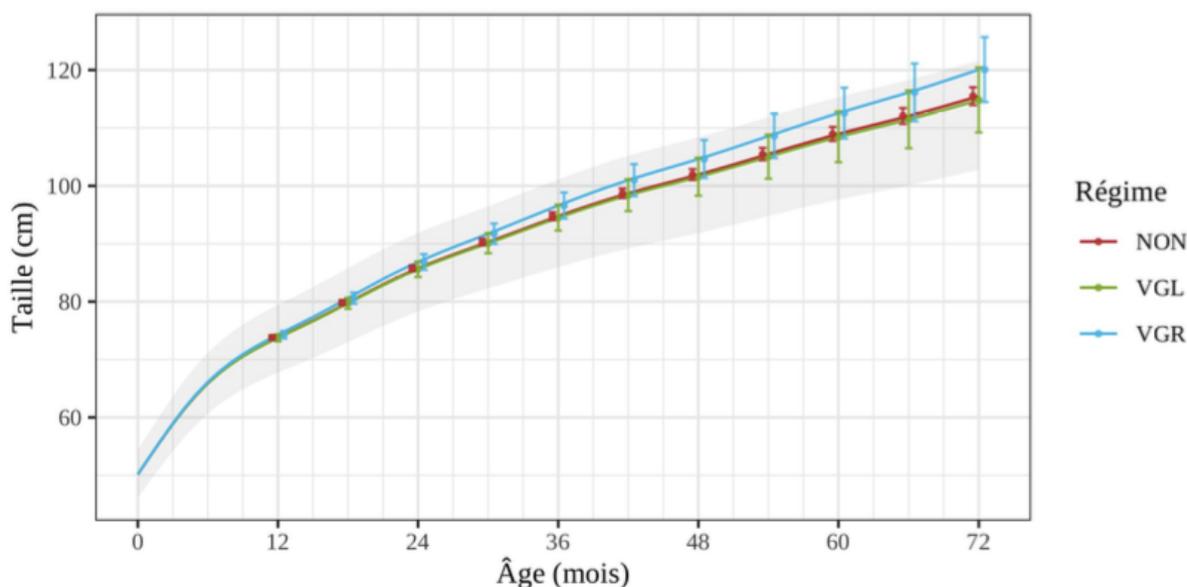
R : Recensé ; NR : Non recensé

**Annexe 2** : Etude rétrospective des courbes de croissances de 446 enfants végétariens et 224 enfants ayant une alimentation végétane.

**Source** : « L'alimentation végétarienne et végétalienne chez les enfants de 6 mois à 6 ans », thèse de doctorat médecine du Dr Lahmer (124).

## 1. Taille

Les trois courbes de taille étaient situées dans la zone de référence du carnet de santé français, à savoir entre -2 et +2 DS. Seule la borne supérieure de l'intervalle de crédibilité des enfants végétariens dépassait la courbe + 2DS.

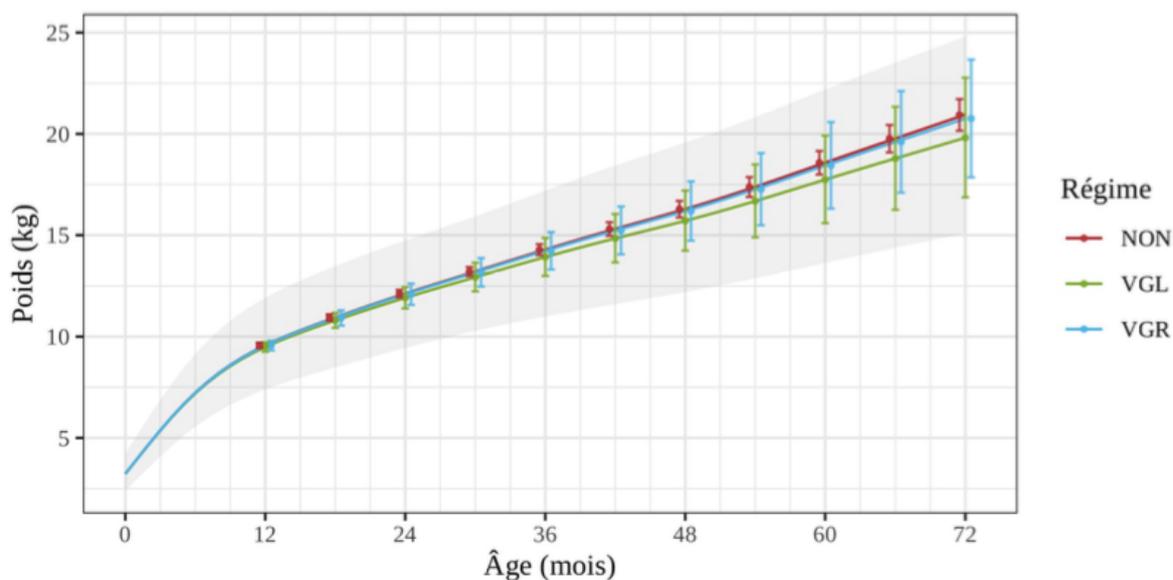


*Illustration 2 : variation moyenne de la taille en DS et intervalle de crédibilité par année de régime.*

Pour les enfants végétaliens, au maximum de la différence observée, c'est-à-dire à l'âge de 6 ans, la variation annuelle était de 0,023 DS soit à 0,1 cm de moins qu'un enfant mangeant des POA (« NON ») (différence statistiquement non-significative).

## 2. Poids

Les trois courbes de poids étaient situées dans la zone de référence du carnet de santé français, à savoir entre -2 et +2 DS.



*Illustration 3 : variation moyenne du poids en DS et intervalle de crédibilité par année de régime.*

Pour les enfants végétaliens, au maximum de la différence observée, c'est-à-dire à l'âge de 6 ans, la variation annuelle était de 0,078 DS soit à 0,16 kg de moins qu'un enfant mangeant des POA (« NON ») (différence statistiquement non-significative).

### **Annexe 3** : Polémique autour du soja

**Source** : A partir du rapport de l'AFSSA (159) et des conclusions de l'ASPARES (160) sur les phyto-oestrogènes.

- Une certaine polémique existe autour du soja et des phyto-oestrogènes qu'il contient, particulièrement en France depuis le rapport de 2005 de l'AFSSA (ancienne branche de l'ANSES) qui mettait en garde sur des effets délétères potentiels (aucun n'avait été affirmé) à partir d'études in vitro : fertilité, cancers, dysthyroïdies...

**Ce rapport insiste lui-même lourdement sur ses faiblesses liées au parti pris méthodologique des études in vitro sur lequel repose toutes ses conclusions :**

- « Les différences inter-espèces relatives au métabolisme des phyto-estrogènes (...) constituent un sujet d'interrogation quant au degré d'extrapolation des résultats observés chez le rongeur par rapport à l'Homme ».
  - « Les isoflavones circulent essentiellement sous forme de glucuro- ou de sulfo-conjugués. Cette réalité n'est pas prise en compte dans l'immense majorité des études in vitro ».
  - « Il est important de souligner qu'à ce stade, de très nombreux travaux font état d'un effet in vitro agoniste des récepteurs estrogéniques alors que les effets in vivo (...) sont peu recherchés, ou /et négatifs ».
  - « Les isoflavones ont, in vitro, des effets biologiques indéniables mais extrêmement polymorphes qui sont parfois très éloignés d'un effet agoniste ou antagoniste des estrogènes et ces effets diffèrent selon l'isoflavone considéré. In vivo, les études concernent des mélanges de phytoestrogènes sous forme active et/ou inactive qui rendent quasi impossible leur interprétation ».
  - « L'étude de la biodisponibilité des phyto-estrogènes en est encore à ses balbutiements ».
- Préférant se baser sur des études épidémiologiques et d'intervention chez l'homme, l'ASPARES a en 2017 présenté ses propres conclusions issues de la réalité des effets observés chez les hommes consommant des phyto-oestrogènes :
    - Tendance à diminuer le cancer du sein :
      - Guha N, Kwan ML, Quesenberry CP Jr, Weltzien EK, Cas llo AL, Caan BJ. Soy isoflavones and risk of cancer recurrence in a cohort of breast cancer survivors: the Life After Cancer Epidemiology study. *Breast Cancer Res Treat.* 2009;118:395-405
      - Nechuta SJ, Caan BJ, Chen WY, et al. Soy food intake after diagnosis of breast cancer and survival: an in-depth analysis of combined evidence from cohort studies of US and Chinese women. *Am J Clin Nutr.* 2012;96:123-

132.

· Messina MJ, Loprinzi CL. Soy for breast cancer survivors: a critical review of the literature. *J Nutr*. 2001;131(11 Suppl):3095S-3108S.

· Caan BJ, Natarajan L, Parker BA, et al. Soy food consumption and breast cancer prognosis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2011;20;854–858.

**- Pas d'effet négatifs sur la fertilité y compris chez les personnes ayant été nourries au lait de soja maternisé étant nourrissons.**

· Mitchell JH, Cawood E, Kinniburgh D, Provan A, Collins AR, Irvine DS. Effect of a phytoestrogen food supplement on reproductive health in normal males. *Clin Sci (Lond)*. 2001;100:613-618.

· Kurzer MS. Hormonal effects of soy in premenopausal women and men. *J Nutr*. 2002;132:570S-573S.

· Strom BL, Schinnar R, Ziegler EE, et al. Exposure to soy- based formula in infancy and endocrinological and reproductive outcomes in young adulthood. *JAMA*. 2001;286:807-814.

**- Pas de diminution du taux de testostérone**

· Hamilton-Reeves JM, Vazquez G, Duval SJ, Phipps WR, Kurzer MS, Messina MJ. Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis. *Fer l Steril*. 2010;94:997-1007.

**- Pas de puberté précoce liée au soja.**

· Kato I, Tominaga S, Suzuki T. Factors related to late menopause and early menarche as risk factors for breast cancer. *Jpn J Cancer Res*. 1988 Feb;79(2):165-72.

· Relation of isoflavones and fiber intake in childhood to the timing of puberty. Cheng G, Remer T, Prinz-Langenohl R, Blaszkewicz M, Degen GH, Buyken AE. *Am J Clin Nutr*. 2010 Sep;92(3):556-64.

**- Le soja diminuerait du risque de cancer de la prostate**

· Yan L, Spitznagel EL. Soy consumption and prostate cancer risk in men: a revisit of a meta- analysis. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:1155-1163.

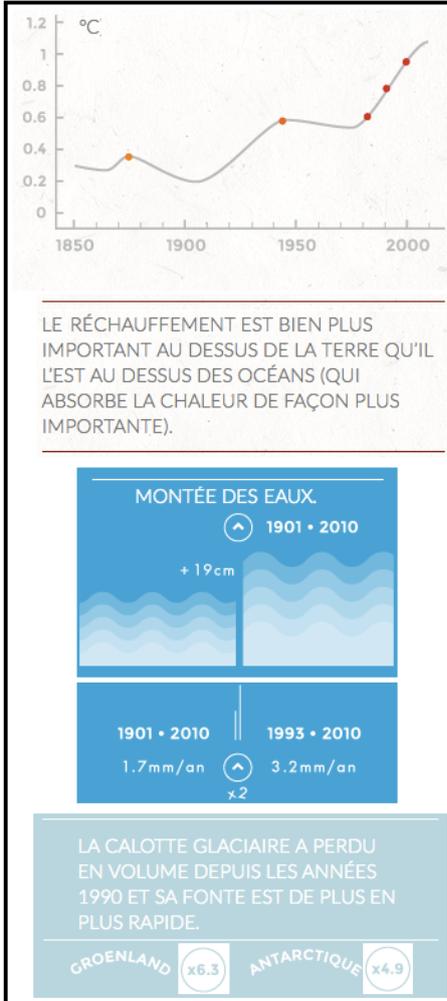
**- Pas d'hypothyroïdies provoquées mais nécessité d'adaptation des hormones thyroïdiennes chez les personnes déjà hypothyroïdiennes.**

· Messina M, Redmond G. Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid parents: a review of the relevant literature. *Thyroid*. 2006;16:249-258.

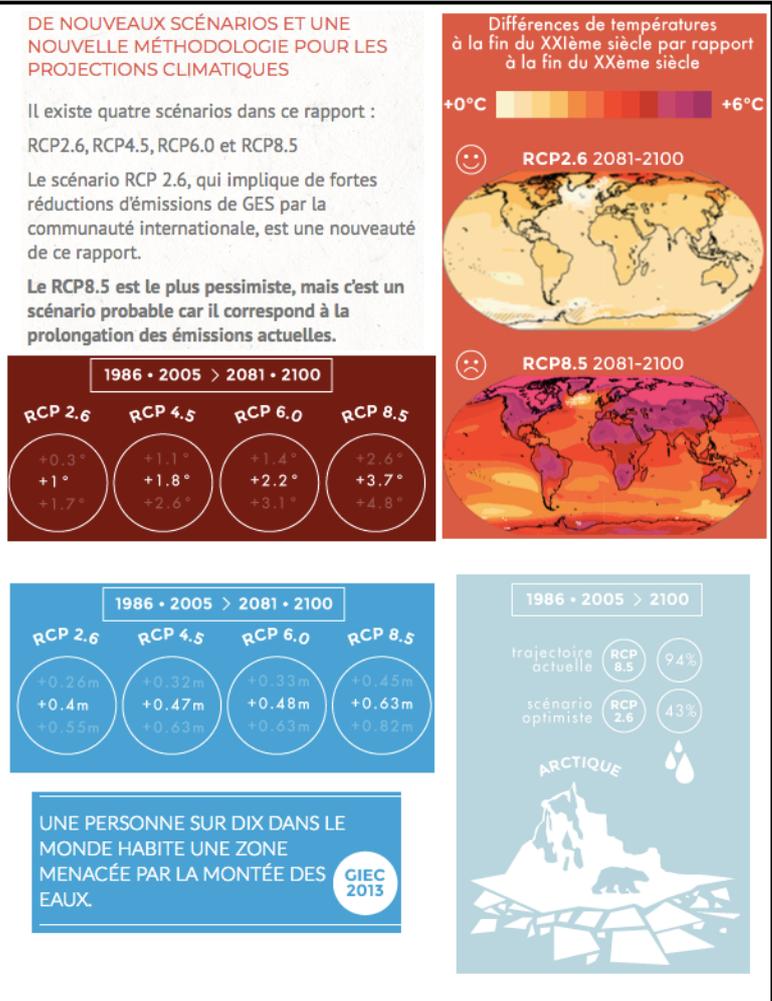
**Annexe 4** : Aperçu des enjeux du réchauffement climatique

**Source** : A partir du 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC décrypté par leclimatchange.fr (130)

**Evolution passée**



**Projections du GRIEC**



**CONSEQUENCES DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE**

<p>Risques dus à des événements météorologiques extrêmes entraînant la dégradation des réseaux d'infrastructures et des services comme l'électricité, l'approvisionnement en eau, la santé, etc.</p>	<p>Risque de perte des moyens de subsistance et de revenus dans les régions rurales en raison d'un accès insuffisant à l'eau potable et d'irrigation ainsi qu'à la diminution de la productivité agricole.</p>
<p>Risques de décès, de blessures, de maladie ou de mise en péril des moyens de subsistance dans les zones côtières basses et les petits États insulaires en raison de l'élévation du niveau de la mer, des inondations côtières et des houles de tempête.</p>	<p>Risque de mortalité et de morbidité pendant les périodes d'extrême chaleur, en particulier pour les populations urbaines vulnérables et ceux travaillant en extérieur.</p>
<p>Risque de dégradation sévère de la santé et des moyens de subsistance des populations concentrées dans les villes en raison d'inondations à l'intérieur des terres.</p>	<p>Risque de perte des écosystèmes marins et côtiers, de la biodiversité, des biens et fonctions qu'ils apportent aux moyens de subsistance des régions côtières, en particulier pour les communautés de pêcheurs.</p>
<p>Risque d'insécurité alimentaire liée au réchauffement, à la sécheresse, aux inondations et la variabilité pluviométrique, en particulier pour les populations les plus défavorisées en milieu urbain et rural.</p>	<p>Risque de perte d'écosystèmes terrestres et d'écosystèmes intérieurs humides, de leur biodiversité, et des biens et fonctions qui contribuent aux moyens de subsistance</p>



**POUR ÊTRE EN FORME, TU AS BESOIN DE PROTÉINES ET DE FER, ET LA VIANDE T'APPORTE DES PROTÉINES DE BONNE QUALITÉ ET DU FER D'ORIGINE ANIMALE, DONC BIEN UTILISÉ PAR L'ORGANISME. COMMENT FAIRE POUR AVOIR QUAND MÊME LE BON COMPTE SI TU N'EN MANGES PAS OU QUE TRÈS RAREMENT ?**

**MANGE CHAQUE JOUR DES ŒUFS OU DU POISSON, ET DES PRODUITS LAITIERS**  
 Mais seul le poisson peut remplacer la viande en ce qui concerne le fer.

**FAIS DES MARIAGES NOURRISSANTS**  
**K Un produit céréalier (riz, pâtes, semoule, blé...)**  
**+ un produit laitier:**  
 Mélange des pâtes avec du fromage râpé ou fondu, cuisine un riz au lait parfumé à la cannelle...

**K Un légume sec + un produit laitier**  
 Au cours du même repas, mange une salade de lentilles et un yaourt...

**K Un produit céréalier ou un légume sec (haricots, pois chiches, lentilles, flageolets...)**  
**+ un peu d'œuf ou de poisson**  
 Mange une crêpe complète qui associe farine et œuf, du riz aux crevettes, une salade de pois chiches au thon...

**K Un légume sec + un produit céréalier**  
 Associe de la semoule avec des pois chiches (comme dans le couscous), du maïs et des haricots rouges...

**Tu es végétarienne ?**  
 Parles-en à l'infirmière ou au médecin scolaire, ou à ton médecin de famille. Tu as peut-être besoin d'une supplémentation en fer.

**LE VÉGÉTARIEN, C'EST QUOI EXACTEMENT ?**  
 Le végétarien exclut de son assiette tous les aliments issus de la chair des animaux (viande, poisson, fruits de mer...).

**ET LE VÉGÉTALISME ?**  
 Le végétalien, lui, supprime en plus les œufs et les produits laitiers (c'est-à-dire tous les aliments issus des animaux). Ne suis surtout pas ce régime, tu aurais de graves déficiences non seulement en protéines mais aussi en fer et en calcium!

**11**





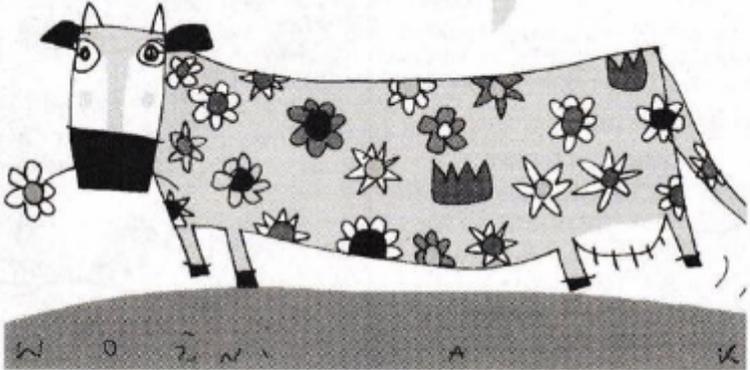
## Un monde bien lait

**VOILÀ** une étude scientifique que Lactalis et Danone ne vont pas boire comme du petit-lait. L'industrie laitière française, nos deux géants en tête, est accusée, comme l'industrie du tabac, d'avoir désinformé l'opinion publique pour masquer les effets pas toujours fameux sur la santé de certains de ses produits. Dans son dernier numéro, « Public Health Nutrition », l'une des plus grandes revues de santé publique, recense, sur une période de six mois, pas moins de 170 actions de lobbying et d'enfumage menées en France par les industriels du lait. C'est le département des sciences de la santé de l'université britannique de York qui s'est coltiné le fastidieux travail, entre mars et août 2015. Perfide Albion !

Ce qui donne 150 études sorties du pot de lait pour nous vanter pélemêle que le beurre est bon « pour la vue et la croissance », que le lactose est « un "carburant" privilégié pour le cerveau et les muscles », qu'il « joue un rôle dans le contrôle de la pression artérielle, la gestion du poids, la prévention du diabète de type 2, mais aussi dans les maladies cardio-vasculaires et le cancer colorectal ». Sans oublier les bienfaits du calcium « sur le squelette et les dents »... Autant d'effets magiques qui ne reposent sur aucune preuve, d'après les auteurs de la publication. Parfois, c'est même l'inverse. Ainsi, s'abreuver de lait riche en calcium n'améliorerait pas d'un iota la densité osseuse... Comme l'a montré le suivi

pendant vingt ans d'une cohorte de 106 772 Suédois, cela augmenterait même le risque de fracture... Dès qu'un travail scientifique indépendant vient troubler le message idyllique des industriels, ces derniers financent illico une salve d'études contradictoires, pour que plus personne n'y retrouve ses petits. Le tout étant relayé par des faux nez de l'industrie laitière tels que le Cerin, le Centre de recherche et d'informations nutritionnelles.

Sans compter les conflits d'intérêts. Les chercheurs britanniques ont ainsi recensé neuf scientifiques de l'Anses, le gendarme français de l'alimentation, ayant travaillé pour l'industrie laitière comme experts, conseillers, auteurs de rapports, formateurs, conférenciers, voire, pour l'un d'eux, actionnaire du groupe Danone... Embêtant, vu que l'Anses a, par exemple, sollicité ses spécialistes en nutrition sur des thèmes comme « cancers, lait et produits laitiers ». Selon les auteurs de l'étude, c'est ce lobbying intense qui aurait conduit les pouvoirs publics français à recommander durant des années de consommer trois produits laitiers par jour, et même quatre pour les enfants. Alors que l'OMS conseille, à l'inverse, d'y aller mollo sur le calcium. A(lait)ulia !



« Le Canard enchaîné » – mercredi 2 août 2017 – 5

**Annexe 8** : Aliments non pris en compte dans l'étude véganisme et médecine générale : consommation habituellement rare avec une teneur pour 100g < 1/5 des AS pour l'iode ou < 1/3 des RNP pour la vitamine D.

**Source** : Table nutritionnelle CIQUAL (135)

### IODE

Nom	Teneur moyenne (µg/100g)
Jeunes pousses d'épinards	30
Olives vertes, fourrées ou farcies ( anchois, poivrons, etc.)	27,7
Bonbon au caramel, mou	22,2
Pain de campagne maison (avec farine pour machine à pain)	22
Pain courant français, 400g ou boule	20,7
Feuilles de vigne farcies au riz	20
Galette de sarrasin	20
Gressins	20

### VITAMINE D

Nom	Teneur moyenne (µg/100g)
Champignon, chanterelle ou girolle, crue	5,3
Champignon, morille, crue	5,1
Champignon, lentin comestible ou shiitaké, séché	3,9
Champignon, cèpe, cru	3,1
Cacao, non sucré, poudre soluble	2,73
Chocolat noir aux fruits secs (noisettes, amandes, raisins, praline), tablette	2,24
Champignon, oronge vraie, crue	2,21
Pâte feuilletée, matière grasse végétale, crue	1,76
Soupe aux légumes verts, préemballée à réchauffer	1,52
Champignon, lentin comestible ou shiitaké, cuit	0,7
Champignon, pleurote, crue	0,7
Soupe à la tomate, préemballée à réchauffer	0,6

**Annexe 9** : Questionnaire complet de l'étude véganisme et médecin générale (réalisé avec google forms)

## Veganisme et médecine générale

Une vingtaine de questions réparties en 5 parties:

- 1: Parlons un peu de vous (5 questions)
- 2: Vous et votre régime végétarien (6 questions)
- 3: Vous et votre santé (5 questions)
- 4: Vous et les médecins (4 à 10 questions selon vos réponses)
- 5: Vous et les compléments nutritionnels (3 ou 4 questions selon vos réponses)

Merci d'avance pour votre temps !

\*Obligatoire

### PARTIE 1/5: Parlons un peu de vous...

---

**1. Vous êtes... \***

Une seule réponse possible.

- Une femme  
 Un homme

**2. Quel âge avez-vous? \***

\_\_\_\_\_

**3. Quel âge aviez-vous lorsque vous avez mangé ou bu des produits issus d'animaux pour la dernière fois? \***

Sauf écart exceptionnel

\_\_\_\_\_

**4. Quelle est la raison principale vous ayant fait choisir un régime végétarien ? \***

Vous devez choisir une seule réponse que vous considérez comme étant la raison principale  
Une seule réponse possible.

- Ethique par rapport aux animaux  
 Ecologique et solidaire (pollution, famine...)  
 Santé  
 Religion / Communauté  
 Vie de famille  
 Une autre raison non-proposée

**5. Avez-vous des enfants? \***

Une seule réponse possible.

- Oui  
 Non

## Partie 2/5: Vous et votre régime végétarien

6. Comme tout régime, un régime végétarien mal conduit peut conduire à des déséquilibres nutritionnels. Quels sont, à votre avis, les nutriments à risque de carence pour une personne végétarienne en France? \*

Plusieurs réponses possibles.

- Protéines
- Certains acides aminés
- Certains acides gras
- Fer
- Iode
- Zinc
- Calcium
- Magnésium
- Sélénium
- Vitamine D
- Vitamine B9 (folates)
- Vitamine B12 (cobalamine)
- Carence en apport énergétique global
- Aucun
- Je ne sais pas

## Partie 2/5: Vous et votre régime végétarien

7. Cochez les propositions que vous considérez être une source efficace de vitamine B12 pour votre corps. \*

Plusieurs réponses possibles.

- Algues (nori, wakame...)
- Tempeh
- Spiruline
- Aucune de ces propositions

8. Consommez-vous régulièrement du sel enrichi en iode? \*

Plusieurs réponses possibles.

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

9. Consommez-vous régulièrement (plusieurs fois par semaine) des aliments enrichis en... \*

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Non	Je ne sais pas
Vitamine B12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iode	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10. La vitamine D - A quelle fréquence avez-vous consommé ces 12 derniers mois de portions de... \***

Une seule réponse possible par ligne.

	Jamais	< 1 sem	1/ sem	2 à 4 / sem	5 à 6 / sem	1 à 2/ jour	3 ou plus/ jour	Je ne sais pas
Lait végétal enrichi en vit D (200 mL ou 1 verre)	<input type="radio"/>							
Jus de fruit enrichi en vit D (200mL ou 1 verre)	<input type="radio"/>							
Margarine (5g ou 1 cuillère à café)	<input type="radio"/>							
Autres aliments enrichis en vit D	<input type="radio"/>							

**Partie 3/5: Vous et votre santé**

**12. Grâce ou à cause de mon régime végétane je me sens globalement... \***

Une seule réponse possible.

- En meilleure santé
- En moins bonne santé
- Ni l'un ni l'autre

**13. Diriez-vous que les risques du végétanisme sur votre santé constitue pour vous une source de stress ? \***

Une seule réponse possible.

- Oui, c'est le cas tous les jours
- Oui plusieurs fois par semaine
- Oui mais rarement
- Non

**14. Pensez-vous que pour passer d'un régime autre à un régime végétane, il faille s'informer pour avoir des apports nutritionnels équilibrés ? \***

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Totalement d'accord	<input type="radio"/>	Pas du tout d'accord				

**15. Pensez-vous être suffisamment bien informé pour suivre votre régime végétane sans risques ? \***

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Oui, je me sens parfaitement bien informé(e).	<input type="radio"/>	Non je ne me sens pas du tout assez bien informé(e).				

**16. Quelles ont été vos principales sources d'informations pour suivre votre régime végétarien sans risque ? \***

Plusieurs réponses possibles.

- Des livres
- Des forums de discussion sur internet
- Des sites internet renseignés par des professionnels de la nutrition
- Des personnes de mon entourage
- Des médecins généralistes
- Des médecins nutritionnistes
- Des diététiciens
- Une autre source non-proposée
- Je ne me suis pas vraiment renseigné sur le sujet

## Partie 4/5: Vous et les médecins

**17. Avez-vous déjà ressenti le besoin de parler du végétarisme à votre médecin généraliste? \***

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non      Passez à la question 19.

## Partie 4/5: Vous et les médecins

**18. Dans quel contexte avez-vous ressenti le besoin de parler du végétarisme à votre médecin généraliste? (Plusieurs réponses possibles). \***

Plusieurs réponses possibles.

- Au début de votre régime végétarien pour vous-même (1ère année)
- Pour le régime végétarien de vos enfants
- Désir de grossesse ou grossesse en cours.
- Allaitement maternel
- Allaitement artificiel
- Ménopause
- Performance sportive
- Lorsque vous avez présenté un symptôme particulier (fatigue, perte de poids...)
- Lorsqu'on vous a diagnostiqué une maladie.
- Pas de contexte particulier hormis le fait d'être végétarien

## Partie 4/5: Vous et les médecins

**19. Avez-vous déjà parlé du végétarisme à un médecin généraliste pendant une consultation ? \***

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non      Passez à la question 24.

## Partie 4/5: Vous et les médecins

20. Lorsque vous avez abordé le véganisme avec un (ou plusieurs) médecin(s), cela a-t-il conduit à un suivi régulier de votre régime et ses éventuels risques avec un de ces médecins ? \*

Une seule réponse possible.

- Oui  
 Non

21. Le(s) médecin(s) vous a (ont)-t-il globalement paru(s) favorable(s) à votre régime ? \*

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Très défavorable(s)	<input type="radio"/>	Très favorable(s)									

22. Avez-vous été satisfait de cet (ces) échange(s) ? \*

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout satisfait	<input type="radio"/>	Pleinement satisfait									

23. Quel comportement(s) du (des) médecin(s) ne vous a (ont) pas satisfait ? (Plusieurs réponses possibles). \*

Plusieurs réponses possibles.

- Il a évité le sujet  
 Il était défavorable à ce régime  
 Il n'a pas pu me renseigner faute de connaissance  
 Il n'a pas voulu ou su me prescrire de bilan sanguin  
 Il n'a pas voulu ou su me prescrire de complément nutritionnel  
 Il m'a conseillé d'aller voir un diététicien ou un nutritionniste  
 Aucune de ces propositions ne me correspond

Passez à la question 25.

## Partie 4/5: Vous et les médecins

24. Pourquoi n'avez-vous pas parlé du véganisme à un médecin généraliste ? (Plusieurs réponses possibles). \*

Plusieurs réponses possibles.

- Ça ne correspond pas au travail du médecin généraliste.  
 J'ai peur que mon médecin ne prenne pas ce sujet de discussion au sérieux.  
 J'ai peur que mon médecin ne soit pas d'accord avec ce régime.  
 J'ai peur que mon médecin ait une mauvaise opinion de moi s'il sait que je suis végane.  
 Je pense que mon médecin n'est pas assez formé sur le véganisme.  
 J'ai préféré en parler à un autre professionnel de santé qu'un médecin généraliste  
 J'ai préféré me renseigner auprès d'une autre source que les professionnels de santé.  
 Je préfère ne pas avoir recours à la médecine conventionnelle car elle n'est pas végane  
 Je préfère ne pas avoir recours à la médecine conventionnelle car elle n'est pas naturelle  
 Je n'ai pas confiance dans la médecine conventionnelle en général.  
 Je n'ai pas jugé ce sujet assez important pour aller chez le médecin juste pour ça.  
 Je ne ressens pas le besoin de parler de mon régime végane à un professionnel de santé.  
 Pour toute autre raison

## Partie 4/5: Vous et les médecins

25. **Actuellement, aimeriez-vous pouvoir parler du véganisme avec un médecin généraliste en qui vous auriez confiance sur la tolérance et les connaissances sur le sujet du véganisme ? \***

Une seule réponse possible.

- Oui  
 Non      Passez à la question 28.

## Partie 4/5: Vous et les médecins

26. **Vous aimeriez que ce médecin vous délivre des informations pour savoir... (Plusieurs réponses possibles). \***

Plusieurs réponses possibles.

- Si on peut être végane et en bonne santé  
 Quels sont les bénéfices d'une alimentation végane bien menée pour la santé.  
 Mener mon régime de manière générale  
 Mener mon régime pour mes enfants ou mes futurs enfants  
 Mener mon régime pendant ma future grossesse ou celle de ma conjointe  
 Mener mon régime pour un futur allaitement de mes enfants  
 Mener mon régime après la ménopause  
 Mener mon régime en prenant en compte les risques liés au vieillissement  
 Mener mon régime pour obtenir de bons résultats sportifs  
 Aucune de ces propositions

27. **Avez-vous d'autres attentes de ce médecin en qui vous avez confiance ? (Plusieurs réponses possibles). \***

Plusieurs réponses possibles.

- Que le médecin recherche des carences par une prise de sang.  
 Que le médecin prescrive des compléments nutritionnels.  
 Que le médecin me renseigne sur les médicaments qui sont en accord avec mon éthique végane.  
 Que le médecin me conseille d'autres professionnels de santé formés à l'aide à la nutrition végane.  
 Aucune de ces propositions

## Partie 5/5: Vous et les compléments nutritionnels

28. Pensez-vous que pour avoir une alimentation végétane pendant plusieurs mois sans risque de carences il faille prendre régulièrement des compléments nutritionnels (ex: vitamines, minéraux, acides gras etc...) ? \*

Une seule réponse possible.

- Oui  
 Non

29. Au cours des 12 derniers mois, avez-vous pris des compléments nutritionnels ? \*

Une seule réponse possible.

- Oui  
 Non      Passez à la question 31.

## Partie 5/5: Vous et les compléments nutritionnels

30. Quels compléments nutritionnels avez-vous régulièrement pris ces 12 derniers mois?

Une seule réponse possible par ligne.

	Jamais	1 fois cette année	2 à 6 fois cette année	1 fois par mois	1 fois par semaine	1 fois par jour	Plus d'une fois par jour
Composés multivitaminés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magnesium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zinc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iode	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vitamine A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vitamine B12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autres vitamines B que B12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vitamine C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vitamine D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vitamine E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acides gras omega 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protéines	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Partie 5/5: Vous et les compléments nutritionnels

31. Si un médecin généraliste formé à la nutrition végétane vous recommandait fortement certains compléments nutritionnels pour votre santé, les prendriez-vous ?

Une seule réponse possible.

- Oui mais uniquement s'il s'agit de compléments naturels  
 Oui mais uniquement s'il s'agit de compléments véganes  
 Oui je les prendrai dans tous les cas  
 Non, je ne veux prendre aucun complément nutritionnel  
 Je ne sais pas encore.

# **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.*

*Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.*

*Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.*

*J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.*

*Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.*

*Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.*

## **RÉSUMÉ**

Modèle alimentaire respectueux des animaux, le véganisme est également le régime permettant de lutter le plus efficacement contre le réchauffement climatique, la pollution et l'épuisement des ressources agricoles, hydriques et énergétiques et de ce fait contre la malnutrition. Il fait ainsi de plus en plus d'adeptes au sein des pays occidentaux.

Nombre de ces derniers le reconnaissent officiellement comme viable, parfois à tous les âges de la vie, et en promeuvent les avantages sanitaires, supérieurs même aux autres régimes végétariens (notamment réduction des maladies cardiovasculaires, du diabète et des cancers). Les risques de carences nutritionnelles inhérents à ce régime sont réels mais peu nombreux et facilement prévenus pour peu qu'on en ait connaissance.

Pourtant les organismes de santé référents français n'abordent qu'à peine le sujet, tant dans les recommandations nutritionnelles officielles que lors de la formation initiale et continue des médecins. Ainsi actuellement en France, de nombreuses personnes mal informées sont à risque de pathologies carencielles. Ces personnes expriment un désir de prise en charge par leur médecin généraliste dont les missions répondent parfaitement à cette problématique.

Ce problème de santé publique risque d'aller croissant vu l'augmentation de véganisme au sein de la population jeune, et des données de la science, favorable au délaissement des produits d'origine animale tant sur le plan sanitaire qu'écologique.

Le système de santé français devrait pallier à ce manquement en formant les médecins et en accordant les recommandations nutritionnelles pour les professionnels et le grand public aux données de la science.

## **MOTS-CLEFS**

Véganisme, Médecine générale, Nutrition, Alimentation, Santé publique.