

2024

**Thèse pour le  
Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie**

**CONSÉQUENCES D'UN RÉGIME  
VÉGÉTARIEN ET VÉGÉTALIEN CHEZ  
L'ENFANT DURANT SA  
CROISSANCE : CRÉATION D'UN  
LIVRET DE PRÉVENTIONS ET  
D'INFORMATIONS EN LIBRE ACCÈS  
À L'OFFICINE**

**Fouillet Tom** ■

Né le 02 mars 1998 à Laval (53)

Sous la direction de M. Faure Sébastien ■

Membres du jury :

Landreau Anne | Présidente

Faure Sébastien | Directeur

Bardoulat Charlie | Membre



Baglin Isabelle | Membre



**FACULTÉ  
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS

# ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) **FOUILLET Tom**   
déclare être pleinement conscient(e) que le pla  e documents ou d'une  
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,  
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.  
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées  
pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signé par l'étudiant(e) le **15 / 08 / 2024**

# LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

---

**Doyen de la Faculté** : Pr Nicolas Lerolle

**Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie** : Pr Sébastien Faure

**Directeur du département de médecine** : Pr Cédric Annweiler

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVAL Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Mathieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HAMY Antoine	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HENNI Samir	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine

HUNAUT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LARCHER Gérald	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAL Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VENERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHARD Isabelle	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RIOU Jérémie	BIostatistiques	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIostatistiques	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPICZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine

VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine

PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

### AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
<b>ELHAJ MAHMOUD Dorra</b>	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
<b>PRCE</b>		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
FISBACH Martine	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
<b>PAST</b>		
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
PAPIN-PUREN Claire	OFFICINE	Pharmacie
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine
<b>PLP</b>		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

# Remerciements

## À Sébastien Faure,

Pour avoir accepté de diriger cette thèse, je tiens à vous exprimer ma gratitude. Merci surtout pour votre soutien, votre accompagnement, vos conseils, votre réactivité et la confiance que vous m'avez accordée. Vous avez été présent tout au long de l'élaboration de ce travail, me laissant avancer et évoluer avec autonomie et liberté. Vos remarques et conseils précieux ont grandement contribué à améliorer ce projet. Je souhaite également vous remercier pour vos enseignements à la faculté car vous êtes un professeur engagé et présent pour suivre au mieux les étudiants. Ce fut donc pour moi un honneur d'apprendre à vos côtés.

## À Anne Landreau,

Pour avoir accepté d'être la présidente du jury de soutenance de thèse, un grand merci qui s'ajoute à celui dédié aux enseignements de mycologies que vous nous avez transmis avec passion. Ce fut un réel plaisir d'être accompagné par vos soins durant ces quelques années.

## À Isabelle Baglin,

Pour avoir accepté d'être membre du jury de soutenance de thèse, merci pour vos enseignements durant notre cursus universitaire. Merci pour votre bienveillance et aussi pour le soutien que vous m'avez apporté afin que mon année de césure puisse être réalisée. Merci pour votre gentillesse et votre dévouement auprès des étudiants.

## **À l'ensemble des enseignants de la Faculté de Pharmacie d'Angers,**

Merci de nous avoir formés année après année. Merci pour ces enseignements théoriques et pratiques qui font la renommée de la faculté d'Angers. Je suis heureux et fier d'y avoir été admis pendant tout ce temps.

## **À Toi Typhène,**

Comment résumer en quelques phrases ce que nous avons vécu depuis maintenant douze ans ? Nous avons grandi ensemble, nous partageons tout ensemble et nous sommes devenus des adultes ensemble. Si je suis aujourd'hui la personne que tu connais c'est en partie grâce à toi, je te soutiendrai toujours dans tes projets mais je ne serai jamais à la hauteur du soutien et des attentions que tu m'as toujours apporté. Même si tu n'en as pas assez conscience, tu es le moteur de ma vie qui me pousse à accomplir davantage de choses et tu continueras de l'être pendant de nombreuses années car il y a quelques mois, tu m'as fait l'honneur d'accepter de devenir ma femme. Personne ne sait exactement à quoi ressemble l'amour, mais avec toi je n'ai jamais eu aucun doute.

## **À Vous Papa et Maman,**

Comment vous dire que même le plus grand merci n'est rien face à l'ampleur de ce que je vous dois. Vous m'avez donné tellement plus que ce que je ne pourrais jamais exprimer. Votre amour et votre soutien ont toujours été implacable même quand je ne le méritais pas. Grâce à vous, j'ai pu suivre et choisir mon propre chemin, sans jamais me sentir limité car vous m'avez toujours encouragé à être curieux, à explorer le monde et à suivre mes passions. Vous avez fait en sorte que je puisse étudier, vous



avez cru en moi et vos encouragements constants ont été ma force motrice. Vous m'avez offert une enfance remplie de bonheur en créant à la maison un environnement où je me sentais libre d'être moi-même. Je vous suis éternellement reconnaissant pour tout ce que vous avez fait et je suis extrêmement fière d'être votre fils. Merci pour tout, je vous aime profondément.

### À Toi Lou,

Une petite sœur comme pas deux, nous avons vécu des moments exceptionnels depuis notre enfance à aujourd'hui que cela soit tous les deux ou avec toute la famille. Le temps passe tellement vite et tu as désormais 20 ans, au moment où j'écris nous aurons prévu de fêter ça ou nous l'aurons peut-être déjà fêté comme il se doit. Avoir une petite sœur est une expérience dans tous les sens du terme et ce qui compte est de rester unis malgré la distance qui nous sépare parfois car oui, toi aussi tu as pris goût à te balader sur notre bonne vieille terre. Tes projets ont toujours été ambitieux et je t'admire pour le courage que tu as de les poursuivre, j'ai confiance en toi et je suis sûr que tu trouveras une voie qui te permettra de t'épanouir dans cette folle vie que tu mènes. En tous cas, ce qui est sûr, c'est que tu pourras toujours compter sur moi pour te soutenir mais aussi, et je m'en excuse, pour te prendre la tête quand je ne serai pas d'accord avec toi, après tout c'est mon rôle de grand frère.

### À Toi Hugo,

Depuis que nous sommes petits, tu as toujours été un exemple pour moi. Oui c'est certain j'aurais dû dans de nombreuses situations te ressembler

un peu plus et te prendre comme model mais la sagesse est une vertu que j'ai acquise plus tardivement que toi. Je ne connais personne d'aussi obstiné que toi et je trouve toujours incroyable la façon dont tu mènes ta barque que cela soit professionnel ou non. Tu as toujours été dans l'action et tu m'as souvent poussé à faire de même, moi qui ai tendance à trop réfléchir avant d'agir comme nous l'a si souvent répété (surtout à moi) un grand sage. Sache que tu m'as toujours inspiré et que tu représentes pour moi l'image parfaite du grand frère qui prend ce rôle avec une main de fer pour toujours nous guider dans la bonne direction. Merci pour tout ce que tu as pu m'apporter et tout ce que tu m'apportes aujourd'hui.

### **À Vous Papou et Mamie,**

Vous vous êtes toujours engagés au maximum pour vos petits-enfants et je vous en suis extrêmement reconnaissant. Grâce à vous, nous avons eu la chance de découvrir des horizons différents que cela soit sur les pistes de ski l'hiver ou au camping l'été. Ce sont des souvenirs qui resteront impérissables tout comme les moments d'apprentissages liés à votre passion pour la langue française. Je ne suis pas votre petit-enfant sur lequel la littérature a eu le plus d'écho mais quoiqu'il en soit et peu importe la voie dans laquelle nous nous dirigeons, votre soutien fut présent (passé simple très bien amené vous avez vu). Vous êtes pour moi une source d'inspiration et de sagesse. Je vous suis infiniment reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour moi et pour les valeurs que vous m'avez transmises.

### **À Vous les Sablé et les rapportés,**

Merci pour tout ce que vous avez fait et tout ce que vous faites encore pour nous. Les relations avec la belle-famille est souvent complexe et

dans la retenue, ce qui n'a jamais été le cas avec vous tous. Excepté au début peut-être mais nous étions si jeunes... Depuis ce temps, il me semble que les langues se sont bien déliées et que certains repas sont devenus riches en discussion improbables parfois regrettées par l'initiateur lui-même... Que de bons moments passés et surtout à venir je l'espère.

### **À Vous Charlie et Maëva,**

Du début de ce parcours pharmaceutique à aujourd'hui, il s'en est passées des choses et notre relation n'a fait qu'évoluer au fil de ces années. Vous êtes tous les deux tellement différents et impressionnants. Charlie tu es sans doute la personne la plus sociable que je connaisse même si les mayennais ont leurs défauts et toi Maëva tu es la personne la plus déterminée que je connaisse (peut être après mon frère mais ça se discute). Les qualités suivantes vous sont dédiées et c'est à vous de deviner lesquelles sont pour qui, je vous laisserai en débattre mais certaines correspondent à vous deux : gentillesse, rigueur, volonté, susceptibilité (oups), dévouement, ouverture d'esprit, patience, intelligence, sincère, réconfortant(e), drôle, sportif (qu'est-ce qu'il fait là celui-ci ?), curieux et tant d'autres... Sympathique comme jeu n'est-ce pas ? Pour finir, je vous remercie tout simplement d'être nos amies et des moments incroyables que l'on a passés et que l'on passera encore ensemble.

### **À Vous Val et Marion,**

Mon petit Val, on s'est rencontré au lycée et depuis le chemin que nous avons emprunté ne s'est pas séparé. Tu as été d'un réel soutien pour moi

pendant nos études, tu m'as bien plus aidé et apporté que ce que tu penses. Tu as toujours pensé à moi dans beaucoup de situations et pour ça je te dis un grand merci. Marion, tu es rapidement rentrée dans l'équation et depuis nous avons passé d'excellents moments tous ensemble même si les TP de Chimie n'étaient pas mal non plus. Vous comptez tellement pour moi et Typhène et quand vous reviendrez de votre belle île, j'espère que nous pourrons partager plein d'autres moments qui ont, à mon goût, été trop rares ces 2 dernières années.

### **À Toi Marius,**

Ça doit faire quoi ? Bientôt un quart de siècle qu'on se côtoie mon copain ? Je ne vais pas résumer notre amitié en quelques lignes mais tu as apporté ta pierre à l'édifice, il faut le dire ! Je parle bien des parties de FIFA à la coloc avec le fameux tableau de résultats des matchs où je dominais très largement (ou pas...). Mine de rien, le fait de t'avoir pendant cette première année à mes côtés aiguillonnait mes semaines de travail et psychologiquement on peut dire que ça aidait bien. En tout cas les années passent et notre complicité reste la même à mes yeux, j'espère qu'on restera toujours aussi immatures à se faire marrer rien qu'avec nos inventions qui ont pour terminaisons -ute ou -erme.

### **À Toi Jacques,**

Et à ce confinement pendant lequel nous avons créé et renforcé une belle amitié.

### **À Toi Thib,**

J'espère que nous pourrons passer davantage de moments ensemble dans les mois et années à venir grâce à ce futur rapprochement géographique.

### **À Toi Paulo,**

On passe pas mal de moments ensemble quand on rentre en Mayenne et j'espère qu'on pourra continuer ça quand tu viendras te prendre des télésièges en Savoie.

### **À tous les autres avec qui j'ai passé de bons moments et de belles soirées...**

à toi Julie, à toi Alexis, à toi Coralie, à toi Baptiste, à toi Capucine, à toi Craig, à toi Angèle, à toi Constance, à toi Benoît, à toi Dez, à toi Lucas G., à toi Lucas A., à toi Dorine, à toi Olenka, à toi Philippines, à toi Pierre, à toi Babo...

Et à tous ceux que j'oublie, un grand pardon.

# SOMMAIRE

## SOMMAIRE

### LISTE DES ABREVIATIONS

### INTRODUCTION

### MATERIEL ET METHODE

1. **Revue de la littérature**
2. **Méthode d'analyse**
3. **Identification des mots-clés et des critères d'inclusion**
4. **Évaluation critique des articles et synthèse des résultats**
5. **Élaboration d'un livret**

## I – DÉFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS SUR LA NUTRITION ET L'ALIMENTATION DE L'ENFANT

1. **Les bases de la nutrition**
  - 1.1. Macronutriments
  - 1.2. Micronutriments
  - 1.3. Sources des différents nutriments
  - 1.4. Quantité des apports micro nutritionnels recommandés en fonction de l'âge
  - 1.5. Proportions recommandés des apports macro nutritionnels en fonction de l'âge
2. **Principales carences chez les enfants**
3. **Composition alimentaire âge par âge**
  - 3.1.1. Enfant de 0 à 4-6 mois
  - 3.1.2. Enfant de 4-6 mois à 1 an
  - 3.1.3. Enfant de 1 an à 3 ans
  - 3.1.4. Enfant de 3-4 ans à l'âge adulte (18 ans)

## II - RÉGIMES VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIEN CHEZ L'ENFANT

1. **Le régime végétarien chez l'enfant**
  - 1.1. Faiblesses propres aux régimes végétariens
  - 1.2. Supplémentations et arrangements nécessaires pour les enfants végétariens
    - 1.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois
    - 1.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an
    - 1.2.3. Arrangement de 1 an à 3-5 ans
    - 1.2.4. Arrangement de 4-6 ans à 18 ans
  - 1.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétarien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance
2. **Le régime végétalien chez l'enfant**
  - 2.1. Faiblesses d'un régime végétalien
  - 2.2. Supplémentation et arrangements nécessaires pour les enfants végétaliens
    - 2.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois
    - 2.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an
    - 2.2.3. Arrangement de 1 an à 5 ans
    - 2.2.4. Arrangement de 6 ans à 18 ans
  - 2.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétalien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance
3. **La surveillance**

## III - ÉLABORATION D'UN LIVRET D'INFORMATIONS ET DE PRÉVENTION LIÉ A LA NUTRITION DES ENFANTS VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIENS.

1. **Objectifs principaux du livret**
  - 1.1. Intérêt du livret

- 1.2.      Format du livret
- 1.3.      Le livret

## **CONCLUSION**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **TABLE DES MATIERES**

## **TABLE DES TABLEAUX**

## Liste des abréviations

AA	Acides Aminés
ADN	Acide Désoxyribonucléique
AG	Acides Gras
AL	Acide linolénique
ALA	Acide alpha Linolénique
ANSES	Agence Nationale de sécurité sanitaire, de l'environnement et du travail
BCAA	<i>Branched Chain Amino Acid</i>
BNM	Besoin Nutritionnel Moyen
DHA	Acide Docosahexaénoïque
EPA	Acide Eicosapentaénoïque
IFOP	Institut Français d'Opinion Publique
IG	Index Glycémique
NFS	Numération Formule Sanguine
RNP	Référence Nutritionnelle pour la Population
UE	Union Européenne



# INTRODUCTION

Ces dernières décennies, les modes de consommation ont connu une véritable mutation<sup>1</sup>, notamment en ce qui concerne le régime alimentaire. Les connaissances concernant le lien entre la santé et les aliments consommés ont été développées. La nutrition a su faire ses preuves quant à son implication dans la confection d'une santé pérenne<sup>2</sup>.

Cette évolution de nos connaissances a conduit une partie de la population à adopter des régimes particuliers (excluant plus ou moins les produits animaux ou d'origine animale) qui ont pris de l'ampleur ces dernières années. Cette part de la population qui a décidé de modifier ses habitudes alimentaires est motivée par différents aspects dont les principaux sont : la santé, l'environnement, la cause animale et le coût de la viande (facteur économique)<sup>1</sup>.

Lorsque ces personnes souhaitent passer du régime le plus courant en France, c'est-à-dire le régime omnivore, à un régime plus ou moins restrictif, leurs connaissances en nutrition doivent être mise à niveau afin de comprendre l'importance de chacun des macronutriments et de chacun des micronutriments. Ces personnes doivent comprendre que le fonctionnement de l'organisme nécessite l'apport de macronutriments, c'est-à-dire les glucides, les lipides et les protides ainsi que l'apport de micronutriments qui sont les vitamines, les minéraux et les oligoéléments. Ces nutriments sont essentiels pour le bon fonctionnement du corps humain mais ce qui compte réellement, c'est de connaître leurs sources pour qu'en cas de restriction d'une catégorie d'aliments, un ou plusieurs autre(s) aliment(s) substitue(ent) les nutriments qui composent cette catégorie d'aliments. Ainsi, ces personnes ne créeraient pas de déficit nutritionnel qui entraînerait à terme des carences ou une dénutrition/malnutrition.

Aujourd'hui, les régimes restrictifs les plus répandus et connus sont le végétarisme et le véganisme. Cependant, pour ce dernier, le terme employé sera végétalien car être « végan » ne se limite pas à l'alimentation (mode, cosmétiques), ce qui est le cas pour le végétalisme. Ce travail portera donc son attention sur ces deux régimes particuliers et leurs variantes, mais plus particulièrement à la faisabilité de ces régimes chez les enfants, de leur plus jeune âge, à la fin de leur croissance.

Selon une enquête de l'IFOP réalisée en 2020<sup>3</sup>, la tranche d'âge la plus massivement représentée chez les végétariens et les végétaliens est celle des moins de 35 ans car 41% des

Français ayant un régime sans viande font partie de cette tranche d'âge. C'est autrement dit, la part de la population la plus à même de concevoir dans les années à venir. Ces chiffres amènent plusieurs questionnements sur la gestion de l'alimentation de ces enfants ou futurs enfants. Quelle part de ces parents végétariens ou végétaliens souhaite maintenir ce régime restrictif ? Veulent-ils mettre en place ce type de régime pour leur(s) enfant(s) ? Y a-t-il un risque pour la santé de l'enfant avec un régime végétarien ou végétalien ? Y a-t-il la nécessité de compléter les enfants pour ces modes d'alimentation ? Est-ce que ces modes d'alimentation sont réellement réalisables sans entraver la croissance en parfaite santé de l'enfant ? Une quantité de questions qui restent souvent en suspens et amène beaucoup d'interrogations à la fois pour ces couples végétariens ou végétaliens qui souhaiteraient élever leurs enfants en leur inculquant leur rapport à la consommation de viande et/ou de produits d'origine animale mais aussi beaucoup d'interrogations et de jugements des personnes omnivores qui peuvent, pour certains, considérer que le risque est élevé pour la santé de l'enfant.

L'objectif de cette recherche est de répondre, à l'aide d'études scientifiques et d'articles sur les recommandations nutritionnelles, à la question des modalités de mise en place des régimes végétariens et végétalien chez l'enfant et le jeune adulte tout en mettant en évidence les risques développementaux encourus dus à un déficit d'apport de certains nutriments. Ainsi, ce document apportera des réponses et des informations aux parents et futurs parents végétariens ou végétaliens concernant la gestion des exigences nutritionnelles et du suivi médical appliqués aux régimes restrictifs du plus jeune âge de l'enfant à la fin de sa croissance. Les éléments les plus importants seront synthétisés sous forme d'un livret permettant d'obtenir une accessibilité simplifiée au contenu global de la thèse.

# Matériel et Méthode

La première étape de la recherche constitue le pilier sur lequel reposera l'aboutissement de ce travail de recherche. C'est-à-dire l'étude des bases de données sur les recherches concernant d'une part, les exigences nutritionnelles d'un enfant pendant toute la durée de sa croissance, pour ensuite effectuer une recherche approfondie sur les modalités de mise en place d'un régime végétarien et végétalien chez l'enfant et d'éclaircir les croyances concernant la possibilité de mise en place de tels régimes alimentaires durant la croissance. L'objectif est d'apporter des connaissances et surtout de sensibiliser les parents ou futurs parents à l'importance du suivi médical devant être mis en place pendant la croissance.

## 1. Revue de la littérature

La constitution du livret sera liée à des sources véridiques et vérifiables. La recherche des études et des références nutritionnelles a été réalisée par le biais d'outils de recherche tels que « *Google Scholar* » ou « *PubMed* » pour les études mais aussi via des plateformes vérifiées actualisant les recommandations nutritionnelles en France ou dans certains pays de l'Union Européenne (UE).

## 2. Méthode d'analyse

La première partie sera une analyse de chaque macronutriment et de chaque micronutriment afin de déterminer leurs rôles dans le fonctionnement de l'organisme humain mais surtout dans le processus de croissance et de maturation des différents systèmes (neurologique, respiratoire, immunitaire, digestif mais aussi métaboliques) composant le corps humain. Le répertoire mis à jour pour consulter ce type d'information est la base de données de l'« *anses* » mis à disposition par le gouvernement et est lié à un programme de nutrition créé en 2001 afin d'améliorer l'état nutritionnel de la population (PNNS : Programme National Nutrition Santé). Ce programme ressource les références nutritionnelles en fonction de l'âge et du sexe.

Ensuite, il conviendra de déterminer leurs différentes sources afin de mettre en avant l'enjeu plus ou moins complexe de la réalisation de plans nutritionnels respectant les conditions des régimes végétariens et végétaliens qui sont plus ou moins restrictifs tout en mettant en avant les potentiels défis que soulèvent ces restrictions du fait de l'absence ou d'un apport quantitativement insuffisant de certains nutriments.

### 3. Identification des mots-clés et des critères d'inclusion

Le principal moteur de recherche d'études scientifiques est Google Scholar qui utilise un ensemble complexe d'algorithmes pour indexer et classer les documents académiques. Les facteurs qui influencent le classement des résultats sont d'abord liés à la pertinence par rapport aux mots clés utilisés pour la recherche l'algorithme génère des résultats avec des variations de termes et des synonymes. L'algorithme classe aussi en fonction des auteurs plus ou moins réputés, ou provenant d'institution de renom, le fait qu'un article soit récent améliore son classement surtout dans des domaines qui évoluent rapidement. Cet algorithme permet alors d'obtenir des résultats le plus pertinents possible mais surtout mis à jour car le sujet de la nutrition est en perpétuel évolution. La datation des études et sources utilisés pour les recherches varie alors entre 1992 et 2024.

La recherche d'articles scientifiques apportant des informations sur la faisabilité des régimes végétariens et végétalien chez l'enfant ainsi que le suivi a été réalisée en utilisant les mots clés suivants : « régimes végétariens chez l'enfant », « régime végétalien chez l'enfant », « carences régimes végétariens et végétalien », « suivi médical de l'enfant végétarien », « suivi médical de l'enfant végétalien », « laits infantiles végétaliens », « suppléments enfants végétariens », « supplémentation enfants végétaliens », « carences nutritionnelles », « nutrition de l'enfant ». Toutes les informations recueillies *via* ces articles permettront de répondre aux questions des parents sur la mise en place du suivi nutritionnel et médical de leur enfant. Ces articles permettront de croiser les résultats et les recommandations nutritionnelles pour les enfants végétariens et végétaliens afin de communiquer une information nuancée reflétant les pratiques adéquates à une croissance en bonne santé.

Tous les articles sélectionnés devaient respecter les critères d'inclusion suivants :

« Études cliniques et expérimentales », « Revues systématiques et méta-analyses », « Études portant spécifiquement sur des enfants âgés de 0 à 18 ans ».

Le sujet discuté est particulièrement complexe puisque nombreux secteurs de l'agroalimentaire sont en opposition. Plusieurs camps se dessinent et financent chacun des études visant à prouver les contraires. L'objectif sera donc de sélectionner des sources d'informations sans conflits d'intérêt (soit des études financées par des organismes publics ou indépendants qui sont généralement moins susceptibles d'avoir des conflits d'intérêt que celles financées par des entreprises privées, en particulier celles ayant un intérêt direct dans les résultats) afin d'apporter des conseils cohérents dans la réalisation du livret. Les méta-analyses qui compilent les résultats de plusieurs études sont souvent un des meilleurs moyens de réduire l'impact des conflits d'intérêt.

## 4. Évaluation critique des articles et synthèse des résultats

Pour chaque étude sélectionnée, une évaluation rigoureuse de la méthodologie est cruciale pour assurer la fiabilité et la validité des résultats. Cette évaluation comprend plusieurs aspects clés. Les études peuvent être des essais cliniques, des études de cohorte, des études transversales ou des revues systématiques. Chaque type d'étude a ses propres avantages et limites. Les essais cliniques, par exemple, permettent d'établir des relations de cause à effet mais peuvent être coûteux et complexes à réaliser. Les études de cohorte et les études transversales sont utiles pour observer des tendances dans des populations plus larges mais ne permettent pas toujours d'établir une causalité directe. Les études incluant des groupes de contrôle omnivores permettent de comparer directement les impacts des régimes végétariens et végétaliens avec des régimes contenant de la viande ce qui a un intérêt particulier pour la problématique posée. Une taille d'échantillon suffisante est nécessaire pour obtenir des résultats statistiquement significatifs et représentatifs. Les études avec de petits échantillons peuvent présenter des résultats biaisés ou non généralisables. L'inclusion de participants de divers âges, sexes, et milieux socio-économiques peut aider à généraliser les résultats à une population plus large. Les études longitudinales qui suivent les participants sur plusieurs années fournissent des données précieuses sur les effets à long terme des régimes alimentaires sur la croissance et la santé car bien que les études à court terme soient utiles pour des

observations initiales, elles peuvent ne pas capturer les effets chroniques de la nutrition sur la croissance. L'analyse des résultats se concentre sur plusieurs indicateurs clés de la croissance et de la santé des enfants suivant des régimes végétariens et végétaliens. Les données sur la taille et le poids des enfants sont comparées aux normes de croissance établies par des organisations comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les indices tels que l'indice de masse corporelle (IMC) sont utilisés pour évaluer si les enfants atteignent des niveaux de croissance appropriés pour leur âge. L'évaluation des niveaux de nutriments clés (comme les vitamines B12, D, fer, calcium) permet de détecter des carences nutritionnelles potentielles. Les analyses de sang et autres tests biologiques sont souvent utilisés pour cette évaluation. La synthèse des résultats implique la compilation et l'interprétation des données extraites des études sélectionnées. Les tendances communes concernant la taille, le poids et les autres mesures de croissance sont identifiées pour les enfants suivant des régimes végétariens et végétaliens mais aussi et surtout les fréquences et les types de carences nutritionnelles ainsi que les problèmes de santé courants. Les carences nutritionnelles les plus fréquemment observées sont mises en évidence et des solutions telles que la supplémentation nutritionnelle, la diversification alimentaire et des conseils sur l'équilibre alimentaire sont discutés pour prévenir ou corriger ces carences.

En conclusion, cette approche méthodique permet d'évaluer de manière approfondie les impacts des régimes végétariens et végétaliens sur la croissance et la santé des enfants, en identifiant les risques de carences et en proposant des stratégies pour assurer une nutrition équilibrée et adéquate.

## 5. Élaboration d'un livret

L'aboutissement de ce travail de recherche résidera dans l'élaboration d'un livret qui sera adressé en priorité aux parents végétariens et végétaliens qui souhaitent avoir un enfant ou qui ont un enfant et se posent la question de savoir s'il y a un risque important pour la santé de leur enfant en cas de régimes restrictifs végétariens ou végétaliens, si des suppléments spécifiques sont obligatoires ou si tout simplement ils peuvent nourrir leur enfant de la manière dont ils le souhaitent sans conséquences physiopathologiques.

Ce livret a pour objectif d'être le plus synthétique et accessible possible tout en proposant des informations complètes, sourcées et détaillées. Il sera tout d'abord composé d'informations sur les exigences nutritionnelles de leur enfant pendant sa croissance mais surtout des modalités de mise en place de ces deux types de régimes avec une explication justifiant les substitutions des aliments d'origine animale. Une partie sera dédiée à la sensibilisation d'un suivi médical qui se doit d'être encore plus rigoureux pour ce type de régime.

Ce livret apportera des connaissances en nutrition qui sont nécessaires pour tous les parents ou les futurs parents qui s'intéressent au pouvoir de la nutrition sur notre santé et celle des enfants dans un monde où le végétarisme et le végétalisme deviennent autre chose qu'un phénomène de mode.

## **I – DÉFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS SUR LA NUTRITION ET L'ALIMENTATION DE L'ENFANT**

Les objectifs de cette recherche ne peuvent être menés à bien sans une clarification concernant ces différents régimes alimentaires. C'est pourquoi il est nécessaire de définir ces modes d'alimentation. Les définitions qui suivent concernent les régimes alimentaires les plus représentés en France et ceux auxquels nous nous intéresserons au cours de cette recherche.

Il n'existe pas un mais des **végétarismes**<sup>4</sup>, ce sont des régimes alimentaires qui excluent la consommation de la chair animale (viandes et poissons/fruits de mer) mais qui admettent la consommation de produits d'origine animale comme les œufs, le lait et les produits laitiers. Nous avons dans ces végétarismes 3 groupes distincts : les ovo-lacto-végétariens (consommant à la fois œufs et produits laitiers), les ovo-végétariens (consommant des œufs mais excluant la consommation des produits laitiers) et les lacto-végétariens (consommant des produits laitiers mais excluant la consommation des œufs). Ces modes d'alimentation peuvent être confondus avec ce qui est appelé le **pescetarisme (ou pesco-végétarisme)** qui exclut les viandes telles que le poulet, le bœuf, le porc, l'agneau, et d'autres types de viande mais qui admet la consommation de poissons et de fruits de mer à l'inverse des végétariens. Il est possible que dans ce dernier mode alimentaire, il y ait des personnes qui

excluent les œufs (lacto-pesco-végétariens) ou les produits laitiers (ovo-pesco-végétariens) de leur alimentation.

Le **végétalisme** quant à lui exclue tout aliment animal ou d'origine animale sans exception. Il est souvent associé au **véganisme** qui respecte aussi ces restrictions au-delà de l'alimentation en prenant en compte tous les autres produits comme certains produits d'hygiène ou de beauté ainsi que certains vêtements (cuir, laine...) et bien d'autres.

Le régime dont la majorité de la population fait partie et qui définit les personnes qui « mangent de tout » est le régime **omnivore**. Dans ce régime, nous retrouvons une variante appelée le « **flexitarisme** » qui concerne les personnes qui mangent de la viande dont fait partie le poisson de manière occasionnelle cependant dans cette catégorie il est difficile de quantifier à la fois la quantité et la fréquence à laquelle un flexitarien mange de la viande. On peut retrouver dans cette catégorie des personnes qui mangent de la viande une fois par mois et d'autres en consommeront une à deux fois par semaine c'est pour cela que leur régime s'apparente plus ou moins au régime omnivore d'où le fait qu'il n'y ait pas réellement de définition officielle de ce mode d'alimentation.

## 1. Les bases de la nutrition

Les nutriments sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, quel que soit le régime suivi, mais leur excès peut également causer des problèmes de santé. Dans cette section, nous examinons le rôle de chaque nutriment dans le fonctionnement et le développement de l'organisme des enfants, soulignant ainsi leur nécessité pour une croissance saine. Les besoins en nutriments évoluent tout au long de la vie, en particulier pendant la croissance de l'enfant et de l'adolescent, et une carence peut avoir des conséquences graves et irréversibles, telles qu'un retard de développement neurocognitif ou une obésité infantile. L'objectif est donc de comprendre l'importance de chaque nutriment pour garantir la santé et le bien-être des enfants et des adolescents. Afin de visualiser les différents groupes de nutriments, les deux tableaux suivants permettent d'identifier les composantes des deux principales familles de nutriments.



**Tableau 1 : Les macronutriments et leurs composantes**

## LES MACRONUTRIMENTS

### PROTEINES (0,83 – 2,2 g/kg/jour)

*Dont 9 Acides Aminés (AA) essentiels :*

- |             |               |                 |
|-------------|---------------|-----------------|
| - Leucine   | - Isoleucine  | - Histidine     |
| - Lysine    | - Méthionine  | - Phénylalanine |
| - Thréonine | - Tryptophane | - Valine        |

### GLUCIDES

- |              |             |           |          |
|--------------|-------------|-----------|----------|
| - Glucose    | - Fructose  | - Maltose |          |
| - Saccharose | - Galactose | - Lactose | - Amidon |

### LIPIDES

Acides gras (AG) essentiels

- |   |
|---|
| - Polyinsaturés oméga 6 (GLA et acide linoléique) |
| - Polyinsaturés oméga 3 (ALA, DHA, EPA)           |

**Tableau 2 : Les différentes catégories de micronutriments**

## LES MICRONUTRIMENTS

### VITAMINES

*Liposolubles*

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| - Vitamine A (rétinol)    | - Vitamines D (D2 et D3) |
| - Vitamine E (tocophérol) | - Vitamines K (K1 et K2) |

*Hydrosolubles*

- |                            |                      |                    |
|----------------------------|----------------------|--------------------|
| - B1 (thiamine)            | - B2 (riboflavine)   | - B3 (niacine)     |
| - B5 (acide pantothénique) | - B6 (pyridoxine)    | - Choline          |
| - B8 (biotine)             | - B9 (acide folique) | - B12 (cobalamine) |

### SELS MINÉRAUX

- |             |             |           |             |
|-------------|-------------|-----------|-------------|
| - Sodium    | - Potassium | - Calcium | - Magnesium |
| - Phosphore | - Chlore    | - Soufre  |             |

### OLIGOÉLÉMENTS

- |             |            |          |             |          |          |
|-------------|------------|----------|-------------|----------|----------|
| - Fer       | - Fluor    | - Zinc   | - Iode      | - Cobalt | - Cuivre |
| - Manganèse | - Sélénium | - Chrome | - Molybdène |          |          |

## 1.1. Macronutriments

**Les protéines**<sup>5</sup> les protéines fournissent de l'énergie à l'organisme (4 kilocalories par gramme), mais jouent également des rôles vitaux dans son fonctionnement. Elles sont composées d'acides aminés, dont certains doivent être apportés par l'alimentation car ils ne sont pas synthétisés en quantité suffisante par le corps (ce sont les acides aminés essentiels). Ces protéines ont une fonction structurelle dans les tissus musculaires, la peau, les os et les phanères, et régulent de nombreux processus physiologiques. Elles sont essentielles pour la digestion, la formation d'enzymes digestives, d'hémoglobine, d'hormones, de récepteurs et de cellules immunitaires. Une carence en protéines peut avoir des conséquences graves sur la santé, y compris sur la croissance, se manifestant par une faiblesse musculaire et articulaire, une immunité affaiblie, ainsi que des problèmes capillaires et ongulaires.

**Les glucides**<sup>6</sup> tout comme les protéines, fournissent 4 kilocalories par gramme, mais représentent une part plus importante des apports énergétiques. Ils sont souvent classés en deux groupes, les glucides simples (sucres rapides) et glucides complexes (sucres lents), bien que cette classification porte parfois à confusion. L'index glycémique (IG) est une meilleure mesure, reflétant l'impact d'un aliment sur la glycémie. Les glucides sont classés en trois familles : les oses, les osides et les polyosides. Ils sont essentiels pour l'ADN et l'ARN, ainsi que pour fournir de l'énergie, notamment aux cellules du cerveau. Les glucides régulent l'appétit, la satiété et peuvent être stockés sous forme de glycogène dans le foie et les muscles. Une carence en glucides est extrêmement rare chez l'enfant mais peut entraîner une hypoglycémie et des symptômes tels que de la fatigue, des vertiges et des problèmes neurologiques à long terme.

**Les lipides**<sup>7</sup> fournissent davantage de kilocalories par gramme que les protéines et les glucides, soit 9 kcal par gramme. Ils sont constitués d'acides gras, dont certains sont essentiels pour le bon fonctionnement du corps humain et doivent être apportés par l'alimentation. Les lipides en excès, notamment certains acides gras saturés, peuvent avoir des conséquences cardiovasculaires. Les acides gras essentiels, tels que les oméga-3 et les oméga-6, jouent un rôle dans la réduction du risque de maladies cardiovasculaires. Les lipides permettent le stockage d'énergie dans les tissus adipeux et ont un rôle structural dans les membranes cellulaires. Une carence en acides gras peut se manifester par une sécheresse cutanée, et une

consommation régulière et mesurée est importante pour réduire le risque de maladies inflammatoires et fournir de l'énergie.

## 1.2. Micronutriments

**Les vitamines**<sup>8</sup> jouent un rôle crucial dans le fonctionnement de l'organisme en tant que coenzymes, c'est-à-dire des substances nécessaires à l'activité des enzymes. Bien que nécessaires en quantités minimales par rapport aux macronutriments, elles sont essentielles à de nombreuses réactions biochimiques qui régulent la croissance, le métabolisme et la santé globale. La vitamine A est essentielle pour la régulation génomique, la vision crépusculaire, et la santé des muqueuses et de la rétine. Les vitamines du groupe B jouent des rôles variés dans le métabolisme des glucides, lipides, protéines, acides aminés et dans la synthèse de l'ADN. Leurs carences peuvent entraîner des conséquences graves, notamment neurologiques, cardiaques et cutanées. La vitamine C favorisant la synthèse de certaines substances essentielles au fonctionnement du système immunitaire et agit comme antioxydant, une carence peut causer le scorbut, donnant des symptômes tels que des ecchymoses, une atteinte des gencives et des dents, un dessèchement des cheveux et de la peau, et un risque d'anémie. La vitamine D est cruciale pour le métabolisme du calcium, la minéralisation osseuse et la croissance. Le déficit en vitamine D peut conduire au rachitisme chez les enfants et à l'ostéomalacie chez les adultes. La vitamine E agit comme antioxydant, protégeant les membranes cellulaires, en cas de carence, un risque de troubles neurologiques est probable. La vitamine K est essentielle à la coagulation sanguine et au métabolisme osseux. Un déficit entraînera donc des troubles de la coagulation et de la minéralisation osseuse.

En résumé, les vitamines sont des composants essentiels de l'alimentation humaine, jouant un rôle vital dans de nombreux processus physiologiques. Une alimentation équilibrée et variée, fournissant une gamme adéquate de vitamines, est donc nécessaire pour maintenir la santé et le bien-être.

**Les minéraux et oligoéléments**<sup>8 9</sup> jouent un rôle vital dans de nombreux processus physiologiques. Bien que nécessaires en quantités relativement faibles par rapport aux macronutriments, les minéraux et les oligoéléments sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. Dans leurs rôles principaux nous retrouvons la constitution

osseuse et dentaire avec le calcium, le phosphore, le magnésium et le fluor qui sont des minéraux clés pour la formation et la solidité des os et des dents. Ils contribuent à la minéralisation, ce qui est essentiel pour maintenir leur structure et leur intégrité. Pour la contraction musculaire et la transmission nerveuse nous retrouvons le sodium, le potassium, le calcium et le magnésium qui jouent un rôle crucial dans la régulation de l'équilibre électrolytique, nécessaire à la contraction musculaire et à la transmission nerveuse. Ils sont impliqués dans la génération et la transmission des influx nerveux ainsi que dans la contraction et la relaxation des muscles. Certains d'entre eux participent à la régulation du pH et de l'équilibre hydrique comme le sodium, le potassium et le chlore en maintenant la pression osmotique et en contrôlant le volume des fluides corporels. Pour le transport des nutriments, le fer est essentiel mais surtout pour transporter l'oxygène dans le sang sous forme d'hémoglobine. Dans les réactions enzymatiques, de nombreux minéraux, tels que le zinc, le cuivre, le manganèse, le sélénium et le molybdène, agissent comme cofacteurs facilitant les processus métaboliques essentiels tels que la synthèse des protéines et la production d'énergie. Ils sont aussi antioxydants, le zinc, le cuivre, le sélénium et le manganèse, sont des composants essentiels des enzymes antioxydants qui protègent les cellules contre les dommages causés par les radicaux libres et le stress oxydatif.

En résumé, les minéraux sont des nutriments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme et une alimentation équilibrée et variée, fournissant une gamme adéquate de minéraux, est donc essentielle pour maintenir une bonne santé.

### 1.3. Sources des différents nutriments

Pour pouvoir équilibrer ses apports, il est nécessaire de savoir quels nutriments sont contenus dans chaque aliment et surtout la quantité à apporter afin de maintenir une homéostasie au sein de l'organisme. Voici un tableau permettant de simplifier la compréhension des sources alimentaires de chaque nutriment.

#### **Tableau 3 : Les différentes sources alimentaires des nutriments essentiels au développement de l'organisme humain**

Nutriments		Principales Sources Alimentaires
Protéines	d'origine animale / végétale	Viande, poisson, fromage, œuf, lait / Oléagineux, céréales, légumineuses
Glucides		Pain, fruit, céréales, pomme de terre, miel, pâtes, riz
Lipides	d'origine animale / végétale	Poisson, œuf, beurre, fromage, viande / Graines, oléagineux, huiles, avocat
Vitamine A (Rétinol/caroténoïde)		Huiles, poisson, œuf, beurre, foie (abats) / légumes verts, melon, fruits, patate douce
Vitamine B1		Céréales complètes, viande, oléagineux
Vitamine B2		Produits laitiers, œuf, foie, épinard, levure de bière
Vitamine B3		Foie, viande, poisson, fruit de mer, céréales
Vitamine B5		Viande, pain, lait, produits laitiers, champignon
Vitamine B6		Céréales, légumes amylacés (avec amidon), soja, foie, fruits
Vitamine B8		Foie, œuf cuit, pain, céréales, fromage, champignon
Vitamine B9		Légumineuse, légumes à feuilles, levure de bière, foie, germe de blé
Vitamine B12		Abats, viande, poisson, œuf, produits laitiers
Vitamine C		Fruits, légumes, persil
Vitamine D		Huile de foie de morue, jaune d'œuf, poissons gras, avocat, champignon
Vitamine E		Fruit à coque, huile de foie de morue, huile végétale, son de maïs/blé, avocat, poisson
Vitamine K1 / K2		Légume à feuilles vertes, huiles végétales / viande, jaune d'œuf, produits laitiers
Choline		Œuf, viande, poisson, soja, pois chiches
Calcium		Produits laitiers, légumineuses, fruits à coque, céréales complètes, légumes à feuilles, fruits de mer, eaux minérales (ou enrichies)
Chlore		Fromage, charcuterie, poissons fumés, sel de table
Chrome		Viande, pain, céréales, poisson, légumineuses, épices
Cuivre		Abats, crustacés (calamars), mollusques (huitres), oléagineux
Fer héminique*		Viande, foie, poisson, fruit de mer

Fer non héminique**	Légumineuses (lentilles), noix, céréales, jaune d'œuf, légumes verts
Fluor	Eaux, poissons marins, thé, (+ produits d'hygiène dentaire)
Iode	Algues, sels iodés, poisson, mollusques, crustacés
Magnésium	Oléagineux, café, chocolat, céréales, crustacés, eaux enrichies
Molybdène	Légumineuses, produits céréaliers, abats, noix
Phosphore	Lait, produits laitiers, œufs, oléagineux, abats, viande
Potassium	Chocolat, banane, produits laitiers, légumes
Sélénium	Poisson, fruits de mer, œufs, oléagineux, viande
Sodium	Sel de table, charcuterie, fromage
Zinc	Viande, poisson, légumineuses, fromage, fruit de mer, abats

\*Le fer héminique ne se trouve que dans les produits d'origine animale et animal, son absorption au niveau intestinale n'est pas liée aux autres composants du repas c'est pourquoi sa biodisponibilité est importante.

\*\*Le fer non héminique correspond au fer que l'on retrouve dans les sources alimentaires végétales et son absorption en grande partie dépendant de la présence d'acide ascorbique (vitamine C) ainsi que de l'acidité gastrique afin de permettre sa solubilisation. Au contraire certains aliments associés vont diminuer sa biodisponibilité (tanins et polyphénols notamment).<sup>10</sup>

#### 1.4. Quantité des apports micro nutritionnels recommandés en fonction de l'âge

Les recommandations de l'ANSES<sup>8</sup> concernant les quantités à apporter pour chacun des micronutriments du plus jeune âge à l'âge adulte (cf. Tableau 4) correspondent aux RNP (Références Nutritionnelles pour la Population) qui est corrélé au BNM défini comme étant le besoin nutritionnel moyen pour la population selon des critères d'adéquation nutritionnel. Les RNP correspondent aux valeurs des BNM auxquels 2 écart-types sont ajoutés permettant en théorie de couvrir les besoins de 97,5% de la population. Lorsque les données RNP et BNM sont absentes à cause d'un manque de données, la référence nutritionnelle sera alors l'AS

correspondant à l'apport suffisant d'une population pour lequel le statut nutritionnel est jugé satisfaisant.

**Tableau 4 : Recommandation des quantités de consommation journalières des différents nutriments en fonction de l'âge.<sup>8</sup>**

Micronutriments	Âges									
	0 - 6 mois	6-12 mois	1 - 3 ans	4 - 6 ans	7-10 ans	11-14 ans	15-17 ans (f)	15-17 ans (h)	18 ans (f)	18 ans (h)
Vitamine A	350	250	250	300	400	600	650	700	650	750
Vitamine B1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vitamine B2	0,3	0,4	0,6	0,7	1,0	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6
Vitamine B3	2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Vitamine B5	2	3	4	4,5	5	6	5	6	5	6
Vitamine B6	0,1	0,3	0,6	0,7	1,0	1,4	1,6	1,7	1,6	1,7
Vitamine B8	4	6	20	25	25	35	35	35	40	40
Vitamine B9	65	80	120	140	200	270	330	330	330	330
Vitamine B12	0,4	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4	4
Vitamine C	20	20	20	30	45	70	100	100	110	110
Vitamine D	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15
Vitamine E	4	5	7	7	9	10	8	10	9	10
Vitamine K1	5	10	29	42	45	45	45	45	79	79
Choline	130	160	140	170	250	340	400	400	400	400
Calcium	200	280	450	800	800	1150	1150	1150	1000	1000
Chlore	170	570	1200	1500	1500	1900	2300	2300	2300	2300
Chrome*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,1	1,5	1,5	1,9
Fer*	0,3	11	5	4	6	11	11	11	11	11
Fluor	0,08	0,4	0,6	1,0	1,5	2,2	2,8	3,2	2,9	3,4
Iode	90	70	90	90	90	120	130	130	150	150
Magnésium	25	80	180	210	240	265	225	295	300	380
Molybdène	2	30	35	65	75	80	80	80	95	95
Phosphore	100	160	250	440	440	640	640	640	550	550
Potassium	400	750	800	1100	1800	2700	3500	3500	3500	3500
Sélénium	12,5	15	15	20	35	55	70	70	70	70
Sodium	110	370	800	1000	1200	1200	1500	1500	1500	1500
Zinc	2	2,9	4,3	5,5	7,4	10,7	11,9	14,2	11	14

**Chrome\*** : étant un micronutriment dont l'essentialité est remise en cause, il n'existe pas de référence nutritionnelle validée par l'ANSES.

**Fer\*** : pour les adolescentes de 12 à 17 ans dont les pertes menstruelles sont importantes la RNP est de 13 mg/j et pour les femmes de 18 ans et plus dans cette même situation, la RNP est de 16 mg/j.

#### **Légende tableau des références en micronutrition (Tableau 4) :**

(f) : adolescente ou femme

(h) : adolescent ou homme

**Xx** : Valeurs correspondant à l'AS, les autres correspondent aux RNP

**Xx** : Valeurs en milligramme(s) par jour

**Xx** : Valeurs en microgramme(s) par jour

**Xx** : Valeurs en mg par MJ d'énergie consommé (1 MJ est égal à 239 kcal)

### **1.5. Proportions recommandés des apports macro nutritionnels en fonction de l'âge**

La proportion recommandée par l'ANSES<sup>1112</sup> pour l'apport de chaque macronutriment dans l'alimentation d'un enfant jusqu'à ses 17 ans (cf. Tableau 5) change au fur et à mesure de la croissance, ce qui témoigne de l'évolution des besoins nutritionnels durant les différentes périodes de l'enfance et de l'adolescence.

**Tableau 5 : Proportions de consommation des différents macronutriments en fonction de l'âge<sup>13</sup>**

<b>Population</b>	<b>0-1 ans</b>	<b>1-3 ans</b>	<b>3-5 ans</b>	<b>6-9 ans</b>	<b>10-13 ans</b>	<b>14-17 ans</b>
<b>Protéines</b>	7 à 15 %	6 à 15 %	6 à 16 %	7 à 17 %	9 à 19 %	10 à 20 %
<b>Lipides</b>	50 à 55 % pour les 0-6 mois puis progressivement 45 à 50 % à 1 an	45 à 50 %	Réduction progressive de l'apport jusqu'à 35 – 40 % à l'âge adulte			



<b>Glucides</b>	40 à 50 %	40 à 50 %	Apport similaire avec un légère augmentation qui peut aller jusqu'à 55 % de l'apport en macronutriments (40 – 55 %)
-----------------	-----------	-----------	---

Le total calorique en fonction de l'âge de l'enfant est très variable (en fonction des dépenses énergétiques, du sexe et du métabolisme de base). Entre 2 et 6 ans, les apports peuvent être compris entre 1000 et 1800 kcal par jour. Entre 7 et 18 ans, ils augmenteront pour atteindre une fourchette comprise entre 1200 et 3000 kcal par jour. D'un enfant ou adolescent à l'autre les besoins peuvent être extrêmement différents c'est pourquoi le suivi staturo-pondéral est plus important que l'apport calorique global tant que les apports nutritionnels minimums sont respectés.

## 2. Principales carences chez les enfants

Surveiller l'apport en macronutriments et micronutriments est complexe. Pour simplifier cette tâche, les parents doivent se concentrer sur les carences les plus courantes, certaines se développant rapidement tandis que d'autres sont moins probables en raison de la bonne disponibilité de ces nutriments dans de nombreux aliments. Il est important de focaliser l'attention sur les carences les plus fréquentes chez les enfants et les jeunes adultes afin de concentrer la surveillance sur ces nutriments essentiels.

Une des carences touchant une part importante de la population concerne la **vitamine D**<sup>14</sup>. Cette carence peut être évaluée chez un enfant ou un adolescent via ses apports en vitamine D, en calcium et son taux d'exposition solaire. Si ces données sont jugées insuffisantes, l'individu aura un risque de carence plus élevé que la moyenne et une prophylaxie devra alors être mise en place. Une part élevée des enfants et des adolescents ont un taux sérique de 25-hydroxyvitamine D inférieur aux recommandations en fin d'hiver (dû à une exposition solaire moindre).

Un nutriment lié à la vitamine D faisant l'objet d'une surveillance importante est la carence en **calcium**<sup>15</sup>. Une carence profonde en calcium se produit lorsque les apports calciques sont inférieurs à 250 mg/jour en moyenne (fonction de l'âge car l'apport recommandé d'un nourrisson est de 200 mg/jour pendant ses 6 premiers mois de vie puis augmentent

rapidement). Il est plus ou moins aisé de réaliser un suivi de la consommation de calcium en fonction du mode d'alimentation. Il sera nécessaire d'évaluer la consommation en suivant assidument les apports voir en supplémentant l'enfant ou l'adolescent s'il a un régime restrictif. Les sources de calcium ne se valent pas, les produits laitiers peuvent contenir jusqu'à 1000 mg pour 100 g contre 160 mg pour 100 g dans certains légumes ayant une haute teneur en calcium.

La carence en **vitamine C**<sup>16</sup> est connue sous le nom de scorbut ou maladie de Barlow et survient la plupart du temps chez l'enfant entre 6 et 18 mois. Elle reste cependant moins fréquente que l'hypovitaminose C qui est simplement une carence moins sévère. Il est assez aisé d'obtenir un apport suffisant car cette vitamine est présente dans une proportion importante de fruits et légumes. Cette carence survient la plupart du temps chez les populations vivant dans des conditions sociales défavorables.

La carence en **Fer**<sup>10</sup> ou carence martiale est encore très présente dans les pays en voie de développement mais aussi dans les pays industrialisés. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une carence d'apport touchant principalement les nourrissons (prématurés ou non), les adolescentes et les enfants qui vivent dans la précarité. Elle peut aboutir à une anémie ayant des conséquences parfois graves notamment chez les plus jeunes. Il est primordial de se pencher sur le suivi de leur apport en fer. Les habitudes alimentaires sont, la plupart du temps, à l'origine des anémies ferriprives (liée à une carence en fer). Il est alors nécessaire pour les parents de mettre en place des mesures de prévention alimentaire afin de limiter la survenue de ce type de carence.

La **vitamine B9 (folate)**<sup>17</sup> doit faire l'objet d'une surveillance particulière notamment pendant la grossesse. L'apport recommandé est augmenté lorsqu'une femme est enceinte car une carence peut être à l'origine de malformations congénitales. Cette vitamine est aussi importante après la naissance de l'enfant car elle est impliquée en collaboration avec la vitamine B12 dans l'hématopoïèse. Un apport insuffisant peut aboutir à une anémie dite mégaloblastique. Elle fait donc aussi partie des nutriments auxquels une attention particulière sera attribuée avant même que la grossesse soit en cours.

La carence en **vitamine B12 (cobalamine)**<sup>18</sup> est à l'origine de retard psychomoteur et pondéral chez les jeunes enfants en plus des éléments cités précédemment (cf. vitamine B9). Il est primordial de veiller à un apport suffisant ou à une supplémentation notamment chez les végétariens/végétaliens. Cette vitamine n'est apportée que par le biais d'aliment d'origine animal. C'est pourquoi elle fera l'objet d'une surveillance rapprochée dans le suivi alimentaire d'un enfant ayant un régime restrictif afin de prévenir les risques de carence.

Les **acides aminés essentiels**<sup>19</sup> ne peuvent pas être synthétisés par le corps humain ce qui rend l'apport par l'alimentation indispensable. Il est donc important de les inclure dans l'alimentation quotidiennement. Les sources de protéines ne se valent pas toutes en ce qui concerne la diversité des acides aminés qui les composent. C'est pourquoi une attention particulière sur la diversité des sources de protéines doit être mise en place notamment lorsque les sources animales sont exclues.

Les **acide gras essentiels**<sup>7,20</sup> font partie des nutriments incontournables pour le bon développement de l'enfant. La qualité des acides gras présents dans les laits maternels est une des priorités majeures dans leur formulation et ceux-ci sont notamment enrichis en acide gras à longue chaîne tels que l'acide docosahexaénoïque (DHA). Les acides gras essentiels (AGE) sont des acides gras que le corps humain ne peut pas synthétiser et qui doivent être apportés par l'alimentation. Une carence en AGE chez l'enfant peut avoir plusieurs conséquences négatives sur sa santé, car ces acides gras sont impliqués dans de nombreux processus biologiques importants. Ce type de carence est relativement rares dans les pays développés, car ces acides gras sont présents dans de nombreux aliments courants, tels que les huiles végétales, les noix, les graines et les poissons gras.

La carence en **iode**<sup>18,21</sup> fait elle aussi partie des éléments à surveiller. L'apport en iode par l'alimentation ou l'allaitement est fondamental car les stocks du nouveau-né sont de courte durée et une carence sévère aurait pour conséquence une diminution de la production des hormones thyroïdiennes T3 et T4 (hypothyroïdie / goitre) qui régulent de nombreuses constantes physiologiques (notamment cardiaques ainsi que la thermorégulation). L'altération du développement normal du cerveau fait aussi parti des conséquences d'une hypothyroïdie sévère. Le risque étant de développer une maladie thyroïdienne qui perdurera à l'âge adulte.

L'iode a donc sa place dans la liste des nutriments dont il est essentiel de surveiller l'apport quotidien.

### 3. Composition alimentaire âge par âge

Dans cette partie, il sera question de l'évolution qualitative et quantitative de l'alimentation au cours de la croissance.

#### 3.1.1. Enfant de 0 à 4-6 mois

Avant cette période de la croissance, un choix a été étudié de près par les parents et surtout par la maman. L'allaitement ou les laits infantiles de premier âge ?

Pour ce qui est de l'allaitement, le lait maternel<sup>22</sup> jouit d'une excellente absorption au niveau intestinal et sa composition nutritionnelle est parfaitement adaptée au besoin énergétique du bébé. En plus de cela, il contient des facteurs de croissance et une multitude d'éléments importants à la constitution d'une bonne immunité notamment grâce aux immunoglobulines et aux oligosaccharides qu'il contient. Nous retrouvons les AG essentiels au bon développement cérébral et rétinien de l'enfant. Le lait produit au cours de la lactation est aussi le reflet de l'alimentation de la maman, il peut donc avoir un goût variable mais aussi une composition nutritionnelle variable. Par conséquent, une des carences probables chez une femme adulte végétarienne se répercutera sur la composition nutritionnelle de son lait. Ce cas fera l'objet de précision dans la partie suivante afin de connaître les mesures à mettre en place pour compenser ce risque de carence lié à l'allaitement par une femme végétarienne ou végétalienne. Le lait maternel aura dans tous les cas une composition différente en fonction des aliments consommés par la maman et un goût variable. L'allaitement a beaucoup d'aspect positifs sur la santé de l'enfant et de la maman mais il ne faut pas oublier qu'un certain nombre de produits ne doivent pas être consommé en raison du passage de ces substances dans le lait maternel (alcool, tabac, certains médicaments ainsi que les autres drogues).

Les laits infantiles de premier âge<sup>23</sup> sont conçus pour répondre aux besoins nutritionnels de l'enfant et sont tous soumis aux mêmes conditions de production en terme qualitatif. Leur composition sera donc similaire au lait maternel. Il existe différents types de laits répondant aux besoins de chaque enfant par exemple un lait hypoallergénique, un lait sans lactose, un

lait permettant de réguler les régurgitations et des laits de différentes origines (vache, chèvre, préparation à base de riz).

Lors de cette période de croissance de la naissance à la fin du 5<sup>ème</sup> mois de l'enfant, son alimentation est constituée essentiellement de lait maternel ou de lait infantile de 1<sup>er</sup> âge et que la fin de cette période coïncide avec le début de la phase de diversification alimentaire. Une supplémentation en vitamine D est souvent recommandée ainsi qu'en vitamine K mais les laits infantiles en sont très souvent enrichis. Il sera donc important de vérifier si le lait utilisé contient assez de ces nutriments et d'en parler au médecin afin qu'il prescrive les suppléments nécessaires. Le médecin est aussi très présent afin d'ajuster la quantité de lait ingurgité par jour (le nombre de biberons mais aussi le fractionnement), qui peut varier en fonction des besoins de l'enfant et d'après l'évaluation staturo-pondérale qu'il fera de l'enfant tout au long de sa croissance. Les variations d'appétit son aussi à prendre en compte mais ne doivent en aucun cas être inquiétante si elles sont passagères, une consultation chez un pédiatre pourra être nécessaire dans le cas où l'enfant prend moins de 500 grammes par mois pendant plus d'un mois (stagnation pondérale) ou si le poids de l'enfant est inférieur à ce qu'il devrait en fonction de sa taille (insuffisance pondérale). En ce qui concerne l'apport hydrique (d'eau), il peut être intéressant en cas de forte chaleur, de fièvre ou de risque de déshydrations (vomissements, diarrhées) mais doit se limiter à ces cas de figures pour cette période de la croissance.

### **3.1.2. Enfant de 4-6 mois à 1 an**

Durant cette période va se dérouler ce que l'on appelle la diversification alimentaire<sup>24</sup>. En général, elle est réalisée à partir du 5<sup>ème</sup> mois et consiste à introduire des aliments solides dans l'alimentation. Il est possible à cette période d'introduire tous les types d'aliments (viande, poissons, œufs, légumes et légumes secs, fruits et fruits à coques, féculents...) en quantité adaptée. Les aliments à proscrire à cet âge sont les suivant : le miel (risque de botulisme avant 1 an), les viandes et poissons crus ou saignant, la charcuterie (trop riche en graisse et en sel), et l'ajout de sel ou de sucre dans les préparations. Cette étape est déterminante pour la suite de l'alimentation de l'enfant puisque selon la diversité des aliments apportés durant cette période, l'enfant va s'habituer aux goûts et textures (purées, hachés, morceaux mous, fruit crus en fonction de l'âge 8-10 mois) des différents aliments et si la

variation des aliments et des textures est importante, le panel des sources alimentaires de chaque type de nutriment sera plus étendu plus tard. N'oublions pas que cette période est déterminante mais les besoins de l'enfant restent en majorité couverts par le lait infantile de 2<sup>ème</sup> âge<sup>23</sup> ou le lait maternel. Ce lait (2<sup>ème</sup> âge) ne doit être instauré qu'à partir du moment où la diversification alimentaire a débuté car la composition du lait est différente et liée à cette période de diversification. Les principales différences avec le lait infantile de premier âge se retrouvent dans l'augmentation de la proportion du fer, un rapport caséine/protéine de lactose plus élevé, une augmentation de l'apport en glucide et une réduction de l'apport de sels minéraux et des apports en lipides (adaptation par ajout d'acides gras essentiels comme le DHA).

### 3.1.3. Enfant de 1 an à 3 ans

A partir de 1 an, la diversification des aliments et des textures en est déjà à un bon avancement. L'enfant peut consommer des protéines (hachées puis petit à petit en venir à des morceaux), des fruits et légumes/légumes secs (qu'il peut commencer à croquer), des matières grasses (comme l'huile d'olive), des féculents (de plusieurs textures différentes) et des produits laitiers (lait ou lait de croissance, fromage en petite quantité, yaourt) en quantité de plus en plus importante dans l'avancement de l'âge. Les aliments à éviter reste la charcuterie, les aliments et boissons contenant des sucres ajoutés ainsi que les produits trop salés (dont la charcuterie fait partie). Les aliments à base de soja doivent être évités avant l'âge de 3 ans car ils contiennent des isoflavones susceptibles de perturber le développement endocrinien de l'enfant. Le miel peut être introduit à partir d'un an (risque infectieux avant 1 an). Le lait de croissance<sup>25</sup> est fortement recommandé afin de maintenir un apport de micronutriments optimal à l'exception de la vitamine D. Le lait de vache<sup>25</sup> est la première alternative aux laits de croissance cependant il est bien moins adapté aux besoins nutritionnels de l'enfant entre 1 et 3 ans notamment en ce qui concerne les apports en fer, en zinc, en vitamines C, D et E, ainsi qu'en acide gras essentiels. De plus, l'apport en protéine et en sodium est plus important avec le lait de vache qu'avec le lait de croissance alors qu'il est conseillé de réduire ses apports chez l'enfant afin de préserver sa fonction rénale.

Il n'y a pas d'ordre à respecter concernant l'insertion des différents types d'aliments, il est important de les amener de manière progressive qualitativement (textures) et quantitativement afin d'habituer l'enfant et son système digestif aux différents aliments

comme les fibres alimentaires (légumes secs, produits céréaliers), les aliments réputés allergènes (les œufs, le gluten, les arachides, produits laitiers) et les matières grasses d'origine végétale.

### **3.1.4. Enfant de 3-4 ans à l'âge adulte (18 ans)**

A partir de cette période de la croissance, l'enfant peut avoir une alimentation exclusivement solide et similaire, en termes de composition, à celle d'un adulte. Ce sont essentiellement les quantités qui vont évoluer et on adapte généralement les portions de la manière simplifiée suivante (en se rappelant que les besoins peuvent être très différents d'un enfant à l'autre) :

- 3 - 6 ans : la moitié de la portion d'un adulte ;
- 7 - 10 ans : les deux tiers de la portion d'un adulte ;
- Adolescence (11 – 14 ans) : quantité similaire à celle d'un adulte ;
- Jeune adulte (15 – 18 ans) : quantité égale voir supérieure à celle d'un adulte.

Les conseils de nutrition à cet âge sont les mêmes que ceux proposés à un sujet adulte<sup>26</sup>. La consommation de 5 fruits et légumes par jour (soit 3 portions de légumes et 2 de fruits). La consommation de légumes secs 2 fois par semaines minimum afin d'apporter des protéines d'origines végétale mais aussi des fibres alimentaires. La consommation préférentielle de glucides complexes (céréales complètes, pâtes et riz complet) en évitant le plus possible la consommation de sucres raffinés. Les sources de calcium doivent être consommées chaque jour, dans les légumineuses, légumes, fruit à coques, eaux enrichies ou bien sûr les produits laitiers (yaourt, fromages). Les produits riches en sel doivent être consommés avec grande modération puisqu'il reste très mauvais pour la santé (la charcuterie, les poissons et viandes fumés, les différentes noix avec ajout de sel, sauces et plats industriels qui contiennent souvent beaucoup de sucre et de sel). L'apport hydrique doit être optimal avec un apport en fonction de l'âge variant de 1 litre (4 ans) à 2 litres (adolescents et adultes) bien que ces chiffres puissent varier en fonction des conditions climatiques mais surtout des activités de chaque personne. Comme vu précédemment, les sources de lipides et de protéines ne se valent pas toutes, il est donc préférable de consommer des aliments ayant une teneur faible en acides gras saturés (préférer une viande maigre comme le poulet qu'une viande grasse comme le porc ou l'agneau, préférer les huiles végétales (riches en oméga 3) plutôt que le beurre (classique) qui contient des graisses saturées d'origine animale).

## II - RÉGIMES VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIEN CHEZ L'ENFANT

### 1. Le régime végétarien chez l'enfant

Il est difficile pour des parents de réaliser un plan alimentaire pour leur(s) enfant(s) en prenant en compte la totalité des nutriments. Il ne faut pas se perdre et complexifier cet aboutissement surtout lorsque l'enfant a une alimentation composée en partie de laits infantiles ou de préparations similaires enrichies en nutriments. L'objectif de la sélection des nutriments « à risque de carences » est de diminuer la complexité de ce plan alimentaire et de se focaliser sur les éléments principaux. Ce mode de réflexion est attribuable à l'ensemble des modes d'alimentation et non pas uniquement aux régimes restrictifs car même une personne omnivore peut être victime de carence s'il existe un déséquilibre alimentaire.

Les régimes végétariens ont certaines particularités qu'il est nécessaire d'étudier afin de substituer les sources nutritionnelles en conséquence des restrictions appliquées<sup>4</sup>.

#### 1.1. Faiblesses propres aux régimes végétariens

Le régime végétarien offre une grande variété de nutriments essentiels pour une bonne santé, mais il peut également présenter certaines faiblesses nutritionnelles s'il n'est pas planifié correctement. Voici les principales faiblesses nutritionnelles d'un régime végétarien :

Les protéines : Les sources de protéines dans un régime végétarien comprennent les légumineuses, les noix, les graines, le tofu, le tempeh, ainsi que les produits laitiers et les œufs pour les ovo-lacto végétariens. Cependant, les sources étant moins variées que chez l'omnivore, il est important de surveiller l'apport en protéines pour s'assurer qu'il soit suffisant.



**Le fer :** Les sources végétariennes de fer comprennent les légumes verts feuillus, les légumineuses, les fruits secs et les céréales enrichies en fer mais aussi les œufs. Le fer provenant des sources végétales (fer non héminique) est moins bien absorbé par le corps que le fer provenant des sources animales comme les œufs ou la viande (fer héminique), ce qui signifie que les végétariens peuvent avoir besoin de consommer plus de fer que les non-végétariens pour satisfaire leurs besoins. Il faut savoir qu'une supplémentation en vitamine C associée à la consommation de fer d'origine végétale dit « non héminique » permet d'augmenter son absorption au niveau intestinal.

**La vitamine B12 :** Elle se trouve principalement dans les aliments d'origine animale, comme les produits laitiers, les œufs, la viande, la volaille et les fruits de mer. Les végétariens doivent être particulièrement attentifs à leur apport en vitamine B12 et peuvent avoir besoin de prendre des suppléments pour satisfaire leurs besoins. Cependant, si leur consommation des aliments cités précédemment est suffisante, il n'est pas nécessaire d'en apporter davantage par des compléments.

**Le calcium :** Les sources végétariennes de calcium comprennent les produits laitiers, les légumes verts feuillus, les noix, les graines mais aussi les eaux. Les végétariens qui ne consomment pas de produits laitiers (ovo-végétariens) peuvent avoir besoin de consommer du calcium provenant d'autres sources (riches ou enrichies en calcium) pour satisfaire leurs besoins.

**Les acides gras de type oméga-3 :** ce sont des acides gras essentiels pour la santé du cerveau, du cœur et des yeux. Les sources végétariennes d'oméga-3 comprennent les graines de lin, les noix et les algues, mais ces sources ne fournissent pas les mêmes types d'oméga-3 que ceux présents dans les poissons gras et les fruits de mer. C'est pourquoi il est important de connaître le type d'acide gras présents dans ces sources végétales d'acides gras essentiels afin d'avoir un apport suffisant en acide docosahexaénoïque (DHA) et eicosapentaénoïque (EPA) notamment.

**L'iode :** Les principales sources alimentaires d'iode sont les produits de la mer, tels que le poisson et les crustacés, ainsi que le sel iodé. Les aliments végétaux sont généralement pauvres en iode, bien que certaines algues marines, telles que le kombu et le nori, soient des

sources importantes d'iode dans les régimes végétariens et végétaliens. Il est recommandé aux végétariens et aux végétaliens de prendre des précautions pour s'assurer qu'ils obtiennent suffisamment d'iode dans leur alimentation, en consommant des sources d'iode telles que les algues marines, le sel iodé ou des suppléments iodés si nécessaire. Il est important de parler à un professionnel de la santé avant de prendre des suppléments d'iode, car une consommation excessive d'iode peut également causer des problèmes de santé.

En résumé, les faiblesses nutritionnelles d'un régime végétarien peuvent donner lieu à un apport insuffisant en protéines, en fer, en vitamine B12, et en calcium pour les ovo-végétariens. Cependant, avec une planification adéquate, les végétariens peuvent consommer une alimentation équilibrée et nutritive qui satisfera tous leurs besoins en nutriments.

## **1.2. Supplémentations et arrangements nécessaires pour les enfants végétariens**

Avant d'établir concrètement un exemple de plan alimentaire, il nous faut prendre connaissance de la façon dont se traduit l'absence de consommation de viande dans le régime végétarien et comment le gérer afin de dire qu'il est réalisable de maintenir ce régime durant la croissance sans conséquence physiopathologique sur le développement de l'enfant jusqu'à l'âge adulte.

Il est important pour les végétariens de planifier leur alimentation avec soin pour s'assurer qu'ils consomment suffisamment de tous les nutriments essentiels pour une bonne santé. Les professionnels de la nutrition peuvent les aider à planifier des repas équilibrés et peuvent également envisager de prendre des suppléments alimentaires pour s'assurer qu'ils comblent leurs besoins pour certains nutriments.

### **1.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois**

Durant ce premier stade de la croissance, il n'y a pas de différence ou d'adaptation à réaliser étant donné que l'alimentation du bébé est uniquement liquide. L'alimentation sera donc

adaptée avec un lait de premier âge ou par l'allaitement. Dans le cas de l'allaitement, si la mère est végétarienne il sera important de discuter des différents aliments étant exclus de l'alimentation afin de savoir si cela a un impact sur la composition du lait. C'est un cas différent du végétalisme qui aura une incidence plus importante (cf. partie 6). Quoi qu'il en soit, il sera important si le choix se porte sur l'allaitement d'en discuter avec un professionnel compétent en la matière. Il s'agira d'un médecin ou d'un(e) nutritionniste/diététicien(ne).

### **1.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an**

A ce stade, la diversification alimentaire fait son entrée mais les besoins restent couverts essentiellement par le lait maternel ou le lait infantile de 2<sup>ème</sup> âge. Le fait de ne pas introduire la consommation de viande n'a pas d'impact sur le risque de carence sachant qu'il peut substituer la viande par diverses sources de protéines d'origine animale et végétale (notamment les œufs les produits laitiers (yaourts, fromages), les légumineuses et les céréales) mais surtout du fait que les différents types de laits utilisés à cet âge apportent la totalité des nutriments nécessaires au développement et à la croissance de l'enfant. Dans le cas où l'allaitement est réalisé par une mère végétarienne ou végétalienne, il faut prendre en compte que la composition peut varier et donc apporter des quantités plus faibles de certains nutriments telle que la vitamine B12. Il sera alors conseillé dans ce cas de figure de préférer un lait infantile adapté à l'âge de l'enfant ou d'en discuter avec un professionnel de santé spécialiste en la matière.

### **1.2.3. Arrangement de 1 an à 3-5 ans**

Durant cette période, l'alimentation solide prend de plus en plus d'importance. Comme nous avons pu le voir précédemment (cf. partie 4.1.3.), il sera fortement recommandé pour un enfant de cet âge de consommer (en plus de l'alimentation solide) du lait de croissance plutôt que du lait de vache qui est moins adapté aux besoins nutritionnels. Le lait de croissance permet notamment d'apporter une quantité plus importante de fer mais de bien d'autres nutriments essentiels au développement et à la croissance de l'enfant surtout s'il est végétarien. Par exemple, l'alimentation du jeune enfant contiendra, par l'apport d'œufs ou/et de produits laitiers, de la vitamine B12 complétée par le lait de croissance si besoin. Donc que

l'enfant soit ovo-lacto-végétarien, lacto-végétarien ou ovo-végétarien, il aura un apport suffisant sans réelle nécessité de supplémentation. Ce type de préparations qu'elles soient à base de riz, de lait de vache ou de lait de chèvre auront une composition similaire permettant de couvrir les besoins nutritionnels non totalement remplis par l'alimentation solide.

Concernant l'alimentation solide, il n'y a pas de restriction particulière à une exception près, les aliments à base de soja (comme le tofu) sont à éviter avant l'âge de 3 ans. Il faudra limiter les catégories d'aliments contenant soit trop de sucre (raffiné), soit trop de graisses saturées notamment présent(e)s dans les préparations industrielles ou transformées. Pour le reste des aliments, il sera important de varier les sources des macronutriments et micronutriments.

Pour les protéines, les parents peuvent alterner les différentes sources, d'origines animale comme les œufs et les produits laitiers (en fonction du type de végétarismes) et végétales comme les légumineuses (pois, lentilles, haricots), les oléagineux (noix, amandes), et les différents types de céréales.

Pour les lipides, en variant les sources, cela permet d'obtenir un bon apport (sans consommer de viande) en acides gras essentiels dont une partie est synthétisée par l'organisme. On les retrouvera dans les différentes huiles végétales (olive, colza, coco, tournesol et bien d'autres), les oléagineux, le fromage et les œufs.

Pour les glucides, il n'y a évidemment pas d'arrangement nécessaire.

Pour les vitamines, oligo-éléments et minéraux, la variation de l'alimentation devrait permettre un apport suffisant en diversifiant la consommation de légumes, légumineuses et produits d'origine animale. Un intérêt particulier doit être apporté à la consommation de calcium chez les ovo-végétariens bien que la consommation de préparations de croissance permette de pallier un déficit d'apport.

#### **1.2.4. Arrangement de 4-6 ans à 18 ans**

À partir de cet âge se déroule la transition vers une alimentation sans lait ou sans consommation de préparations de croissance enrichies en nutriments. Il peut être conseillé de poursuivre la consommation de ses préparations jusqu'à un âge plus avancé (5 ou 6 ans) si besoin avant de passer sur une alimentation purement solide. Un mode d'alimentation végétarien et varié permet d'apporter les nutriments nécessaires à la croissance et au développement du corps humain. Compte tenu de cela, il en ressort deux arrangements primordiaux dans l'alimentation de l'enfant ou adolescent végétarien :

Les besoins en fer des végétariens sont supérieurs à ceux des omnivores (car les sources végétales de fer sont moins bien assimilées), il sera donc important d'augmenter quantitativement son apport.

Les besoins en calcium et en vitamine D doivent aussi être surveillés pour les ovo-végétariens qui ne consomment pas de produits laitiers. Il faudra alors consommer des boissons enrichies ou prendre des compléments alimentaires notamment pendant la période hivernale.

### **1.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétarien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance**

Comme nous avons pu le voir, il y a certaines conditions à respecter pour envisager un régime végétarien chez l'enfant et une surveillance particulière doit être mise en place. Avec un suivi médical régulier, des conseils et des compléments appropriés aux besoins spécifiques de l'enfant, il est réalisable de bâtir un plan alimentaire sain et complet pour un enfant afin qu'il se développe de façon normale jusqu'à la fin de sa croissance<sup>4</sup>.

## **2. Le régime végétalien chez l'enfant**

Concernant le végétalisme, l'ensemble des éléments vus dans la partie précédente sont bien évidemment à prendre en compte dans cette partie. Cependant, le régime végétalien est davantage restrictif, par conséquent, la surveillance des apports de certains nutriments doit être encore plus minutieuse que chez les végétariens.

### **2.1. Faiblesses d'un régime végétalien**

Certains éléments particuliers de ce régime font la différence quant à la diversité de nutriment entre les régimes végétariens et ce régime végétalien.

Les sources végétales de protéines comme les légumes, les grains entiers, les noix et les légumineuses contiennent également des protéines, mais souvent pas tous les acides aminés essentiels. Il est donc important pour les végétaliens de consommer une variété d'aliments

végétaux riches en protéines afin de jouer sur leur complémentarité de composition d'acides aminés pour s'assurer qu'ils obtiennent tous les acides aminés dont leur organisme a besoin.

Les sources animales de fer sont facilement absorbées par le corps, tandis que les sources végétales de fer (comme les lentilles et les haricots secs) sont moins bien absorbées. Les végétaliens ont souvent plus de besoins d'apport de fer que les non-végétaliens pour qui le fer sera mieux absorbé et d'inclure des sources de vitamine C (comme les agrumes) dans leur alimentation pour améliorer l'absorption du fer.

Les produits laitiers sont une source importante de calcium dans l'alimentation, mais les végétaliens comme les ovo-végétariens doivent trouver d'autres sources, comme les légumes verts feuillus, le tofu, des boissons au soja (par exemple) enrichies en calcium ou d'autres jus de fruits enrichis en calcium.

La Vitamine B12 est principalement trouvée dans les aliments d'origine animale, donc les végétaliens doivent absolument prendre des suppléments de vitamine B12 ou consommer des aliments enrichis en B12 (comme les céréales pour petit déjeuner, les laits végétaux (boissons végétales) et les substituts de viande enrichis) afin de ne pas avoir de carence.

Les sources végétales d'oméga-3 (comme les noix, les graines de lin et les huiles de colza ou d'olive) contiennent principalement de l'acide alpha-linolénique (ALA), qui doit être converti en acides gras à longue chaîne (EPA et DHA) pour être pleinement utilisé par le corps. Cette conversion n'est pas très efficace chez les humains, il est donc important pour les végétaliens de prendre des suppléments d'oméga-3 à base d'algues, d'autres compléments alimentaires ou de consommer des aliments riches en EPA et DHA (comme certaines boissons végétales ou certains substituts de viande).

Le Zinc joue un rôle très important pour le système immunitaire et pour la croissance et le développement. Les sources animales de zinc sont mieux absorbées par le corps que les sources végétales (comme les légumineuses, les noix et les graines, les céréales complètes, certains champignons), donc les végétaliens doivent consommer suffisamment d'aliments riches en zinc pour satisfaire leurs besoins. Comme pour l'absorption du fer, il est important de consommer des aliments riches en vitamine C pour aider à améliorer l'absorption du zinc.

En résumé, un régime végétalien peut être sain et nutritionnellement adéquat s'il est bien planifié et varié, en incluant une variété d'aliments riches en protéines, fer, calcium, vitamine B12, oméga-3 et zinc. Il est important pour les végétaliens de surveiller leur alimentation et de prendre des suppléments pour s'assurer qu'ils obtiennent tous les nutriments dont leur corps a besoin. Mais ce type de régime alimentaire est-il viable pour la croissance d'un enfant ?

## **2.2. Supplémentation et arrangements nécessaires pour les enfants végétaliens**

Tous les éléments vus précédemment dans la partie concernant les végétariens sont à inclure dans cette partie. (Par exemple en ce qui concerne l'allaitement par une femme végétalienne ou végétarienne). De plus, les recommandations pédiatriques déconseillent<sup>27</sup> fortement de mettre en place un régime végétalien chez l'enfant (peu importe son âge). C'est pourquoi il faut prendre en compte dans les éléments suivants qu'il s'agira avant tout d'un objectif visant à conseiller des personnes refusant totalement les produits d'origine animale même s'ils en connaissent les possibles conséquences.

### **2.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois**

A cette période l'alimentation est uniquement liquide et il existe des préparations végétaliennes à base de riz qui sont formulées spécialement pour les nourrissons végétaliens. Il est extrêmement important de choisir une préparation infantile adaptée et non des laits d'origine végétale ou des jus d'amandes, de soja ou autres inadaptés aux besoins nutritionnels pouvant causer de graves carences parfois irréversibles. Toutes les préparations à base de riz enrichies en nutriments ne se valent pas, il est important de demander des conseils à un professionnel de santé qualifié pour sélectionner une préparation infantile adéquate. Afin d'être rassuré sur les apports de ce type de préparation, il peut être intéressant de comparer les valeurs nutritionnelles des préparations végétaliennes à base de riz et les laits infantiles (avec une origine animale). La composition de ces préparations est bien réglementée et la similitude des apports avec les laits infantiles saute aux yeux.

### **2.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an**

La diversification alimentaire se met en place pendant cette période et la consommation des préparations infantiles à base de riz de 2<sup>ème</sup> âge doit être mise en place jusqu'aux 12 mois. Ces préparations couvriront la totalité des besoins nutritionnels pendant cette période car les apports par l'alimentation solide ne sont pas encore suffisants. Il faudra veiller à ce que l'apport en fibre ne soit pas trop important notamment au début de la diversification car les aliments riches en fibres sont plus difficiles à digérer or le système digestif de l'enfant n'est pas encore mature à cet âge. On recommande une consommation de fibre à partir de 6 voir 8 mois car en excès ils peuvent diminuer l'absorption de certains nutriments essentiels. Les fibres sont d'une grande importance dans l'équilibre intestinal de l'enfant mais les apports doivent évoluer progressivement avec l'âge au fur et à mesure de la maturation du système digestif.

### **2.2.3. Arrangement de 1 an à 5 ans**

À partir des 12 mois, l'enfant végétalien devra passer sur une préparation à base de riz dite « de croissance » comme nous pouvons le retrouver pour les laits infantiles classiques. Il sera d'autant plus recommandé que chez les végétariens de consommer cette préparation jusqu'à l'âge d'au moins 6 ans. Pendant cette période, les nutriments essentiels qui peuvent faire défaut avec un régime végétalien seront apportés par cette préparation de croissance à base de riz (cela concerne surtout des nutriments suivants : protéines, acide gras essentiels, vitamine B12, vitamine D, Calcium, Fer, Zinc et Iode). Comme pour les autres types de régimes, l'enfant devra diversifier son alimentation au fur et à mesure des mois et années avec une augmentation progressive de l'apport en fibres alimentaires.

### **2.2.4. Arrangement de 6 ans à 18 ans**

Il est recommandé de poursuivre la consommation de préparation de croissance à base de riz jusqu'à un minimum de 6 ans pour les végétaliens. Il est possible de poursuivre la consommation jusqu'à un âge plus élevé mais la transition ne doit pas se faire sans ajouter de modification sur la supplémentation. Selon la recommandation, une supplémentation doit être mise en place pour les nutriments suivants :



La vitamine B12 n'étant présente dans aucun aliment d'origine végétale, il est primordial d'apporter une supplémentation à hauteur de 100 % des VNR en fonction de l'âge.

La vitamine D et le calcium doivent être apportés en fonction des apports car on peut trouver des aliments d'origine végétale enrichis en vitamine D et en calcium. Il est donc nécessaire de suivre les apports de ces deux nutriments au quotidien pour savoir si une supplémentation est nécessaire. La plupart du temps, il est conseillé par le pédiatre ou le médecin de supplémenter de manière automatique l'enfant en vitamine D durant toute sa croissance.

Pour les autres nutriments, il n'est pas nécessaire de se supplémenter mais de surveiller les apports. Cela concerne les nutriments suivants :

Les protéines doivent être apportées par différentes sources végétales afin de diversifier les apports d'acides aminés et obtenir la totalité des acides aminés essentiels. Il faudra pour cela consommer légumes, légumes secs, céréales et légumineuses de façon variée.

Les acides gras essentiels (notamment le DHA) seront présents en quantité satisfaisante dans les différentes huiles végétales (colza, olive, sésame, lin, tournesol et autres).

Le fer d'origine végétale (non héminiques) est mal absorbé par notre système digestif, il sera nécessaire de l'associer à des aliments riches en vitamine C comme le persil ou bien certains fruits. L'apport devra être plus important en termes de ratio (quantité de fer consommée par kilogramme de poids corporel).

L'iode est aussi un nutriment très important qu'il ne faut pas oublier, il suffira d'utiliser du sel de cuisine iodé pour apporter une quantité d'iode suffisante à l'organisme permettant de maintenir une fonction thyroïdienne normale.

Le zinc est présent dans les oléagineux, certaines céréales complètes et dans les légumineuses. Il est important d'avoir un apport suffisant car son rôle sur la croissance est déterminant, c'est pourquoi en cas d'apport insuffisant il sera nécessaire de prendre une supplémentation.

Après avoir réalisé ces arrangements nutritionnels, il faut aussi s'intéresser de près au volume calorique ingéré quotidiennement afin d'éviter un retard de croissance. Comme nous l'avons vu dans les parties précédentes, il y a énormément d'éléments qui rentrent en compte dans les besoins caloriques d'un enfant et ceux-ci sont très variables mais il faut avoir à l'esprit qu'en moyenne, lorsqu'un régime végétalien est mis en place, le total calorique est souvent inférieur à celui d'un régime omnivore il est donc important de s'assurer que ce total calorique est suffisant.

### **2.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétalien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance**

Il est fortement recommandé de ne pas mettre en place ce type de régime chez les jeunes enfants. Cependant, les professionnels de santé se doivent d'accompagner les parents qui souhaitent nourrir leur enfant de cette façon. Les risques de carences et de retard de croissance sont évidemment bien plus importants avec ce type de régime. Le suivi et la surveillance de la santé de l'enfant devront être renforcés tout au long de sa croissance afin de s'assurer de l'équilibre du régime et de l'assiduité des suppléments<sup>27</sup>. Le régime végétalien chez l'enfant est réalisable même s'il est très déconseillé et c'est pour cela que les parents doivent prendre conscience du suivi médical que cela implique pour ne pas mettre en péril la santé de leur(s) enfant(s).

## **3. La surveillance**

Il est essentiel de comprendre que la mise en place d'un régime spécifique chez un enfant n'est pas quelque chose d'anodin. Durant les premières années d'un enfant, le suivi médical est généralement très régulier peu importe le mode d'alimentation de l'enfant. Il est évident que discuter de ce mode d'alimentation particulier avec le médecin/pédiatre est primordial et ceci permettra à ces professionnels d'avoir un regard plus pointilleux sur le développement de l'enfant. Le pédiatre ou le médecin pourra éventuellement vous octroyer de précieux conseils mais son expertise se penchera davantage sur certains critères :

Tout d'abord, la croissance staturo-pondérale, qui est défini par l'évolution du poids et de la taille de l'enfant en fonction de son âge. Cette croissance peut être légèrement inférieure chez les enfants avec un régime végétarien ou végétalien et ceci est généralement expliqué par le fait que les apports énergétiques globaux sont en moyenne inférieurs ou égaux au régime omnivore. Il est donc important de vérifier que l'enfant ne soit pas inférieur à la courbe de moyenne minimale du développement staturo-pondéral. Cet aspect du tableau est complété par l'avancer de l'enfant dans les apprentissages moteurs tels que la marche, mais aussi les mouvements plus basiques qui seront liés à la tonicité musculaire de l'enfant.

Le second élément est le développement neurocognitif et ophtalmologique. Comme nous l'avons vu une carence de certains nutriments (notamment en vitamine du groupe B, en iode et en acides gras essentiels) peut causer des retards de développement neurologique et ophtalmique. Il sera plus difficile pour le professionnel de santé d'observer une anomalie à ces niveaux, c'est pourquoi son suivi et ses conseils seront primordiaux mais surtout l'incitation à la consultation de différents spécialistes de manière régulière (ophtalmologues et spécialistes de la nutrition).

Ensuite, nous savons que l'anémie par carence martiale ou par carence en vitamine B12 est très fréquente peu importe le mode d'alimentation (omnivore, végétariens ou végétalien). Cependant, un risque survient pour les personnes végétariennes ou végétaliennes. La vitamine B12 est uniquement présente dans les aliments d'origine animale, le professionnel de santé qui suivra l'enfant ou l'adulte avec un régime excluant ces produits devra alors impérativement conseiller une supplémentation en vitamine B12. Concernant le fer, il conseillera une consommation plus élevée (deux à trois fois supérieure à une consommation de fer d'origine animale) car le fer d'origine végétale est beaucoup moins bien assimilé par le corps humain. Pour ce type de risque, la surveillance s'effectuera par des bilans de NFS (Numération Formule Sanguine) plus ou moins réguliers si le professionnel de santé juge cela nécessaire.

Le dernier point important à surveiller chez un enfant avec un régime spécifique concerne la minéralisation osseuse. Les apports en calcium et en vitamine D doivent être suffisant afin de maintenir une bonne santé osseuse et ne pas augmenter le risque de fracture. Actuellement, la quasi-totalité des professionnels de santé considère la supplémentation en vitamine D indispensable pour les jeunes enfants peu importe leur mode alimentation. Il est plus difficile d'évaluer si l'apport en calcium sera suffisant, en discuter avec un professionnel s'avère alors important afin d'évaluer si la présence du calcium dans l'alimentation est suffisante.

Pour conclure sur la surveillance, un couple qui souhaite mettre en place ces types de régimes pour leur(s) enfant(s) doivent y réfléchir en amont de la grossesse afin de planifier avec un professionnel les changements nécessaires durant la grossesse et après la naissance de l'enfant jusqu'à la fin de sa croissance. L'objectif n'est pas uniquement de créer un livret qui apportera les connaissances nutritionnelles adéquate pour mettre en place un régime équilibré

mais surtout de savoir s'entourer des bons professionnels car la variabilité interindividuelle créait des inégalités d'assimilation des nutriments, ce qui justifie le suivi pointilleux de la croissance en parfaite santé de l'enfant végétarien ou végétalien.

# **III - ÉLABORATION D'UN LIVRET D'INFORMATIONS ET DE PRÉVENTION LIÉ A LA NUTRITION DES ENFANTS VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIENS.**

## **1. Objectifs principaux du livret**

### **1.1. Intérêt du livret**

Ce livret a été créé afin d'offrir un résumé à la fois complet et accessible à tous de cette thèse. Il permet de comprendre le travail de recherche réalisé au sujet des régimes restrictifs étudiés et d'avoir un aperçu concis sur la faisabilité de tels régimes. Il répond aux questions concernant les conditions de la mise en place de ces modes d'alimentation afin d'en comprendre les avantages et inconvénients qui en découlent.

En ce qui concerne la nutrition, il a été primordial de sélectionner chaque nutriment au cas par cas afin de comprendre exactement la possibilité qu'il ne soit pas apporté en quantité suffisante et l'enjeu que ce déficit aurait sur la santé et sur le développement d'un enfant.

Cet aboutissement n'est pas dédié uniquement aux personnes concernées par les régimes restrictifs. Il contient des conseils nutritionnels pour que n'importe quelle personne puisse prendre connaissance de bases concernant la nutrition et ses principes. Ce livret traite de la nutrition en générale mais pointe particulièrement les substitutions réalisables lorsque certains aliments sont exclus de l'alimentation. Il a été réalisé dans le but de répondre aux questions de faisabilités mais aussi et surtout afin de mettre en garde sur les dangers des déséquilibres alimentaires qui peuvent rapidement survenir si le suivi alimentaire de l'enfant est approximatif.

## **1.2.   Format du livret**

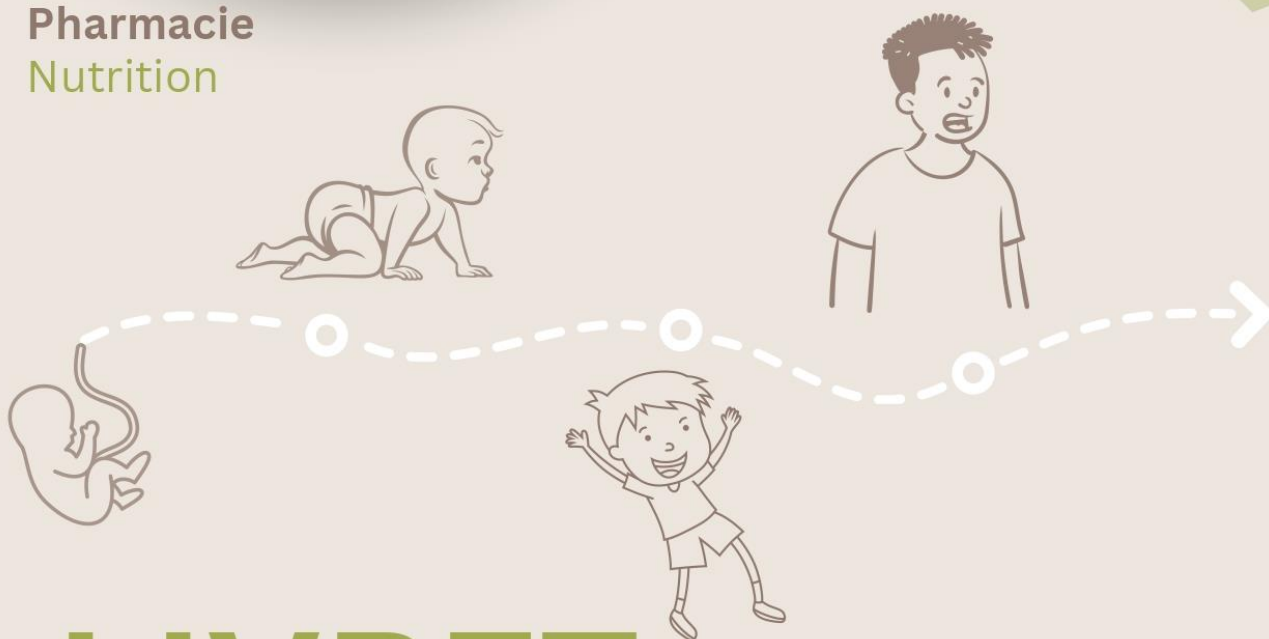
Afin de respecter l'objectif initial, le format du livret doit être à la fois court dans un aspect intuitif afin de susciter un désir de lecture.

L'ensemble du texte, des illustrations, des outils d'informations et des couvertures ne doivent pas excéder la fourchette de 8 à 10 pages dans l'objectif de préconception du livret, ceci afin d'augmenter l'adhésion des lecteurs au livret. Un livret de plus de 10 pages peut décourager le lecteur c'est pourquoi les informations essentielles ont été sélectionnées afin de réduire le nombre de pages et d'augmenter le nombre de lecteurs.

## **1.3.   Le livret**



Pharmacie  
Nutrition



# LIVRET DE CONSEILS

POUR LES ENFANTS VÉGÉTARIENS ET  
VÉGÉTALIENS



# SOMMAIRE

## Introduction

01

Nutrition de l'enfant  
**végétariens / végétaliens**

01

## Alimentation des enfants

Végétariens de 0 à 18 ans et plus

02

## Alimentation des enfants

Végétaliens de 0 à 18 ans et plus

03

Lait **infantiles**

04

Suivi **médical**

05

Exemples de régime  
**végétariens / végétaliens**

06

Les aliments **Interdits**

07

**Tableau des** Besoins nutritionnels

08

Astuce pour **les proportions**

08

**Tableau des** sources alimentaires

09

Conclusion

10

Pharmacie  
Nutrition



# INTRODUCTION

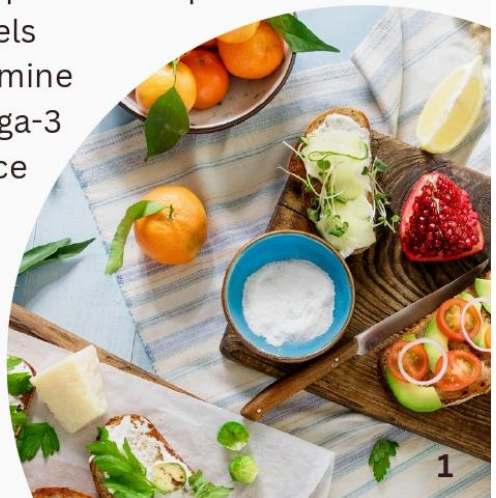
Les modes d'alimentation végétariens et végétaliens gagnent en popularité en France, reflétant une préoccupation croissante pour la santé, l'éthique, le bien-être animal et l'environnement.

Cette évolution pose des questions spécifiques concernant l'alimentation et de plus en plus de familles choisissent ces modes d'alimentation pour leurs enfants. Les parents cherchent des alternatives alimentaires équilibrées, tout en minimisant leur impact écologique.

Ce livret vise à fournir des conseils nutritionnels et d'orientation médicale pour les parents qui souhaitent garantir une croissance saine à leurs enfants tout en s'assurant que ces régimes répondent à leurs besoins nutritionnels.

## NUTRITION DE L'ENFANT VÉGÉTARIEN / VÉGÉTALIEN

La croissance saine des enfants repose sur l'apport adéquat de nutriments essentiels. Chaque nutriment a son importance et joue son rôle dans le développement global de l'enfant. Cependant, certains nutriments sont présents en quantité satisfaisante dans une multitude d'aliments quand d'autres se font plus rares, c'est pourquoi une attention particulière devra leur être accordée. Les enfants végétariens ou végétaliens sont plus susceptibles de présenter des carences en nutriments essentiels tels que les protéines, le fer, le calcium, la vitamine B12, les acides gras essentiels comme les omega-3 et la vitamine D. Cela nécessite une surveillance accrue de leurs apports nutritionnels, en particulier pour le fer et la vitamine B12, car ces nutriments sont moins abondants dans les aliments d'origine végétale.



# LA NUTRITION

## DE L'ENFANT VÉGÉTARIEN/ VÉGÉTALIEN

### Végétarien

Petite enfance  
0 à 3 ans !

Le lait maternel peut être consommé sans risque de carence si la mère a une alimentation végétarienne suivi rigoureusement voir complémentée en fer et vitamine B12 si nécessaire. Sinon, un lait infantile classique adapté à l'âge est recommandé pour assurer un apport adéquat en protéines, graisses et nutriments tels que la vitamine B12 et le fer. Il est important de maintenir la consommation de lait infantile (ou préparations à base de riz adaptées) pendant les 3 premières années de l'enfant végétarien, cela permettra d'être certain que les apports en nutriments essentiels sont respectés. En ce qui concerne l'alimentation, elle doit être la plus variée possible et doit couvrir l'ensemble des nutriments dont l'enfant a besoin en quantité suffisante. Les fibres alimentaires sont très importantes mais le végétarisme et ses alternatives augmentent considérablement leur proportion dans l'alimentation. C'est pourquoi les purées de légumes, les céréales complètes et les fruits devront être introduits progressivement car leur teneur en fibres alimentaires est élevée et le système digestif de l'enfant doit s'habituer au fur et à mesure des mois et des années.

Enfance  
4 à 9 ans !

Les protéines provenant des oeufs et des produits laitiers mais aussi de sources végétales telles que les légumineuses, et les céréales complètes sont cruciales pour le développement musculaire et osseux. Les fruits et légumes doivent être encouragés pour assurer un apport suffisant en vitamines et minéraux, en particulier la vitamine C qui améliore l'assimilation du fer végétal. Les collations nutritives, telles que les noix et les graines, peuvent être introduites pour répondre à l'augmentation des besoins énergétiques. La poursuite du lait infantile peut être encouragée jusqu'à l'âge de 5 ou 6 ans pour les enfants végétariens.

Pré-ado & adolescence  
10 à 18 ans !

Phases de croissance rapide, les portions de protéines peuvent être ajustées pour accompagner le développement musculaire. Les choix alimentaires doivent être diversifiés, incluant des sources de protéines variées d'origine animale (oeufs, fromages) ou végétale (tofu, lentilles et bien d'autres). Les adolescents végétariens ont besoin de veiller à un apport adéquat en fer, en calcium et en vitamine D pour favoriser la santé osseuse. Les suppléments peuvent être nécessaires, surtout si la consommation de produits laitiers et laits d'origine végétale enrichis est limitée. Cette supplémentation sera initiée et suivie par un médecin.

Âge adulte  
+ 18 ans !

L'adulte doit maintenir un régime diversifié et suivi régulièrement afin d'être supplémenté si cela est nécessaire. Les protéines végétales provenant de sources diverses sont essentielles pour apporter les acides aminés essentiels. Les acides gras comme les oméga-3, présents dans de nombreuses sources végétales (fruits à coques, huiles) doivent être inclus pour la santé cardiovasculaire et cérébrale. Le calcium peut être obtenu à partir de légumes verts et de boissons végétales enrichies.



# Végétalien

*Petite enfance  
0 à 3 ans !*

Les préparations infantiles à base de riz sont idéales pour les végétaliens, elles apportent tous les nutriments nécessaires en fonction de l'âge de l'enfant (1er âge, 2ème âge ou croissance).

Les purées de légumes, les fruits, les céréales complètes et les légumineuses peuvent être introduits progressivement.

Les portions doivent être adaptées à l'enfant, avec un accent sur les sources riches en fer, calcium, vitamine D et B12, potentiellement obtenues à travers des suppléments qui seront conseillés et prescrits par le pédiatre.

*Enfance  
4 à 9 ans !*

Une alimentation équilibrée est indispensable. Les protéines provenant de sources végétales telles que les légumineuses, le tofu et bien d'autres doivent être variées pour couvrir les besoins en acides aminés essentiels. Les céréales complètes, les fruits et les légumes doivent être inclus pour garantir un apport suffisant en fibres, vitamines et minéraux. Ils doivent également consommer des sources de calcium comme les légumes verts à feuilles et des produits végétaliens enrichis. La vitamine B12 et la vitamine D peuvent nécessiter une attention particulière et des suppléments comme vu précédemment. Il est très conseillé de poursuivre jusqu'à l'âge de 6 ans les préparations à base de riz pour maintenir un apport complet en nutriment durant cette phase de croissance importante pendant laquelle une carence pourrait causer des dommages potentiellement irréversibles sur la croissance.

*Pré-ado &  
adolescence  
10 à 18 ans !*

Pendant ces années, l'accent doit être mis sur des portions adaptées aux besoins énergétiques croissants car le fait d'exclure les produits d'origine animale réduit généralement le total calorique. Les sources variées de protéines sont essentielles pour diversifier les apports d'acides aminés. Les variations de l'alimentation sont recommandée pour garantir un apport complet en nutriments. Les adolescents végétaliens doivent être attentifs à leur consommation de fer, calcium, vitamine D et B12, avec un recours à des suppléments sous la supervision et le suivi biologique d'un professionnel de la santé évidemment.

*Âge adulte  
+ 18 ans !*

L'adulte devient souvent moins attentif à ses besoins et le suivi devient moins régulier. Cependant, les règles sont les mêmes que pendant la croissance. Il est essentiel de s'assurer d'une alimentation équilibrée et variée pour répondre à ses besoins nutritionnels. En ce qui concerne les suppléments, il faudra toujours veiller à un apport adéquat en vitamine B12, obtenue à travers des compléments alimentaires.

## RÉSUMÉ

En résumé, une alimentation végétarienne / végétalienne bien planifiée et complémentée peut répondre aux besoins nutritionnels des enfants à chaque étape de la croissance. Les portions, les choix alimentaires et les ajustements nutritionnels doivent être surveillés attentivement, avec un suivi médical régulier pour garantir une croissance saine et un développement optimal.

3

# LES LAITS INFANTILES

Le lait infantile joue un rôle crucial dans l'alimentation des nourrissons et des enfants, notamment pour ceux qui suivent un régime végétarien ou végétalien. En fournissant une source essentielle de nutriments tels que les protéines, le calcium, les vitamines D et B12. Le lait infantile contribue au développement sain des os, des muscles et du système immunitaire. Pour les enfants dont l'alimentation exclut les produits d'origine animale, le lait infantile offre une alternative précieuse pour combler les lacunes nutritionnelles et garantir une croissance adéquate.

La composition et la proportion des nutriments est très contrôlée puisque les préparations pour nourrissons doivent répondre à des normes fixées par arrêtés ministériels et publiées aux Journaux Officiels de la République Française et de l'Union Européenne.

Il est primordial d'être conseillé par un professionnel de santé pour choisir un lait adapté à l'âge et aux besoins de l'enfant afin d'être certain d'exclure les laits d'origine végétale non appropriés. Les préparations à base de riz enrichies en nutriments sont à privilégier pour les enfants végétaliens. L'allaitement est une option réalisable qui doit être encadré par un médecin si la mère est végétalienne ou végétarienne pour s'assurer qu'il n'y est pas de carence maternelle qui se répercuterait sur le nourrisson.

À partir de 12 mois, les laits ou préparation infantile de 3ème âge (ou lait de croissance) permettent d'apporter les nutriments essentiels en proportion adéquate et d'éviter les carences. Chez l'enfant végétarien et végétalien, il est conseillé de poursuivre sa consommation au-delà de 3 ans pour s'assurer du respect de ses apports jusqu'à environ 5 ou 6 ans.



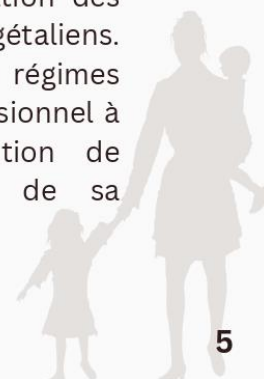




# SUIVI MÉDICAL

Un suivi médical régulier est essentiel pour s'assurer que l'enfant reçoit tous les nutriments nécessaires. Des professionnels de santé compétents en nutrition peuvent aider à surveiller la croissance, à ajuster l'alimentation et à prévenir les carences notamment grâce à des analyses sanguines périodiques. Le suivi par un médecin spécialiste (pédiatre) est obligatoire et l'aide d'un professionnel spécialiste de la nutrition est recommandée (diététicien, nutritionniste).

Ces régimes, et notamment le régime végétalien, sont déconseillés puisqu'ils accroissent le risque de carences nutritionnelles pouvant impacter la croissance en bonne santé de l'enfant. Les mises en garde soulignent l'importance de l'expertise médicale dans la planification de l'alimentation des enfants végétariens et végétaliens. Il est essentiel d'éviter les régimes restrictifs sans avis professionnel à partir de la préconception de l'enfant jusqu'à la fin de sa croissance.



5

# EXEMPLES

## RÉGIME VÉGÉTARIEN ET VÉGÉTALIEN POUR PETITS ET GRANDS

### Régime végétarien

#### Petit déjeuner

- Omelette aux légumes (œufs, poivrons, épinards, champignons)
- Pain complet grillé
- Yaourt grec nature avec des baies fraîches

#### Collation matinale

- Poignée de noix (noix, amandes)
- Fruits frais (kiwi, pomme)

#### Déjeuner

- Salade de quinoa (quinoa, maïs, avocat, coriandre, jus de citron)
- Wrap aux légumes avec fromage (tortilla de blé, poivrons, tomate, concombre, fromage feta)
- Compote de pommes non sucrée

#### Diner

- Spaghetti à la sauce tomate avec des boulettes végétariennes ou tofu (pâtes de blé complet et boulettes végétariennes à base de lentilles)
- Brocolis vapeur

#### Suppléments

Si nécessaire, les suppléments suivants **peuvent** être ajoutés par le médecin selon les besoins individuels :

- Vitamine B12 (sous forme de comprimés ou gouttes si la consommation d'œufs et de produits laitiers est insuffisante)
- Vitamine D (surtout en hiver ou en cas d'exposition solaire insuffisante)

### Régime végétalien

#### Petit déjeuner

- Smoothie protéiné aux fruits rouges et banane (lait végétal, baies, banane, protéine de pois)
- Yaourt végétalien à la vanille
- Granola maison (avoine, noix, graines de chia, sirop d'érable)

*Il existe pour les smoothies et yaourt des produits enrichis en calcium qui seront à privilégier*

#### Collation matinale

- Fruits frais (pomme, poire, ou kiwi)
- Poignée de noix (amandes, noix de cajou) ou graine de tournesol
- Yaourt végétal

#### Déjeuner

- Salade complète de pois chiches (pois chiches, tomates cerises, concombres, olives, feta végétalienne, vinaigrette à l'huile d'olive)
- Quinoa aux légumes (brocolis, carottes, poivrons, courgettes)
- Tranches d'avocat

#### Diner

- Burger végétarien (galette de lentilles ou pois chiches / steak végétalien, pain complet, laitue, tomate, oignon)
- Patates douces ou Pomme de terre
- Salade verte

#### Suppléments

Les suppléments suivants **doivent** être ajoutés par le médecin selon les besoins individuels :

- Vitamine B12 (sous forme de comprimés ou gouttes, elle est indispensable lors de régimes excluant tous les produits d'origine animale)
- Vitamine D (surtout en hiver ou en cas d'exposition solaire insuffisante)
- Oméga-3 (à partir d'algues pour les acides gras essentiels)



# LES ALIMENTS INTERDITS

Il est essentiel de comprendre que les nourrissons et les jeunes enfants ont des systèmes digestifs encore en développement et sont plus sensibles à certains aliments. Voici une liste d'aliments à éviter pour les nourrissons et les jeunes enfants, ainsi que les raisons pour lesquelles ils devront être évités :

Le **miel** peut contenir des spores de bactéries potentiellement nocives, notamment *Clostridium botulinum*, qui peuvent causer le botulisme, une maladie rare mais grave chez les nourrissons. Il est recommandé d'attendre jusqu'à l'âge d'au moins un an avant d'introduire du miel dans l'alimentation d'un enfant.

La nourriture contenant du **sel ajouté devrait être limitée** jusqu'à l'âge d'au moins un an, et une attention particulière doit être accordée à la quantité de sel dans l'alimentation des jeunes enfants. Les reins des nourrissons sont incapables de gérer de grandes quantités de sel, ce qui peut entraîner des conséquences au niveau rénal mais aussi sur la pression artérielle qui pourrait augmenter à long terme. Les aliments comme la charcuterie ou autres aliments fumés sont à bannir avant 1 an et à limiter jusqu'à l'âge de 2 ans minimum.

## **Les poissons riches en mercure ou en métaux lourds**

(cela ne concerne évidemment pas les végétariens et végétaliens mais les pesco-végétariens) comme le requin, le thon, l'espadon et le maquereau qui peuvent en contenir des niveaux élevés. Leur consommation peut être nocive pour le développement neurologique des nourrissons et des jeunes enfants. Ils devront être évités jusqu'à ce que l'enfant ait au moins 2 ans, après quoi ils peuvent être introduits avec modération.

**Les produits laitiers non pasteurisés** peuvent contenir des bactéries nocives telles que la salmonelle, la listeria et *E. coli*, qui peuvent causer des maladies graves chez les jeunes enfants dont le système immunitaire est encore en développement. Il est recommandé de choisir des produits laitiers pasteurisés jusqu'à ce que l'enfant ait un système immunitaire plus mature soit à partir de 3 ans environ même s'il continue de s'améliorer jusqu'à l'âge de 5 ans.



# TABLEAU DES BESOINS NUTRITIONNELS EN MACRONUTRIMENTS

Population	0-1 ans	1-3 ans	3-5 ans	6-9 ans	10-13 ans	14-17 ans
<b>Protéines</b>	7 à 15 % *	6 à 15 %	6 à 16 %	7 à 17 %	9 à 19 %	10 à 20 %
<b>Lipides</b>	50 à 55 % pour les 0-6 mois puis progressivement 45 à 50 % à 1 an	45 à 50 %	Réduction progressive de l'apport jusqu'à 35 – 40 % à l'âge adulte			
<b>Glucides</b>	40 à 50 %	40 à 50 %	Apport similaire avec un légère augmentation qui peut aller jusqu'à 55 % de l'apport en macronutriments (40 – 55 %)			

\*Les pourcentages correspondent à la part (proportion de l'apport total en kcal) que doit représenter chacun des macronutriments dans l'alimentation de l'enfant.

## ASTUCE POUR LES PROPORTIONS



### PAUME DE LA MAIN

Protéines  
(Oeuf, poissons,  
légumineuses)



### CREUX DES DEUX MAINS

Légumes cuits et/ou  
crudités



### CREUX DE LA MAIN OU 1 POIGNÉE

Glucides complexes / féculents  
(Pâtes, riz, pomme de terre)

Il existe une méthode simpliste qui représente approximativement la portion alimentaire dans l'assiette. Cette méthode est anatomique et consiste à comparer la taille de la main (de l'enfant ou de l'adolescent) à la quantité de nourriture qu'il doit consommer pendant un repas en fonction du type d'aliment. Il faudra évidemment la faire évoluer en fonction de l'âge de l'enfant puisque les proportions changent, comme nous avons pu le voir dans le tableau des macronutriments.



# TABLEAU DES SOURCES ALIMENTAIRES DE CHAQUE NUTRIMENT

\*CETTE LISTE RECENSE LES PRINCIPALES SOURCES ET NON LA LISTE COMPLÈTE DES ALIMENTS POUR CHAQUE NUTRIMENT

Nutriments	Principales Sources Alimentaires
<b>Protéines d'origine animale / végétale</b>	Viande, poisson, fromage, œuf, lait / Oléagineux, céréales, légumineuses
<b>Glucides</b>	Pain, fruit, céréales, pomme de terre, miel, pâtes, riz
<b>Lipides d'origine animale / végétale</b>	Poisson, œuf, beurre, fromage, viande / Graines, oléagineux, huiles, avocat
<b>Vitamine A (Rétinol/caroténoïde)</b>	Huiles, poisson, œuf, beurre, foie (abats) / légumes verts, melon, fruits, patate douce
<b>Vitamine B1</b>	Céréales complètes, viande, oléagineux
<b>Vitamine B2</b>	Produits laitiers, œuf, foie, épinard, levure de bière
<b>Vitamine B3</b>	Foie, viande, poisson, fruit de mer, céréales
<b>Vitamine B5</b>	Viande, pain, lait, produits laitiers, champignon
<b>Vitamine B6</b>	Céréales, légumes amylicés (avec amidon), soja, foie, fruits
<b>Vitamine B8</b>	Foie, œuf cuit, pain, céréales, fromage, champignon
<b>Vitamine B9</b>	Légumineuse, légumes à feuilles, levure de bière, foie, germe de blé
<b>Vitamine B12</b>	Abats, viande, poisson, œuf, produits laitiers
<b>Vitamine C</b>	Fruits, légumes, persil
<b>Vitamine D</b>	Huile de foie de morue, jaune d'œuf, poissons gras, avocat, champignon
<b>Vitamine E</b>	Fruit à coque, huile de foie de morue, huile végétale, son de maïs/blé, avocat, poisson
<b>Vitamine K1 / K2</b>	Légume à feuilles vertes, huiles végétales / viande, jaune d'œuf, produits laitiers
<b>Choline</b>	Œuf, viande, poisson, soja, pois chiches
<b>Calcium</b>	Produits laitiers, légumineuses, fruits à coque, céréales complètes, légumes à feuilles, fruits de mer, eaux minérales (ou enrichies)
<b>Chlore</b>	Fromage, charcuterie, poissons fumés, sel de table
<b>Chrome</b>	Viande, pain, céréales, poisson, légumineuses, épices
<b>Cuivre</b>	Abats, crustacés (calamars), mollusques (huîtres), oléagineux
<b>Fer héminique*</b>	Viande, foie, poisson, fruit de mer
<b>Fer non héminique**</b>	Légumineuses (lentilles), noix, céréales, jaune d'œuf, légumes verts
<b>Fluor</b>	Eaux, poissons marins, thé, (+ produits d'hygiène dentaire)
<b>Iode</b>	Algues, sels iodés, poisson, mollusques, crustacés
<b>Magnésium</b>	Oléagineux, café, chocolat, céréales, crustacés, eaux enrichies
<b>Molybdène</b>	Légumineuses, produits céréaliers, abats, noix
<b>Phosphore</b>	Lait, produits laitiers, œufs, oléagineux, abats, viande
<b>Potassium</b>	Chocolat, banane, produits laitiers, légumes
<b>Sélénium</b>	Poisson, fruits de mer, œufs, oléagineux, viande
<b>Sodium</b>	Sel de table, charcuterie, fromage
<b>Zinc</b>	Viande, poisson, légumineuses, fromage, fruit de mer, abats



## CONCLUSION

Les régimes végétariens et végétaliens peuvent être adaptés pour les enfants, mais une planification minutieuse et un suivi médical sont nécessaires. La mise en place de ces régimes nécessite une compréhension approfondie des besoins nutritionnels spécifiques de l'enfant. Une attention particulière doit être dédiée aux nutriments et les choix alimentaires devront être diversifiés avec certaines suppléments en fonction des aliments exclus.

En suivant ces conseils d'orientation, de suivi médical, et d'informations nutritionnelles, les parents peuvent contribuer à assurer une croissance saine et équilibrée pour leurs enfants, tout en respectant leurs modes d'alimentation.



## Conclusion

Ces dernières années, l'accès aux informations sur ces régimes sont multiples et laissent places à beaucoup de débats et d'oppositions.

Cette thèse a abouti à une réponse mesurée prenant en compte les volontés de chaque individu et le non-jugement des opinions. Ce qui ressort de cette étude est l'importance du suivi.

Nous avons vu que les régimes végétariens et surtout le régime végétalien augmentaient les risques de carences. Il faut donc impérativement choisir des professionnels qui sauront accompagner les parents dans leurs choix. Il faut montrer que les alternatives à la consommation de viande sont à considérer mais qu'il est primordial d'être accompagné dans ce chemin qui peut sembler complexe.

Le document réalisé dans cette étude apporte certaines informations importantes, mais son objectif est avant tout d'aider les parents à comprendre les enjeux du développement de l'enfant. Par le biais de cette sensibilisation, la considération d'éléments primordiaux au suivi du développement physiologique du futur adulte grandira et permettra aux parents de faire de meilleurs choix sans oublier certains points clés de la nutrition.

## Bibliographie

1. La France à table (1/2) : Les mutations de l'alimentation. Fondation Jean-Jaurès. Accessed May 31, 2024. <https://www.jean-jaures.org/publication/la-france-a-table-1-2-les-mutations-de-l'alimentation/>
2. Ferry M. Nutrition, vieillissement et santé. *Gérontologie et société*. 2010;33 / 134(3):123-132. doi:10.3917/gs.134.0123
3. VÉGÉTARIENS ET FLEXITARIENS EN FRANCE EN 2020 - IFOP, Mai 2021. Accessed May 31, 2024. [https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2021/05/Synthese\\_-\\_Vegetariens-et-Flexitariens-en-France-en-2020-IFOP.pdf](https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2021/05/Synthese_-_Vegetariens-et-Flexitariens-en-France-en-2020-IFOP.pdf)
4. Amit M. Les régimes végétariens chez les enfants et les adolescents. *Paediatr Child Health*. 2010;15(5):309-314.
5. Les protéines. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Published January 24, 2013. Accessed August 19, 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/les-prot%C3%A9ines>
6. Sucres dans l'alimentation. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Published February 21, 2018. Accessed August 22, 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/sucres-dans-l%E2%80%99alimentation>
7. Les lipides. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Published March 15, 2021. Accessed August 22, 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/les-lipides>
8. Les références nutritionnelles en vitamines et minéraux. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Published April 23, 2021. Accessed July 29, 2022. <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux>
9. Les sels minéraux et les oligoéléments. VIDAL. Accessed April 22, 2024. <https://www.vidal.fr/sante/nutrition/corps-aliments/sels-mineraux-oligoelements.html>
10. Savoye G. Absorption intestinale et métabolisme du fer, La Lettre de l'Hépatogastroentérologue • Vol. XVIII - n° 6 - novembre-décembre 2015
11. Références nutritionnelles pour les enfants de 0 à 3 ans - Populations. Cerin. Published November 2, 2021. Accessed July 20, 2022. <https://www.cerin.org/articles/references-nutritionnelles-pour-les-enfants-de-0-a-3-ans/>
12. Les recommandations nutritionnelles chez les enfants plus âgés. VIDAL. Accessed March  
Fouillet Tom | Conséquences d'un régime végétarien et végétalien chez l'enfant durant sa croissance :  
création d'un livret de préventions et d'informations en libre accès à l'officine |

- 11, 2024. <https://www.vidal.fr/sante/nutrition/equilibre-alimentaire-enfant-adolescent/recommandations-nutritionnelles-enfants/tout-savoir.html>
13. Avis de l'Anses, Saisine n°2017-SA-0145 du 12 juin 2019 relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les enfants de 0 à 3 ans. <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0145.pdf>
14. Garabédian M, Menn S, Nguyen TM, Ruiz JC, Callens A, Uhlrich J. Prévention de la carence en vitamine D chez l'enfant et l'adolescent I. Proposition et argumentaire pour l'utilisation d'un abaque décisionnel. *Archives de Pédiatrie*. 1999;6(9):990-1000. doi:10.1016/S0929-693X(99)80595-8
15. Esterle L. Calcium et santé osseuse chez l'enfant et l'adolescent. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2010;23(2):65-69. doi:10.1016/j.jpp.2009.10.003
16. Fain O. Carences en vitamine C. *La Revue de Médecine Interne*. 2004;25(12):872-880. doi:10.1016/j.revmed.2004.03.009
17. SPF. Je pense bébé. Je pense B9. La vitamine B9, le bon réflexe pour bien préparer votre grossesse. Accessed March 11, 2024. <https://www.santepubliquefrance.fr/import/je-pense-bebe.-je-pense-b9.-la-vitamine-b9-le-bon-reflexe-pour-bien-preparer-votre-grossesse>
18. Lemale J, Mas E, Jung C, Bellaiche M, Tounian P. Régime végétalien chez l'enfant et l'adolescent. Recommandations du Groupe francophone d'hépatologie, gastroentérologie et nutrition pédiatriques (GFHGNP). *Perfectionnement en Pédiatrie*. 2020;3(2):119-128. doi:10.1016/j.perped.2020.03.003
19. Micronutrition : tout savoir sur les Acides aminés essentiels. Accessed July 29, 2022. <https://www.laboratoire-lescuyer.com/blog/micronutrition/les-acides-amines-essentiels>
20. Blondeau N, Schneider SM. Les acides gras essentiels de la famille des oméga-3 et la santé de la mère et de l'enfant. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 2006;20(2):68-72. doi:10.1016/j.nupar.2006.04.008
21. Andersson M, Braegger CP, Schlaepfer TR. L'IODE CHEZ LE NOURRISSON ET L'ENFANT EN SUISSE. 31.
22. Guigui G. Connaissances et méconnaissances des mères sur l'allaitement. *Devenir*. 2007;19(3):261-297. doi:10.3917/dev.073.0261
23. Nexon M. Accompagner les parents dans le choix du lait destiné à leur enfant. *Actualités Pharmaceutiques*. 2022;61(618, Supplément):19-22. doi:10.1016/j.actpha.2022.07.022
24. Alimentation du bébé : la diversification alimentaire. Accessed November 20, 2023. <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/alimentation-0-3-ans/debut-diversification->

alimentaire

25. Ghisolfi J, Vidailhet M, Fantino M, et al. Lait de vache ou lait de croissance : quel lait recommander pour les enfants en bas âge (1–3 ans) ? *Archives de Pédiatrie*. 2011;18(4):355-358. doi:10.1016/j.arcped.2010.12.023
26. Les outils du Réseaux d'Acteurs PNNS - Recommandations PNNS. Accessed March 11, 2024. [https://www.reseau-national-nutrition-sante.fr/fr/les-outils-institutionnels/affiche-recommandations-nutritionnelles-du-pnns\\_-r.html](https://www.reseau-national-nutrition-sante.fr/fr/les-outils-institutionnels/affiche-recommandations-nutritionnelles-du-pnns_-r.html)
27. Lemale J, Mas E, Jung C, Bellaiche M, Tounian P. Régime végétalien chez l'enfant et l'adolescent. Recommandations du Groupe francophone d'hépatologie, gastroentérologie et nutrition pédiatriques (GFHGNP). *Perfectionnement en Pédiatrie*. 2020;3(2):119-128. doi:10.1016/j.perped.2020.03.003

# Table des matières

.....	1
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>14</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Revue de la littérature.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Méthode d'analyse.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Identification des mots-clés et des critères d'inclusion .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Évaluation critique des articles et synthèse des résultats .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Élaboration d'un livret .....</b>	<b>6</b>
<b>I – DÉFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS SUR LA NUTRITION ET L'ALIMENTATION DE L'ENFANT .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Les bases de la nutrition .....</b>	<b>8</b>
1.1. Macronutriments .....	10
1.2. Micronutriments.....	11
1.3. Sources des différents nutriments.....	12
1.4. Quantité des apports micro nutritionnels recommandés en fonction de l'âge.....	14
1.5. Proportions recommandés des apports macro nutritionnels en fonction de l'âge .....	16
<b>2. Principales carences chez les enfants .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Composition alimentaire âge par âge .....</b>	<b>20</b>
3.1.1. Enfant de 0 à 4-6 mois .....	20
3.1.2. Enfant de 4-6 mois à 1 an.....	21
3.1.3. Enfant de 1 an à 3 ans .....	22
3.1.4. Enfant de 3-4 ans à l'âge adulte (18 ans).....	23
<b>II - RÉGIMES VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIEN CHEZ L'ENFANT .....</b>	<b>24</b>
<b>1. Le régime végétarien chez l'enfant .....</b>	<b>24</b>
1.1. Faiblesses propres aux régimes végétariens .....	24
1.2. Supplémentations et arrangements nécessaires pour les enfants végétariens .....	26
1.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois.....	26
1.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an .....	27
1.2.3. Arrangement de 1 an à 3-5 ans.....	27
1.2.4. Arrangement de 4-6 ans à 18 ans.....	28
1.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétarien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance .....	29
<b>2. Le régime végétalien chez l'enfant.....</b>	<b>29</b>
2.1. Faiblesses d'un régime végétalien.....	29
2.2. Supplémentation et arrangements nécessaires pour les enfants végétaliens .....	31
2.2.1. Arrangements de 0 à 4-6 mois.....	31
2.2.2. Arrangement de 4-6 mois à 1 an .....	32
2.2.3. Arrangement de 1 an à 5 ans .....	32
2.2.4. Arrangement de 6 ans à 18 ans .....	32
2.3. Conclusion sur la faisabilité d'un régime végétalien sans conséquence physiopathologique sur l'enfant et sa croissance .....	34
<b>3. La surveillance.....</b>	<b>34</b>
<b>III - ÉLABORATION D'UN LIVRET D'INFORMATIONS ET DE PRÉVENTION LIÉ A LA NUTRITION DES ENFANTS VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIENS. ....</b>	<b>37</b>
<b>1. Objectifs principaux du livret .....</b>	<b>37</b>
1.1. Intérêt du livret .....	37
1.2. Format du livret .....	38
1.3. Le livret .....	38
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>51</b>

<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>52</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>55</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX.....</b>	<b>57</b>



## Table des tableaux

Tableau 1 : <i>Les macronutriments et leurs composantes</i> .....	9
Tableau 2 : <i>Les différentes catégories de micronutriments</i> .....	9
Tableau 3 : <i>Les différentes sources alimentaires des nutriments essentiels au développement de l'organisme humain</i> .....	13
Tableau 4 : <i>Recommandation des quantités de consommation journalières des différents nutriments en fonction de l'âge</i> .....	15
Tableau 5 : <i>Proportions de consommation des différents macronutriments en fonction de l'âge</i> .....	17

## RÉSUMÉ

### Titre en français

Avec la montée des préoccupations éthiques, environnementales et sanitaires, de plus en plus de familles adoptent des régimes végétariens ou végétaliens. Cette thèse examine les implications de ces choix alimentaires sur la croissance et le développement des enfants, en mettant en lumière les défis nutritionnels et les stratégies de complémentation nécessaires. Les régimes végétariens excluent la viande mais peuvent inclure des produits laitiers et des œufs, tandis que les régimes végétaliens excluent tous les produits d'origine animale. Cela peut entraîner des carences en certains nutriments essentiels. Ces nutriments jouent un rôle crucial dans la croissance, le développement cérébral et le maintien d'un système immunitaire fort. Pour éviter les carences, une planification rigoureuse des repas et l'utilisation de compléments alimentaires peuvent être nécessaires. Un suivi médical régulier est indispensable pour les enfants suivant ces régimes. Les pédiatres et les nutritionnistes doivent surveiller la croissance, le développement et les niveaux de nutriments essentiels. Pour soutenir les parents dans ce parcours, un livret a été créé et son objectif est de fournir aux parents les outils nécessaires pour élever un enfant en bonne santé tout en suivant un régime végétarien ou végétalien, en minimisant les risques de carences et en garantissant un développement optimal. Le livret insiste également sur l'importance du suivi médical régulier, soulignant que les conseils nutritionnels doivent être personnalisés en fonction des besoins spécifiques de chaque enfant.

**Mots-clés :** végétarismes, végétalisme, enfants végétariens, enfants végétaliens, impact du végétarisme sur la croissance, impact du végétalisme sur la croissance, carences végétarisme, carences végétalisme

### Titre en anglais

## ABSTRACT

With the rise of ethical, environmental, and health concerns, more and more families are adopting vegetarian or vegan diets. This thesis examines the implications of these dietary choices on children's growth and development, highlighting the nutritional challenges and necessary supplementation strategies. Vegetarian diets exclude meat but may include dairy products and eggs, while vegan diets exclude all animal products. This can lead to deficiencies in certain essential nutrients. These nutrients play a crucial role in growth, brain development, and maintaining a strong immune system. To avoid deficiencies, careful meal planning and the use of dietary supplements may be necessary. Regular medical monitoring is essential for children following these diets. Pediatricians and nutritionists must monitor growth, development, and levels of essential nutrients. To support parents on this journey, a booklet has been created with the goal of providing parents with the tools needed to raise a healthy child while following a vegetarian or vegan diet, minimizing the risk of deficiencies, and ensuring optimal development. The booklet also emphasizes the importance of regular medical check-ups, stressing that nutritional advice must be tailored to the specific needs of each child.

**Keywords:** Vegetarianism, veganism, vegetarian children, vegan children, impact of vegetarianism on growth, impact of veganism on growth, vegetarianism deficiencies, veganism deficiencies