



**HAL**  
open science

## Tout pour une alimentation saine, les outils d'information et applications connectées

Claire Guillaume

► **To cite this version:**

Claire Guillaume. Tout pour une alimentation saine, les outils d'information et applications connectées. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03333537

**HAL Id: dumas-03333537**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03333537v1>**

Submitted on 3 Sep 2021

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

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

**U.F.R DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

Année 2021

Thèse n° 89

THESE POUR L'OBTENTION DU  
**DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement

Le 16 Juillet 2021

Par Claire GUILLAUME

Née le 01/08/1994 à Bordeaux

**Tout pour une alimentation saine, les outils  
d'information et applications connectées**

Sous la direction de Isabelle PASSAGNE

Membres du jury :

Mme FORFAR Isabelle

Président

Mme PASSAGNE Isabelle

Directeur

Mme DULIN Jacqueline

Examineur

## Remerciements

Je remercie mes parents et mon frère qui m'ont accompagnée. Ils ont su m'aider à m'occuper lorsque je n'avais rien à faire... et même lorsque j'avais quelque chose à faire. Cela m'a permis d'apprendre et de gagner en assurance.

Je remercie également mes grands-parents pour leur soutien et leurs encouragements.

Merci à mon chat, Midzi, pour sa présence continue lors de mes révisions et de mes moments de joie et de doute.

Je remercie mes amis de promo qui m'ont permis de m'épanouir lors de mes études.

Je remercie Astrid qui a été mon binôme de TP, qui est aussi ma sœur de faluche et ma colocataire. Merci à toi : pour les innombrables fous rires, de m'avoir suivie dans quasiment tous mes délires mais aussi pour ta présence, ton karma et tes conseils.

Je remercie Mirane de m'avoir accompagnée dans quelques-unes de mes aventures associatives (Serment de Galien et Gala). Mais aussi d'avoir été là tout simplement. Merci pour tes « Ça va bien se passer », « wesh-wesh » ... Merci d'avoir été mon copilote à de nombreuses reprises et aussi ma bouillote attitrée en évènement.

Je remercie Marion Denat et Audrey Toirot pour les heures de préparations et les soirées qu'on a faites ensemble. Du premier WEP jusqu'à Vienne, on en a fait des choses... que de souvenirs.

Je remercie Camille Dulin pour sa gentillesse et son rire, surtout au WEP.

Je remercie Cameron, mon parrain, pour m'avoir épaulée et avoir su gérer un excès de confiance.

Je remercie Camille Tisnerat pour son sérieux, ses conseils, sa franchise et tous les événements qu'on a faits ensemble.

Je remercie Audrey Tokpassi pour son rire, son humour, les événements et son accent du sud.

Je remercie Marion LCC pour son calme et pour tous les midis passés ensemble.

Je remercie Audrey Joubert pour son enthousiasme et de m'avoir suivie dans les cours de danse.

Je remercie Iveta pour son soutien, sa rigueur, pour m'avoir fait découvrir Vienne et pour m'avoir accueillie chez elle en Slovaquie ; mais aussi pour les soirées et les heures de discussions à plus ou moins longue distance.

Je remercie Lucie, Julien, Mélanie, Vincent ... et tous ceux que je n'ai pas pu citer d'avoir été là.

Je remercie Dorian et tout le bureau d'avoir été là pendant mon mandat à l'ACEPB.

Merci à Cameron, Ruben, Audrey Tokpassi, Vincent, Ines, Soukaïna... pour les dimanches soir.

Je remercie Marion Gec et Marine que j'ai retrouvées et rencontrées en PACES. Ces deux années ont été éprouvantes mais vous étiez là.

Je remercie les « vieux » : Olivier, Thibault, Anthony, Marie, Laura, Maïlys, Sandra, Élise... pour m'avoir fait découvrir l'univers associatif et pour les repas et événements où la coiffe estudiantine était de rigueur.

Je remercie tous les étudiants en Pharmacie d'autres facultés que j'ai eu la chance de rencontrer au cours de ces années.

À vous tous, sans qui mes années d'études auraient été bien différentes... Vous m'avez apporté et appris énormément. Merci à tous et à toutes !

Je remercie mon Jury pour le temps qu'ils ont consacré à la lecture de ma thèse et à leur participation à la soutenance.

Je remercie ma Directrice de thèse, Madame Passagne, tout d'abord pour ce sujet que j'ai eu énormément de plaisir à travailler mais également pour son écoute, son empathie et sa réactivité.

Je remercie ma Présidente de Jury, Madame Forfar, d'avoir accepté de présider ce jury, d'avoir pris le temps de m'écouter et de me rassurer.

Je remercie Madame Dulin pour sa gentillesse, sa compétence et d'avoir accepté d'être membre de mon Jury.

## Table des matières

<b>CHAPITRE 1. LES NOTIONS DE BASE EN NUTRITION.....</b>	<b>15</b>
A. NOTIONS D'ALIMENTATION ET DE NUTRITION.....	15
B. BESOINS NUTRITIONNELS (7).....	16
1. Dépenses énergétiques (9).....	16
2. Apports énergétiques.....	18
2.1 Les macronutriments ou nutriments énergétiques (9) (10).....	18
2.2 Les micronutriments ou nutriments non énergétiques (23).....	37
<b>CHAPITRE 2. LES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES .....</b>	<b>69</b>
A. POURQUOI CES RECOMMANDATIONS ? (53).....	69
B. LES RECOMMANDATIONS DU PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTE 4 (PNNS4).....	72
1. « Augmenter la consommation d'aliments d'origine végétale, riches en fibres : fruits et légumes, légumes secs et féculents complets. Ces aliments diminuent le risque de cancers aérodigestifs, de maladies cardiovasculaires, d'obésité et de diabète » (60).....	72
1.1 « Au moins 5 fruits et légumes par jour » (61) (62).....	72
1.2 « Des légumes secs au moins 2 fois par semaine » (63).....	73
1.3 « Au moins un féculent complet par jour » (64).....	75
1.4 « Consommer de préférence des produits locaux, de saison et si possible « Bio » ».....	76
2. « Privilégier la consommation d'aliments riches en acide alpha-linoléique (ALA), ainsi que l'huile d'olive, qui dans le cadre d'un régime méditerranéen est associée à une diminution du risque de maladies cardio-vasculaires. ».....	76
2.1 « Des matières grasses ajoutées tous les jours et en petites quantités, en privilégiant les huiles riches en oméga 3 (colza, noix) et l'huile d'olive. ».....	77
2.2 « Consommer du poisson 2 fois par semaine dont un poisson gras (sardine, maquereau, hareng, saumon etc.) » (67) (68).....	80
2.3 « Consommer une petite poignée de fruits à coques non salés par jour (noix, noisettes, amandes, pistaches) dont la teneur en acides gras polyinsaturés est élevée. » (70).....	83
3. « Réduire la consommation de viande et de charcuterie dont la consommation augmente les risques de cancer colorectal, de maladies cardiovasculaires et de diabète de type 2. ».....	83
3.1 « Limiter la consommation de viande (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats) à 500g par semaine (soit environ 3 à 4 steaks) et privilégier la volaille. ».....	84
3.2 « Limiter la consommation de charcuterie à 150g par semaine (soit environ 3 tranches de jambon blanc) » 85	85
3.3 « Alternier dans la semaine la viande, la volaille, le poisson, les œufs et les légumes secs. ».....	85
4. « Réduire la consommation d'aliments gras, sucrés, salés et ultra-transformés qui sont souvent de densité énergétique élevée et de faible qualité nutritionnelle. ».....	85
4.1 « Limiter les produits ultra-transformés, dont ceux avec un Nutri-Score D et E. ».....	85
4.2 « Limiter la consommation de céréales du petit-déjeuner sucrées, les gâteaux, le chocolat, les crèmes desserts, les glaces, les biscuits apéritifs, la charcuterie et certains plats préparés du commerce. ».....	90
4.3 « Quand c'est possible, privilégier le « fait-maison » en utilisant des produits frais, des aliments en conserves ou surgelés peu transformés. ».....	90
5. « Réduire la consommation de boissons sucrées et des boissons alcoolisées. ».....	90
5.1 « Les boissons sucrées doivent être limitées le plus possible sans être substituées par des boissons édulcorées ; dans tous les cas, pas plus d'un verre par jour et privilégier les jus de fruits pressés. ».....	91
5.2 « Maximum 2 verres d'alcool par jour et pas tous les jours. » (80).....	92
5.3 « L'eau est la seule boisson recommandée, elle peut également être apportée par le thé, le café (sans excès) et des infusions non sucrées. ».....	92
6. « Limiter la consommation de sel et de produits salés pour réduire les risques de maladies cardiovasculaires, d'hypertension artérielle et de cancer de l'estomac. » (81).....	92
6.1 « Réduire la consommation d'aliments transformés : charcuterie, plats préparés du commerce, soupes déshydratées, fromage, pain, etc. ».....	93
6.2 « Réduire la quantité de sel en cuisinant et ne pas resaler à table. » (82).....	93
6.3 « Privilégier le sel iodé (indiqué sur l'étiquette) ».....	94
7. « Une consommation suffisante mais limitée de produits laitiers. » (83).....	94
7.1 « 2 produits laitiers par jour (par exemple un yaourt et un morceau de fromage. » (84) (85).....	94
8. « Augmenter l'activité physique et diminuer la sédentarité. » (86).....	96
8.1 « Au moins 30 minutes d'activité physique dynamique par jour. ».....	96
8.2 « Ne pas rester assis trop longtemps : prendre le temps de marcher un peu toutes les 2 heures. ».....	97

C.	ÉVOLUTION DU PNNS VERS LE PNNS 4 .....	97
D.	LES OBJECTIFS DU PNNS 4(90) .....	101
<b>CHAPITRE 3. LA MISE EN PRATIQUE SUR LE TERRAIN .....</b>		<b>106</b>
A.	ALERTER ET INFORMER .....	106
1.	<i>Le Nutri-Score (96) (97)</i> .....	106
2.	<i>Messages sanitaires sur la promotion des aliments dans les publicités</i> .....	110
3.	<i>Images sur les sucres cachés</i> .....	111
4.	<i>Affiches et flyers</i> .....	112
4.1	Affiches du PNNS .....	112
4.2	Affiche de Santé Publique France.....	112
4.3	Affiches et flyers de l'ANSES .....	114
4.4	Affiches mises à disposition sur Cespharm.....	116
B.	OU TROUVER L'INFORMATION ?.....	116
1.	<i>Le site internet Manger Bouger (110)</i> .....	116
1.1	Les recommandations .....	116
1.2	« Manger mieux ».....	117
1.3	La Fabrique à Menus .....	118
1.4	« Bouger plus ».....	121
2.	<i>Les applications mobiles</i> .....	121
2.1	Nutrition Score (116) .....	122
2.2	Yuka (117) (118) .....	123
2.3	Open Food Facts (120) (121) .....	126
C.	OUTILS POUR ALLER PLUS LOIN .....	128
1.	<i>Manger Bouger pour les professionnels de Santé (122)</i> .....	128
2.	<i>Ciqua</i> .....	129
3.	<i>Applications mobiles</i> .....	131
3.1	Alimentation et grossesse .....	131
3.2	Applications mobiles personnalisées.....	132
4.	<i>Jeu ludique mis au point par l'Institut National du Cancer</i> .....	134
5.	<i>Entretiens nutritionnels (132)</i> .....	135

## Table des figures

FIGURE 1 : REPARTITION DES DEPENSES ENERGETIQUES .....	17
FIGURE 2 : REPARTITION DE L'APPORT ENERGETIQUE.....	19
FIGURE 3 : SCHEMA DE L'APPORT GLUCIDIQUE .....	21
FIGURE 4 : CALCUL DE L'INDEX GLYCEMIQUE.....	22
FIGURE 5 : TABLEAU INDEX GLYCEMIQUE (12) .....	23
FIGURE 6 : ÉCHELLE INDEX GLYCEMIQUE (D'APRES NUTRITION CLINIQUE PRATIQUE 2018, 3EME EDITION, DE JEAN-LOUIS SCHLIENGER) .....	24
FIGURE 7 : REPARTITION DES ACIDES GRAS DANS L'APPORT ENERGETIQUE .....	31
FIGURE 8 : PRECISION SUR LA NATURE DES DIFFERENTS ACIDES GRAS .....	34
FIGURE 9 : SOURCES ACIDES GRAS SATURES ET MONO-INSATURES .....	35
FIGURE 10 : SOURCES ET ROLES DES ACIDES GRAS OMEGA 3 ESSENTIELS .....	36
FIGURE 11 : TABLEAU RECAPITULATIF DES VITAMINES HYDOSOLUBLES (D'APRES LE NUTRITION CLINIQUE PRATIQUE 2018, 3EME EDITION, DE JEAN-LOUIS SCHLIENGER) .....	38
FIGURE 12 : ROLES DE LA VITAMINE B6 .....	44
FIGURE 13 : ROLES DE LA VITAMINE B8 .....	45
FIGURE 14 : ROLES DES FOLATES.....	47
FIGURE 15 : VITAMINES LIPOSOLUBLES (D'APRES NUTRITION CLINIQUE PRATIQUE 2018, 3EME EDITION) .....	51
FIGURE 16 : VITAMINE A, LES DIFFERENCES SUIVANT LES SOURCES .....	53
FIGURE 17 : PRINCIPALES SOURCES DE CALCIUM (42).....	59
FIGURE 18 : ÉCHELLE DE L'INDICE DE MASSE CORPORELLE (IMC)(54) .....	69
FIGURE 19 : PROPORTION EN ACIDES GRAS DANS LES HUILES VEGETALES (66) .....	78
FIGURE 20 : CLASSIFICATION NOVA DES ALIMENTS .....	86
FIGURE 21 : POINTS ATTRIBUES A CHACUN DES ELEMENTS DE LA COMPOSANTE DITE « NEGATIVE » N (D'APRES DOSSIER PEDAGOGIQUE NUTRI-SCORE) .....	87
FIGURE 22 : POINTS ATTRIBUES À CHACUN DES NUTRIMENTS DE LA COMPOSANTE DITE « POSITIVE » P (D'APRES DOSSIER PEDAGOGIQUE NUTRI-SCORE) .....	88
FIGURE 23 : TABLEAU DE LA CLASSIFICATION DES SCORES NUTRITIONNELS (D'APRES DOSSIER PEDAGOGIQUE NUTRI-SCORE) .....	89
FIGURE 24 : LOGOS NUTRI-SCORE D ET E (77).....	89
FIGURE 25 : LOGO PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTE .....	98
FIGURE 26 : GUIDES ALIMENTAIRES .....	98
FIGURE 27 : WWW.MANGERBOUGER.FR.....	99
FIGURE 28 : CHRONOLOGIE DE MISE EN PLACE DU NUTRI-SCORE (D'APRES SANTE PUBLIQUE FRANCE, DOSSIER PEDAGOGIQUE NUTRI-SCORE) .....	100
FIGURE 29 : RECOMMANDATIONS AUGMENTER .....	102
FIGURE 30 : RECOMMANDATIONS ALLER VERS.....	102
FIGURE 31 : RECOMMANDATIONS REDUIRE .....	102
FIGURE 32 : DIFFERENCES ET EVOLUTIONS ENTRE LE PNNS 3 ET LE PNNS 4 .....	103
FIGURE 33 : IMC MOYEN EN FONCTION DE LA DUREE D'HOSPITALISATION (93) .....	104
FIGURE 34 : ÉCHELLE DU NUTRI-SCORE .....	106
FIGURE 35 : OUTIL DE CALCUL DU NUTRI-SCORE (D'APRES SANTE PUBLIQUE FRANCE).....	107
FIGURE 36 : VISUEL DE COMMUNICATION (ENCART) SUR LE NUTRI-SCORE.....	109
FIGURE 37 : EXEMPLE DE LA VARIETE DES NUTRI-SCORE (A, B ET C) POUR LES MUESLIS .....	109
FIGURE 38 : EXEMPLE D'UN MUESLI AYANT UN NUTRI-SCORE D .....	110
FIGURE 39 : QUANTITE DE SUCRE DANS LES ALIMENTS (D'APRES LE COMPTE INSTAGRAM @DEALERDESUCRE) (103) .....	111
FIGURE 40 : REPRESENTATION DE LA TENEUR EN SUCRE (D'APRES LE FIGARO) (63) .....	112
FIGURE 41 : REPRESENTATION DE LA TENEUR EN SUCRE (D'APRES LA MACIF) (104).....	112
FIGURE 42 : AFFICHE DE SANTE PUBLIQUE FRANCE SUR LES RECOMMANDATIONS DU PNNS 4 .....	113
FIGURE 43 : AFFICHE DE L'ANSES AVEC LES CONSEILS SUR LE POISSON .....	115
FIGURE 44 : ONGLET "LES RECOMMANDATIONS" (D'APRES WWW.MANGERBOUGER.FR) .....	117
FIGURE 45 : FABRIQUE A MENUS (D'APRES WWW.MANGERBOUGER.FR) .....	119
FIGURE 46 : REPAS PLANIFIES PAR LA FABRIQUE A MENUS (D'APRES WWW.MANGERBOUGER.FR).....	120
FIGURE 47 : LISTE DE COURSES PAR LA FABRIQUE A MENUS (D'APRES WWW.MANGERBOUGER.FR).....	120
FIGURE 48 : CAPTURE D'ECRAN DE L'APPLICATION NUTRITION SCORE APRES AVOIR SCANNER UN PRODUIT.....	122
FIGURE 49 : NUTRITION SCORE, NOTE ET NOMBRE DE TELECHARGEMENTS SUR PLAYSTORE.....	123

FIGURE 50 : CAPTURE D'ECRAN DE L'APPLICATION YUKA APRES AVOIR SCANNER UN PRODUIT .....	124
FIGURE 51 : DIAGRAMME CIRCULAIRE MONTRANT L'HISTORIQUE A 30 JOURS (D'APRES YUKA) .....	125
FIGURE 52 : YUKA, NOTE ET NOMBRE DE TELECHARGEMENTS SUR PLAYSTORE .....	125
FIGURE 53 : CAPTURE D'ECRAN DE L'APPLICATION OPEN FOOD FACTS APRES AVOIR SCANNER UN PRODUIT .....	127
FIGURE 54 : OPEN FOOD FACTS, NOTE ET NOMBRE DE TELECHARGEMENTS SUR PLAYSTORE .....	127
FIGURE 55 : RECHERCHE DES CONSTITUANTS D'UNE TOMATE CRUE SUR CIQUAL (126) .....	130
FIGURE 56 : RECHERCHE CHLORURE DE SODIUM SUR CIQUAL (127) .....	130

## Table des tableaux

TABLEAU 1 : FIBRES SOLUBLES .....	27
TABLEAU 2 : FIBRES INSOLUBLES.....	27
TABLEAU 3 : LES ACIDES AMINES .....	29
TABLEAU 4 : LES APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES EN PROTEINES.....	30
TABLEAU 5 : ACIDES GRAS (D'APRES NUTRITION CLINIQUE PRATIQUE 2018, 3EME EDITION, DE JEAN-LOUIS SCHLIENGER) .....	33
TABLEAU 6 : REPARTITION DES APPORTS DES DIFFERENTS ACIDES GRAS .....	34
TABLEAU 7 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE B1 (D'APRES L'ANSES) .....	39
TABLEAU 8 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE B2 (D'APRES L'ANSES) .....	40
TABLEAU 9 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE B3 (D'APRES L'ANSES).....	42
TABLEAU 10 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE B5 (D'APRES L'ANSES) .....	43
TABLEAU 11 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE B6 (D'APRES L'ANSES).....	45
TABLEAU 12 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE B8 (D'APRES L'ANSES) .....	46
TABLEAU 13 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN FOLATES (D'APRES L'ANSES) .....	47
TABLEAU 14 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE B12 (D'APRES L'ANSES).....	49
TABLEAU 15 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE C (D'APRES L'ANSES).....	50
TABLEAU 16 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE A (D'APRES L'ANSES).....	52
TABLEAU 17 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN VITAMINE D (D'APRES L'ANSES).....	54
TABLEAU 18 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE E (D'APRES L'ANSES).....	55
TABLEAU 19 : APPORTS SATISFAISANTS EN VITAMINE K1 (D'APRES L'ANSES).....	56
TABLEAU 20 : RECOMMANDATIONS APPORTS EN CALCIUM (D'APRES L'ANSES).....	58
TABLEAU 21 : APPORTS SATISFAISANTS EN MAGNESIUM (D'APRES L'ANSES) .....	60
TABLEAU 22 : APPORTS SATISFAISANTS EN PHOSPHORE (D'APRES L'ANSES) .....	62
TABLEAU 23 : TENEUR MOYENNE EN FER NON HEMINIQUE ( $Fe^{3+}$ ) PAR ALIMENTS (48) .....	63
TABLEAU 24 : TENEUR MOYENNE EN FER HEMINIQUE ( $Fe^{2+}$ ) PAR ALIMENTS (48).....	64
TABLEAU 25 : EXEMPLE CALCUL COMPOSANTE NEGATIVE POUR UN BISCUIT AU CHOCOLAT.....	88
TABLEAU 26 : EXEMPLE CALCUL COMPOSANTE POSITIVE POUR UN BISCUIT AU CHOCOLAT .....	89
TABLEAU 27 : COMPARATIF DES TROIS APPLICATIONS DECRITES .....	128
TABLEAU 28 : TABLEAU COMPARATIF DE TROIS APPLICATIONS SUR L'ALIMENTATION ET LA GROSSESSE.....	132

## Table des annexes

ANNEXE 1 : DEPLIANT DE PROMOTION DU NUTRI-SCORE .....	145
ANNEXE 2 : CALENDRIER DES SAISONS (PRINTEMPS ET ÉTÉ).....	146
ANNEXE 3 : CALENDRIER DES SAISONS (AUTOMNE ET HIVER) .....	147
ANNEXE 4 : TABLE DE CONVERSION.....	148
ANNEXE 5 : TABLEAU A EPICES .....	149
ANNEXE 6 : DEPLIANT DE PRESENTATION DE LA FABRIQUE A MENUS (PAGE 2 DU DEPLIANT) .....	150
ANNEXE 7 : PROPOSITION QUESTIONNAIRE POUR UN ENTRETIEN NUTRITIONNEL .....	151

## Liste des abréviations

°C : Degré Celsius  
3D : Trois dimensions  
AA : Acide aminé  
ACP : Acyl Carrier Protein  
ADN : Acide Désoxyribonucléique  
AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments (ancien ANSES)  
AGE : Produits terminaux de glycation  
ALA : Acide alpha-linolénique  
ALAT : Alanine aminotransférase  
ALD : Affection longue durée  
AMP : Adénosine monophosphate  
ANC : Apports Nutritionnels Conseillés  
ANSES : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail  
AP-HP : Assistance Publique – Hôpitaux de Paris  
ASAT : Aspartate aminotransférase  
ATP : Adénosine triphosphate  
BNM : Besoin Nutritionnel Moyen  
Ca : Calcium  
Ciquial : Centre d'information sur la qualité des aliments  
CIRC : Centre international de recherche sur le cancer  
Cl : Chlore  
CoA : Coenzyme A  
Cr : Chrome  
Cu : Cuivre  
DER : Dépense énergétique de repos  
DET : Dépense Énergétique Totale  
DHA : Acide docosahexaénoïque  
E : Énergie  
EFA : Équivalent Folates Alimentaires  
EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments  
EN : Équivalent en niacine  
EPA : Acide eicosapentaénoïque  
ER : Équivalent rétinol  
F : Fluor  
FAD : Flavine adénine dinucléotide  
Fe<sup>2+</sup> : Fer ferreux ou héminique  
Fe<sup>3+</sup> : Fer ferrique ou non héminique  
FMN : Flavine mononucléotide  
FODMAPs : Oligo-, di-, mono-saccharides et polyols fermentescibles par la flore intestinale  
g : Gramme  
GABA : Acide gamma-aminobutyrique  
HAS : Haute Autorité de Santé  
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique  
HDL : Lipoprotéine de haute densité  
HMG-CoA : Hydroxy-Méthyl-Glutaryl-Coenzyme A  
I : Iode

IG : Index glycémique  
IMC : Indice de masse corporelle  
j : Jour  
K : Potassium  
kcal : Kilocalorie  
kg : Kilogramme  
L : Litre  
LA : Acide linoléique  
LDL : Lipoprotéine de basse densité  
Loi HPST : Loi Hôpital Patient Santé Territoire  
LSS : Limite supérieure de sécurité  
Mg : Magnésium  
mg : Milligramme  
MJ : MégaJoule  
mL : Millilitre  
mm : Millimètre  
Mn : Manganèse  
MNA : Mini Nutritional Assessment®  
Mo : Molybdène  
Na : Sodium  
NAD<sup>+</sup> : Nicotinamide adénine dinucléotide  
NADP<sup>+</sup> : Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate  
NASH : Stéatohépatite non alcoolique sévère  
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
Ribose-5-P : Ribose-5-Phosphate  
P : Phosphore  
PL : Pyridoxal  
PLP : Pyridoxal-5-phosphate  
PM : Pyridoxamine  
PMP : Pyridoxamine-5-phosphate  
PN : Pyridoxine  
PNNS : Programme National Nutrition Santé  
PNNS 4 : Quatrième Programme National Nutrition Santé  
PNP : Pyridoxine-5-phosphate  
RNP : Référence Nutritionnelle pour la Population  
ROS : Espèces réactives de l'oxygène  
Se : Sélénium  
TPP : Pyrophosphate de thiamine  
UV : Ultra Violet  
VLDL : Lipoprotéine de très basse densité  
Zn : Zinc  
µg : Microgramme

## Introduction

L'alimentation en France est, avec les repas, un moment convivial et culturellement important. Il y a trois repas dans la journée : petit-déjeuner, déjeuner, dîner. Ils se prennent généralement assis et en famille. Pour le déjeuner et le dîner, ils sont généralement composés d'une suite de trois plats : entrée, plat principal et dessert. Le goûter pour les enfants est également un moment à prendre en compte. (1)

Cette culture est symbolisée par la Gastronomie Française, inscrite depuis 2010 comme patrimoine culturel immatériel de l'humanité. La Gastronomie Française est l'exacerbation de la culture de l'alimentation en France. En effet, le repas gastronomique marque les moments importants d'une vie comme un mariage, un anniversaire, qui sont célébrés avec la famille et les amis. Cela met l'accent sur le « bien manger », le plaisir du goût et le fait d'être bien ensemble. (2)

Néanmoins, le temps que les français consacrent à préparer leur repas est en constante diminution. L'augmentation de la proposition alimentaire, surtout de plats préparés et d'aliments ultra-transformés montre une disparition de cette culture de la cuisine. Les personnes ne savent plus ce qu'elles mangent. Une mauvaise alimentation est corrélée à une augmentation des maladies non transmissibles comme le diabète de type 2, le surpoids, l'obésité et certains cancers par exemple.

Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) a vu le jour en Janvier 2001 afin « d'améliorer l'état de santé de la population en agissant sur un de ses déterminants majeurs, la nutrition ». Il permet de diffuser les recommandations de nutrition qui regroupent l'alimentation (les besoins) et l'activité physique (les dépenses). La France est un des premiers pays européens à mettre en place ce type de plan. Quatre PNNS se sont succédés jusqu'à aujourd'hui. Depuis 2001, les recommandations portant sur « comment bien manger et bouger » et la création d'outils d'information ont permis au public de savoir comment redevenir acteur de leur nutrition et donc de leur santé. Aujourd'hui, les recommandations vont plus loin que l'analyse isolée d'un aliment ou d'un groupe alimentaire. En effet, les interactions complexes entre les aliments et l'analyse des relations entre l'alimentation et les maladies non transmissibles, ne peuvent être appréhendées qu'en prenant l'ensemble de l'alimentation. Pour cela, on utilise les typologies alimentaires comme le régime occidental ou le régime méditerranéen.

Le régime occidental est caractérisé par une consommation élevée de viande (sauf la volaille) et de charcuterie, de produits céréaliers raffinés, de beurre et de produits laitiers entiers. Ce régime est pauvre en fruits et légumes, en légumineuses, en poissons et produits céréaliers complets. Cela suggère une augmentation du risque de diabète de type 2, du cancer du sein et du côlon. Il s'agit du régime alimentaire prépondérant en France aujourd'hui.

Le régime méditerranéen lui, est un régime de type « sain ». Il correspond à une consommation importante de légumes, poissons, fruits, légumineuses, fruits à coque et produits céréaliers complets. La viande (sauf la volaille), la charcuterie et les produits laitiers sont consommés en faible quantité.

La consommation d'alcool est modérée. Ce régime alimentaire diminue le risque de maladies cardio-vasculaires et suggère une diminution du risque de diabète de type 2 ainsi que du risque de cancer du sein et de cancer colorectal. Les recommandations du PNNS s'appuient sur les impacts positifs sur la santé de ce régime. Malheureusement, il est en voie de disparition.

Dans ce travail de thèse, nous expliquerons les bases de la nutrition et de l'alimentation. Nous définirons quels sont les besoins nutritionnels de l'organisme en macronutriments et micronutriments, besoins déterminés statistiquement par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES). Cette agence fournit les doses minimales nécessaires, et maximales avec la limite supérieure de sécurité car d'après Paracelse (1493-1541) : « Tout est poison, rien n'est poison, c'est la dose qui fait le poison ». (3)

Puis nous analyserons les recommandations officielles du quatrième Programme National Nutrition Santé (PNNS 4). Les recommandations sont découpées en plusieurs points portant sur l'alimentation et sur l'activité physique. Cette partie sera centrée sur la personne et aborde les différents points permettant d'optimiser sa nutrition dans le cadre de la prévention des maladies non transmissibles, puisque « Que ton aliment soit ta seule médecine ». dit Hippocrate (460-370 avant J.C.) (4)

Enfin nous terminerons par les moyens utilisables sur le terrain, pour informer, sensibiliser le grand public. Les outils d'information, les applications mobiles mises à disposition, les applications connectées d'information personnalisée, seront abordés.

## Chapitre 1. LES NOTIONS DE BASE EN NUTRITION

Nous allons tout d'abord voir les différences entre alimentation et nutrition. Puis nous décrirons les différents besoins de l'organisme qui sont créés par les dépenses. Enfin, nous analyserons les apports qui permettent de répondre à ces besoins.

### A. Notions d'alimentation et de nutrition

L'alimentation définit l'action de s'alimenter et tout ce qui conduit à cette action, via la consommation de nutriments qui sont soit des macronutriments (glucides, protéines, lipides), soit des micronutriments comme les vitamines et les minéraux. Nous prendrons en compte le côté culturel notamment le moment de partage (en famille, avec des amis...) qui caractérise l'action en elle-même, en France, mais également les comportements et pratiques alimentaires. Ces derniers sont assujettis à l'environnement alimentaire.

L'alimentation est un déterminant de santé majeur. En effet, une alimentation inadéquate affecte plus ou moins rapidement l'état de santé. Elle est un facteur déterminant dans la survenue de l'obésité (35% d'adultes obèses ou en surpoids, au niveau mondial) ou de maladies comme le diabète de type 2 ou l'hypertension artérielle. Pour avoir une alimentation équilibrée, il est important de bien choisir ses aliments.

Un aliment est donc une substance pouvant être ingérée, fournissant les nutriments, les micronutriments ainsi que l'énergie nécessaires à un être vivant pour son développement. Ce sont les glucides, les protéines, les lipides, les fibres, les oligoéléments et l'eau. (5) Pour avoir une alimentation saine, il faut consommer des aliments de chaque groupe alimentaire (glucides, lipides...), mais également varier les sources dans chacun de ces groupes. Plus c'est varié, mieux c'est.

La nutrition va intégrer cette relation entre santé et alimentation. Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la nutrition est « l'apport alimentaire répondant aux besoins de l'organisme » (OMS). (6)

Dans le Programme National Nutrition Santé (PNNS), la nutrition désigne le processus par lequel un être vivant assimile les aliments pour assurer son bon fonctionnement. Par exemple, les glucides permettront de fournir l'énergie nécessaire au bon fonctionnement des muscles et du cerveau. En santé publique, le mot « nutrition » doit être compris comme englobant les questions relatives à l'alimentation (nutriments, aliments, déterminants socio-culturels...) et à l'activité physique.

## B. Besoins nutritionnels (7)

Les besoins nutritionnels d'un individu correspondent à « la quantité moyenne de nutriments nécessaire quotidiennement pour assurer le développement de l'organisme, le renouvellement des tissus, le maintien d'un bon état de santé physique et psychique, et l'activité physique conforme à ses conditions de vie ». (8)

Il existe des valeurs de Référence Nutritionnelle pour la Population ou RNP, anciennement appelées les « Apports Nutritionnels Conseillés » ou ANC. La dénomination a évolué afin d'avoir une dénomination correspondant à celle de l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments). D'après l'ANSES, il s'agit de « l'apport qui couvre le besoin de presque toute la population considérée, tel qu'estimé à partir des données expérimentales. » Ces valeurs correspondent aux quantités en nutriments et micronutriments permettant de couvrir les besoins physiologiques. Cela correspond aux Besoins Nutritionnels Moyens ou BNM (besoins moyens de la population) auxquels on ajoute deux écarts-types pour avoir les besoins de 97,5% de la population. On estime que  $RNP = 1,3 \times BNM$ . Ces indicateurs servent de référence pour un individu adulte. Ils ne sont en aucun cas obligatoires ou contraignants. Ils correspondent à la consommation minimale d'un nutriment, par un individu, pour promouvoir sa bonne santé. C'est donc l'apport nécessaire pour éviter un déficit ou une carence.

L'équilibre alimentaire repose sur la balance énergétique entre les dépenses et les apports énergétiques. Cette balance est représentée par les besoins nutritionnels et les dépenses créées, les besoins qui doivent être comblés par les apports alimentaires. Pour notre santé, il faut que cet équilibre soit respecté. En effet, en situation de balance énergétique négative ou positive, il y a une modification de la composition corporelle. Il est classique d'expliquer que l'excès de poids résulte d'apports alimentaires caloriques supérieurs aux besoins.

L'évaluation des besoins nutritionnels doit tenir compte de l'individu, du niveau d'activité physique et de son âge. Par exemple, les besoins en eau d'un nourrisson sont proportionnellement 2 à 3 fois plus élevés que ceux d'un adulte. De même, il faut augmenter ses apports alimentaires afin de couvrir des dépenses énergétiques supérieures lors d'une activité physique intense.

### 1. Dépenses énergétiques (9)

Les dépenses énergétiques correspondent à la quantité d'énergie (E) dépensée par un individu pour assurer son métabolisme de base (de repos), le maintien de sa température interne (thermorégulation), l'effet thermique postprandial des aliments (thermogenèse) et son activité musculaire.

La dépense énergétique des 24 heures ou DET (Dépense Énergétique Totale), correspond à l'énergie dépensée pour satisfaire ces quatre charges. Elle est exprimée en kilocalories : kcal. Elle est répartie en deux postes de dépenses : passif et actif. Les dépenses passives sont celles qui se font quoi que l'on fasse. On a la dépense énergétique de repos, postprandiale et la thermorégulation. Les dépenses actives sont celles qui sont variables, en fonction de notre activité physique.

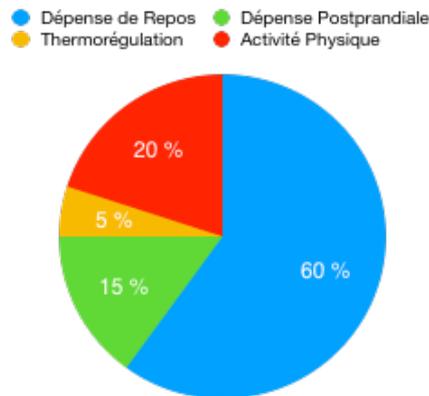


Figure 1 : Répartition des dépenses énergétiques

La dépense énergétique de repos ou DER est l'énergie (E) dépensée par un individu au repos, à jeun depuis au moins 8 heures. Cela correspond à l'énergie nécessaire à toutes les synthèses et catabolismes, au maintien des gradients membranaires et au fonctionnement minimal des organes. Le métabolisme de base est légèrement supérieur à la dépense énergétique du sommeil. Ce métabolisme de base correspond environ aux deux tiers de la dépense énergétique totale. Il se réduit avec l'âge, d'environ 4 % tous les 10 ans au-delà de 50 ans, à cause de la réduction de la masse musculaire.

La dépense énergétique de repos dépend donc de différents facteurs :

- Âge,
- Sexe,
- Génétique, à hauteur de 10%,
- Masse maigre.

Cette DER est proportionnelle au poids et plus encore à la masse maigre. A composition corporelle identique, la femme dépense environ 10 pour cent d'énergie en moins que l'homme. D'autres facteurs comme l'origine ethnique ou le statut en hormones thyroïdiennes, contribuent modérément à la variance interindividuelle du métabolisme de base. En moyenne, cette dépense représente 30 kcal par kilo de masse maigre. Chez un individu sédentaire, le métabolisme de base utilise 60-65% de la dépense énergétique totale. En cas de maladie, cette dépense est augmentée.

Concernant la thermogénèse postprandiale, l'énergie dépensée pour digérer, métaboliser et stocker l'énergie contenue dans les aliments, correspond à environ 15 % des dépenses totales.

Une partie de cette dépense est obligatoire et différente suivant les nutriments :

- 20% pour les protides,
- 8% pour les glucides,
- 5% pour les lipides.

La partie facultative est de 67% environ et dépend de la génétique.

La thermorégulation a besoin d'énergie. Cette dépense énergétique est réduite grâce au confort actuel : chauffage et climatisation. Elle est inférieure à 5% dans les zones urbaines et dans les zones de climat tempéré.

Enfin l'énergie dépensée au cours de l'activité physique représente 15-20 % de la dépense énergétique totale. Comme dit précédemment, c'est la partie la plus variable d'un individu à l'autre. Elle est fonction de l'intensité et du temps consacrés à l'activité physique.

## 2. Apports énergétiques

L'apport calorique journalier pour un adulte, est variable en fonction de certains facteurs tels que l'âge ou le sexe. Entre 40 et 60 ans, l'apport est de 2400 à 2600 calories par jour pour un homme, contre 1 800 à 2 200 calories, pour une femme. Divers groupes d'aliments contribuent à la couverture des besoins nutritionnels : les macronutriments ou nutriments énergétiques qui sont l'apport d'énergie à l'état brut et les micronutriments, éléments permettant d'utiliser cette énergie.

### 2.1 Les macronutriments ou nutriments énergétiques (9) (10)

Les macronutriments regroupent trois sources d'énergie : les glucides, les protides et les lipides dont l'utilité diffère.

#### 2.1.1 Glucides (11)

Les glucides ou hydrates de carbone ont une structure CHO avec un nombre de carbone égal au nombre d'oxygène  $(CH_2O)_n$ . Les glucides sont le nutriment essentiel du cerveau. Les muscles les utilisent prioritairement pour fonctionner. Les glucides sont une source indispensable d'énergie pour notre organisme. Ils sont en quelque sorte le carburant de notre organisme.

Pour qu'une alimentation soit équilibrée, il faut un apport de glucides de 40 à 55 % de l'apport total, contre 35 à 40 % de lipides et 10 à 20% de protéines. L'apport d'un gramme de glucides donne 4 kcal. L'homéostasie glycémique est obtenue par un apport approprié et le stockage tissulaire en glycogène. Le glycogène stocké dans le corps est limité à 300 g ou 1200 kcal.

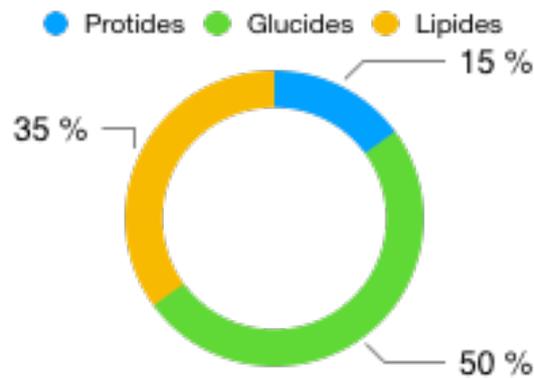


Figure 2 : Répartition de l'apport énergétique

On distingue deux grandes familles de glucides : les glucides pouvant être digérés et ceux ne pouvant pas l'être.

#### 2.1.1.1 Glucides digestibles

D'après la réglementation française sur l'étiquetage des aliments (Décret n° 93-1130), le terme « glucides » désigne tous les glucides métabolisés par l'homme, même les polyols. Les glucides non digestibles n'en font pas partie.

Les glucides digestibles ont une destinée métabolique. Ce sont des monosaccharides, des disaccharides, des oligosaccharides et des polysaccharides. Ils diffèrent selon leur degré de polymérisation.

- Les monosaccharides sont le glucose, le fructose et le galactose. On les obtient par hydrolyse de l'amidon. Ils ne peuvent pas être recoupés en d'autres oses. Le sorbitol et le xylitol sont aussi des monosaccharides. Ce sont des édulcorants. Ils n'apportent qu'un pouvoir sucrant.
- Les disaccharides sont le saccharose, le lactose et le maltose. Le saccharose est le sucre utilisé de façon courante.
- Les oligosaccharides sont constitués de 3 à 9 sucres simples.
- Les polysaccharides ont plus de 9 sucres simples. Ils sont qualifiés de sucres complexes car ils sont un assemblage de plusieurs sucres simples.

En résumé, les mono (glucose, fructose, galactose) et les disaccharides (lactose = galactose + glucose, saccharose = glucose + fructose, maltose = glucose + glucose) sont des sucres simples, alors que les polysaccharides sont des sucres complexes. Le saccharose et surtout le glucose sont des sucres rapides. Ils entraînent une hyperglycémie importante et précoce. On observe alors une décharge d'insuline qui entraîne une hypoglycémie réactionnelle. L'index glycémique permet d'évaluer ces sucres.

Les disaccharides, oligosaccharides et polysaccharides sont hydrolysés par l'amylase salivaire et pancréatique ainsi que les enzymes digestives. Ils libèrent des monosaccharides qui seuls peuvent être absorbés.

De manière générale en nutrition, on parle de sucres rapides pour les sucres simples et de sucres lents pour les sucres complexes. Ces sucres complexes sont les maltodextrines, l'amidon et l'amylopectine.

Ce n'est pas aussi simple, d'autres facteurs comptent dans la vitesse d'absorption des sucres :

- La proportion en glucides simples,
- La nature des sucres complexes,
- Une enveloppe protéique : elle ralentit la libération des sucres,
- La présence de fibres : l'intrication des fibres avec des sucres digestibles ralentit la libération,
- L'association des nutriments dans un repas : teneur en lipides et en protéines,
- La cuisson des aliments,
- Des facteurs endogènes liés à l'individu : la vitesse de vidange gastrique, la digestion, l'absorption et la capacité d'utilisation du glucose.

En effet, lors d'apport alimentaire en glucides trop important, on verra le taux de glucose dans le sang s'élever. L'organisme, en réaction, va sécréter de l'insuline permettant l'utilisation du glucose notamment au cours d'une activité physique mais va également favoriser le stockage sous la forme de graisses. Il a été montré qu'une alimentation riche en glucides contribue à l'obésité et la survenue de maladies cardiovasculaires. Plus l'absorption sera rapide et importante, plus la glycémie augmentera rapidement.

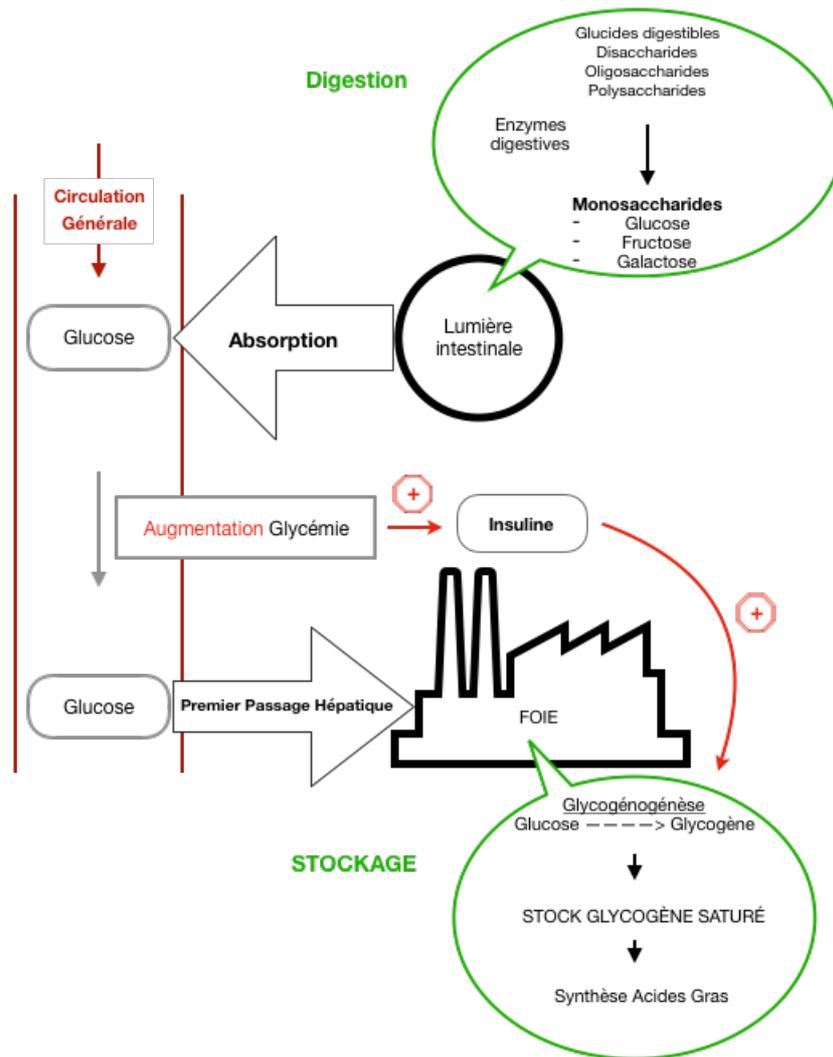


Figure 3 : Schéma de l'apport glucidique

Les critères déterminants pour le choix des glucides consommés, sont l'index glycémique et la charge glycémique de l'aliment. Le pouvoir sucrant d'un glucide n'est pas proportionnel à son pouvoir hyperglycémiant.

L'index glycémique (IG) permet de classer les aliments par rapport à l'élévation de la glycémie engendrée après leur consommation. Plus l'index d'un aliment est élevé, plus celui-ci va conduire à une hausse rapide de la glycémie et donc une sécrétion d'insuline. Cet index donne le pouvoir hyperglycémiant d'un aliment plutôt que d'un sucre en particulier. L'index glycémique se mesure sur une échelle qui va de 0 à 100. Le glucose a un IG de 100%. Cela correspond à l'aire sous la courbe de l'hyperglycémie induite par 50g de glucose. C'est la référence. L'index glycémique est la comparaison entre la surface sous la courbe de l'hyperglycémie donnée par 50g d'un aliment par rapport à celle induite par 50g de glucose. L'index glycémique varie de manière intra et interindividuelle.

$$\text{Index Glycémique (\%)} = \frac{\text{Surface sous la courbe de l'hyperglycémie induite par 50g de X}}{\text{Surface sous la courbe de l'hyperglycémie induite par 50g de glucose}} \times 100$$

Figure 4 : Calcul de l'index glycémique

Il faut souligner que le mode de cuisson ou de préparation, peut modifier la structure d'un aliment et par conséquent son absorption par l'organisme. Le mode de cuisson peut donc augmenter l'index glycémique en fonction notamment de la température ou du temps de cuisson. Par exemple, une pomme (fruit frais) a un IG faible de 35, alors que le jus de pomme (sans sucre ajouté) a un IG de 50. Le fait de réduire en purée ou en jus un aliment favorise son absorption et donc augmente son index glycémique. Néanmoins, l'association avec d'autres aliments peut permettre de réduire l'absorption des glucides et donc abaissera l'index glycémique, comme notamment la consommation concomitante de fibres ou de protéines.

Indices glycémiques faibles (< 39)	Indices glycémiques moyens (40 à 59)	Indices glycémiques élevés (>60)			
Abricots (fruit frais)	30	Abricot (boîte, au sirop)	55	Ananas (boîte)	65
Abricots sec	35	Airelle rouge, canneberge	45	Baguette	70
Ail	30	Ananas (fruit frais)	45	Bananes (mûre)	60
Fruits oléagineux: amandes, cacahuètes, arachides, noisettes, noix, noix de cajou, pistaches	15	Avoine	40	Barres chocolatées (sucrées)	70
Fruits rouges frais sans sucre: airelle, myrtille, fraise, framboise, groseille, mûre	25	Banane (verte)	45	Betterave (cuite)	65
Artichaut	20	Banane plantain (cru)	45	Bière	110
Asperge	15	Barre énergétique de céréale (sans sucre)	50	Biscottes	70
Aubergine	20	Beurre de cacahuète (sans sucre ajouté)	40	Biscuit	70
Avocat	10	Biscuits (farine complète; sans sucre)	50	Bouillie de farine	70
Betterave (cru)	30	Biscuits sablés (farine, beurre, sucre)	55	Brioche	70
Brocoli	15	Blé (farine intégrale)	45	Carottes (cuites)	85
Nectarines (blancs ou jaunes: fruit frais)	35	Blé (type Eibly)	45	Céleri rave (cuit)	85
Cacao en poudre (sans sucre)	20	Boulgour, bulgur (blé, cuit)	55	Céréales raffinées sucrées	70
Carottes (cru)	30	Céréales complètes (sans sucre)	45	Châtaigne, marron	60
Cassoulet	35	Chayotte, christophine (purée de)	50	Chips	70
Céleri branches	15	Cidre brut	40	Confiture et marmelade (sucrée)	65
Céleri rave (cru, rémoulade)	35	Couscous intégral, semoule integrale	45	Corn Flakes, flocons de maïs	85
Céréales germées (germes de blé, de soja...)	15	Couscous/semoule complète	50	Courges (diverses)	75
Cerises	25	Epeautre (farine intégrale ancienne)	45	Crème glacée classique (sucrée)	60
Champignon	15	Epeautre (pain intégral)	45	Croissant	70
Chocolat noir (>70% de cacao)	25	Farine de kamut (intégrale)	45	Dattes	70
Chocolat noir (>85% de cacao)	20	Farine de quinoa	40	Doughnuts	75
Choux, choucroute, chou-fleur, chou de bruxelle	15	Fèves (cru)	40	Farine complète	60
Cœur de palmier	20	Figues sèches	40	Farine de blé blanche	85
Concombre	15	Flocons d'avoine (non cuite)	40	Farine de maïs	70
Confiture ou marmelade (sans sucre)	30	Gelée de coing (sans sucre)	40	Farine de riz	95
Cornichon	15	Haricots rouges (boîte)	40	Fécule de pomme de terre (amidon)	95
Courgettes	15	Jus d'ananas (sans sucre)	50	Fève (cuites)	80
Crustacés (homard, crabe, langouste)	5	Jus d'orange (sans sucre et pressé)	45	Gaufre au sucre	75
Echalote	15	Jus d'airelle rouge/ canneberge (sans sucre)	50	Gelée de coing (sucrée)	65
Endives	15	Jus de carottes (sans sucre)	40	Glucose	100
Epices (poivre, persil, basilic, origan, carvi, cannelle,	5	Jus de mangue (sans sucre)	55	Gnocchi	70
Epinards	15	Jus de pomme (sans sucre)	50	Lasagnes	75
Figue, figue de barbarie (fraîche)	35	Jus de raisin (sans sucre)	55	Maïzena (amidon de maïs)	85
Flageolets	25	Kaki	50	Mayonnaise (industrielle, sucrée)	60
Fromage blanc sans sucre	30	Ketchup	55	Melon	60
Fructose	20	Kiwi	50	Miel	60

Indices glycémiques faibles (< 39)	Indices glycémiques moyens (40 à 59)	Indices glycémiques élevés (>60)			
Haricot coco, haricot mange-tout, coco plat, coccos, pois mange tout	15	Lactose	40	Muesli (avec sucre, miel...)	65
Haricots blancs, noirs ou rouges	35	Litchi (fruit frais)	50	Navet (cuit)	85
Haricots verts	30	Macaronis (blé dur)	50	Nouilles	70
Jus de citron (sans sucre)	20	Manque (fruit frais)	50	Nouilles/vermicelle chinois (riz)	65
Jus de tomate	35	Moutarde (avec sucre ajouté)	55	Pain au chocolat ou au lait	65
Lait de soja	30	Muesli (sans sucre)	50	Pain bis (au levain), au seigle, complet	65
Lait (écrémé ou non)	30	Noix de coco	45	Pain blanc	90
Lentilles	30	Pâte à tartiner	55	Pain de mie ou hamburger	85
Maïs ancestral (indien)	35	Pain 100% intégral au levain pur	40	Pain azyme	70
Clémentines	30	Pain au quinoa (environ 65 % de quinoa)	50	Pastèque	75
Mandarines	30	Pain azyme (farine intégrale)	40	Pizza	60
Moutarde	35	Pain de Kamut	45	Polenta, semoule de maïs	70
Navet (cru)	30	Pain grillé, farine intégrale sans sucre	45	Pomme de terre en flocons (instantanée)	90
Oignons	15	Papaye (fruit frais)	55	Pomme de terre en purée	80
Olives	15	Patates douces	50	Pommes de terre au four	95
Oranges (fruit frais)	35	Pâtes complètes (blé entier)	50	Pommes de terre cuites à l'eau/vapeur	70
Pain Essène (de céréales germées)	35	Pâtes intégrales, al dente	40	Pommes de terre frites	95
Pamplemousse (fruit frais)	25	Pêches (boîte, au sirop)	55	Pop corn (sans sucre)	85
Pêches (fruit frais)	35	Pepino, poire-melon	40	Porridge, bouillie de flocons d'avoine	60
Petits pois (frais), pois chiches, fafanel	35	Petits pois (boîte)	45	Potiron	75
Poireaux	15	Pruneaux	40	Poudre chocolatée (sucrée)	60
Poivrons	15	Raisin (fruit frais)	45	Raisins secs	65
Pomme (compote)	35	Riz basmati complet	45	Raviolis	70
Pomme, poire (fruit frais)	35	Riz basmati long	50	Risotto	70
Prunes (fruit frais)	35	Riz complet brun	50	Riz a cuisson rapide (précuit)	85
Radis	15	Riz rouge	55	Riz au lait (sucré)	75
Ratatouille	20	Sablé (farine intégrale, sans sucre)	40	Riz blanc standard	70
Riz sauvage	35	Sarrasin, blé noir (intégral; farine ou pain)	40	Riz de Camargue	60
Salade (laitue, scarole, frisée, mâche, etc.)	15	Sauce tomate, coulis de tomate (avec sucre)	45	Riz long, riz parfumé (jasmin...)	60
Salsifis	30	Seigle (intégral; farine ou pain)	45	Riz soufflé, galettes de riz	85
Sauce tomate, coulis de tomate (sans sucre)	35	Sorbet (sans sucre)	40	Sémoule, couscous	60
Tofu (soja)	15	Spaghettis al dente (cuits 5 minutes)	40	Sirop d'érable	65
Tomates	30	Spaghettis blancs bien cuits	55	Sirop de glucose, de blé, de riz	100
Tomates séchées	35	Surimi	50	Sodas	70
Vinaigre	5	Sushi	55	Sorbet (sucré)	65
Yaourt édulcoré	15	Tagliatelles (bien cuites)	55	Sucre blanc (saccharose), roux, complet, intégral	70
Yaourt, yoghourt, yogourt (nature)	35	Topinambour	50	Tacos	70

Figure 5 : Tableau index glycémique (12)

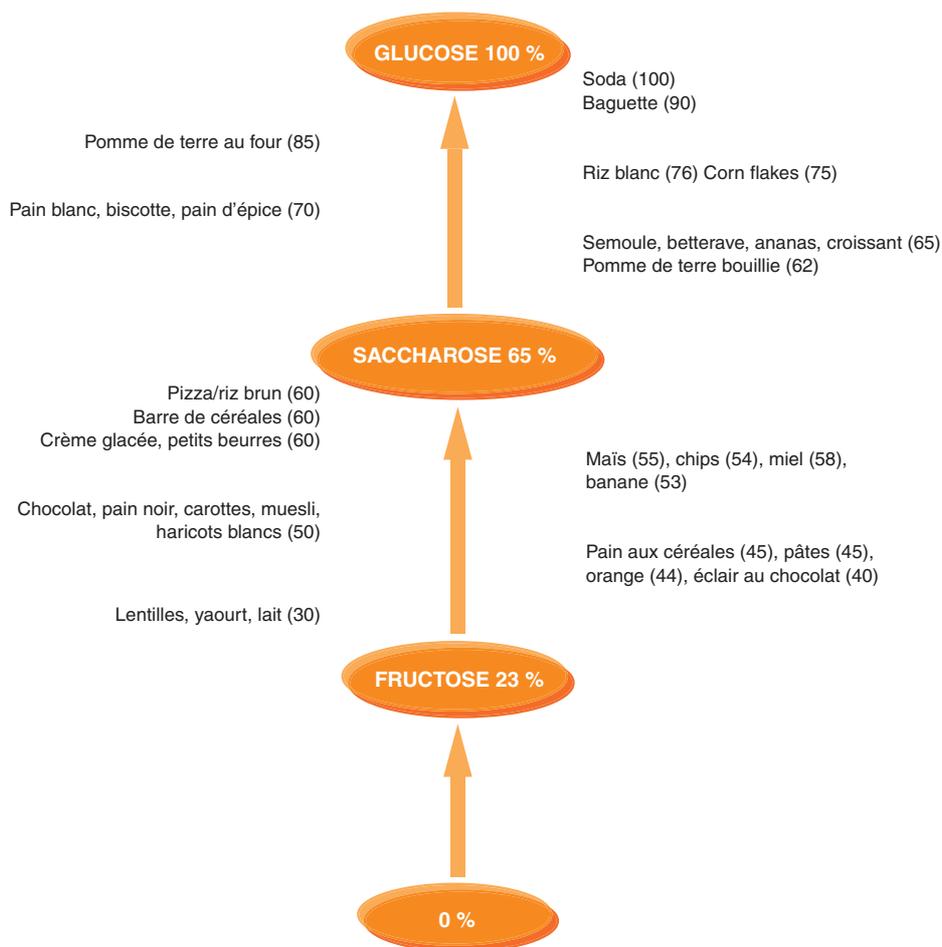


Figure 6 : Échelle index glycémique (d'après Nutrition Clinique Pratique 2018, 3ème édition, de Jean-Louis Schlienger)

En effet, les sucres diffèrent par leur index glycémique, le fructose ayant le plus bas, et le glucose, le plus élevé. Les aliments ont également des index glycémiques différents. Par exemple, le pain aux céréales a un index glycémique de 45% et le pain blanc, en a un de 70%. Le niveau de raffinement des aliments diminue leur teneur en fibres et augmente l'index glycémique.

Le **fructose**, un sucre naturellement présent dans les fruits, a un pouvoir sucrant important (supérieur à celui du glucose) et un index glycémique faible : IG = 23%. Il est le sucre simple avec l'index glycémique le plus bas comme le montre la figure 6. Il est donc très peu hyperglycémiant. L'hyperglycémie engendrée représente environ un quart de celle engendrée par une même quantité de glucose. Cette faible hyperglycémie stimule une très faible sécrétion d'insuline. Le fructose n'engendre pas d'insulino-résistance.

Une alimentation riche en aliments ayant une concentration en glucides avec un index glycémique élevé est liée à une augmentation du risque d'hypertriglycéridémie et une hypoHDLémie.

Une alimentation riche en glucides avec un index glycémique bas comme le fructose est conseillée car elle diminue ce risque. Les légumes secs comme les lentilles et les fruits sont

riches en fructose. Leur consommation est à privilégier pour apporter les glucides dont l'organisme a besoin.

En effet, il est absorbé par diffusion facilitée grâce au transporteur GLUT5 mais ce transporteur sature lors d'un apport supérieur à 15g de fructose. Ce qui explique l'index glycémique bas du fructose. La malabsorption du fructose est augmentée par l'activité physique. Son utilisation hépatique est partiellement insulino-indépendante. Il est très rapidement capté par le foie. Le fructose disparaît de la circulation générale deux fois plus vite que le glucose.

Au niveau hépatique, il est transformé en glucose, lipides et lactates. Le métabolisme hépatique du fructose est saturé si l'apport est supérieur à 50g par jour. Dans ce cas, l'excédent de fructose entraîne la production d'acide urique, de lactates et de triglycérides. Il est difficile d'atteindre ce seuil par une consommation de fruits. Un faible apport en fructose a des effets bénéfiques : l'amélioration du captage et de la métabolisation du glucose par le foie. (13)

Par contre, il est facile de le dépasser avec la consommation de sodas et d'aliments ultra-transformés. En effet, il est présent dans les sodas, les confiseries et d'autres produits ultra-transformés. Sa consommation est en très forte croissance ces dernières années, elle est corrélée à l'augmentation de l'obésité. Le fructose consommé en grande quantité stimule la prise alimentaire par son haut pouvoir sucrant. La seule consommation de fructose qui peut être recommandée est sa consommation sous forme de fruits. Les fruits vont apporter d'autres nutriments intéressants pour l'organisme.

Le **saccharose** est un disaccharide, avec un glucose et un fructose. Il est présent dans 50% des aliments. Le saccharose a un index glycémique de 65% car il est composé à quantité égale de glucose et de fructose. Il est aussi appelé « sucre de table ». Le saccharose est le référent pour parler du pouvoir sucrant, que ce soit pour les sucres ou les édulcorants. Après ingestion, le saccharose est coupé en fructose et glucose qui sont alors absorbés et passent dans la circulation sanguine.

Le **glucose** est absorbé différemment suivant sa structure 3D. L'isomère dextrogyre est absorbé rapidement par le transporteur GLUT2, expliquant son IG élevé. Au contraire, l'isomère lévogyre du glucose est absorbé par diffusion passive avec un seuil limitant à 50g. Le glucose est la référence dans le calcul de l'index glycémique. Son index glycémique est de 100%. Il a un pouvoir sucrant inférieur au saccharose. Le glucose déclenche une sécrétion d'insuline importante. Un régime alimentaire trop riche en glucose entraîne une insulino-résistance (notamment retrouvée dans le diabète de type 2).

Le **lactose** est le sucre présent dans le lait. L'index glycémique du lait est faible, IG = 30%. Le lactose est un disaccharide : galactose-glucose. Cette liaison est hydrolysée au niveau intestinal par une lactase, en un galactose et un glucose. Cette enzyme intestinale est progressivement désactivée avec l'âge. En l'absence de lactase, le lactose subit une

fermentation colique qui entraîne la formation de gaz. La tolérance digestive au lactose diminue avec l'âge. Le lactose a un faible pouvoir sucrant. (14)

Les **galacto-oligosaccharides** comme le raffinose, le stachyose et le verbascose, sont à l'origine de flatulences. Ces glucides font partie des FODMAPs c'est à dire « fermentable, oligo-, di-, mono-saccharides and polyols ». Les autres glucides appartenant aux FODMAPs sont le lactose (lait, glace, yaourt), le fructose (miel, sirop de maïs, pommes, poires, dattes, oranges), et le sorbitol, le mannitol, le xylitol (chewing-gum sans sucre). On les trouve également dans les aliments producteurs de gaz : pois, brocolis, chou, son.

La charge glycémique est l'index glycémique multiplié par la quantité de glucides présents dans l'aliment. Elle est plus pertinente que l'index glycémique. Elle prend en compte la quantité très variable de sucres dans les aliments et la portion consommée. La charge glycémique donne le réel pouvoir hyperglycémiant de l'aliment. Un aliment avec un index glycémique faible mais une quantité de glucides importante peut être équivalent à 100g de glucose. Pour le calcul de la charge glycémique, l'index glycémique de l'aliment est multiplié par la quantité de glucides contenue dans la portion, le tout étant divisé par 100. L'avantage est la prise en compte de la quantité de glucides consommée.

Une alimentation avec une charge glycémique faible prévient l'apparition d'une résistance à l'insuline et une optimisation de l'utilisation des sucres. Elle entre dans la prévention et le traitement du diabète de type 2, du surpoids, de l'obésité et des pathologies cardiovasculaires. Pour avoir une charge glycémique réduite, il faut augmenter l'apport en fruits et légumes et en fibres avec les produits céréaliers complets et les légumes secs.

#### 2.1.1.2 Fibres ou glucides non digestibles (15)

Les fibres alimentaires sont « des polymères glucidiques (nombre d'oses  $\geq 3$ ) d'origine végétale, associés ou non dans la plante, à de la lignine ou à d'autres constituants non glucidiques (polyphénols, cires, saponines, cutine, phytates, phytostérols...) ». (15)

Dans l'alimentation, 2 à 5% des amidons ne sont pas digérés par les enzymes digestives. Ils sont appelés « amidons résistants ». Ce sont des fibres. Elles comportent des liaisons de type  $\beta$  non hydrolysables. Les fibres sont des polysaccharides non amylacés et des fructo-oligosaccharides. On a notamment la cellulose, l'hémicellulose et la pectine. Les fibres sont présentes dans les végétaux. Leurs propriétés vont être différentes suivant leur solubilité.

Il y a deux catégories de fibres :

- Les fibres solubles : pectines, agar, gommés, alginates...

Leur hygroscopicité est importante. Elles se gorgent d'eau et forment une sorte de gel visqueux qui, dans un premier temps ralentit la vidange gastrique, puis enrobe les parois du tube digestif.

- Les fibres insolubles : lignine, amidons résistants, cellulose ...

Elles entraînent l'augmentation du volume des selles et favorisent le transit intestinal. Mais elles irritent parfois le tube digestif. Les fibres insolubles sont la cellulose, les hémicelluloses (certaines) et la lignine. La cellulose est présente dans la plupart des végétaux. L'hémicellulose est présente dans le son. La lignine entre dans la constitution des tiges et de la partie fibreuse des végétaux et des enveloppes des céréales et légumes secs.

Les fibres solubles ou insolubles permettent une meilleure absorption des nutriments.

Tableau 1 : Fibres solubles

Fibres solubles	Végétaux
Pectines	Fruits : Pomme, Poire, Coings, Fruits rouges
Mucilage	Algues, Gommages
Glucanes	Avoine
Alginates	Algues

Tableau 2 : Fibres insolubles

Fibres insolubles	Végétaux
Cellulose	Légumes, Son
Lignines	Légumes mûrs, Son de Blé
Hémicelluloses (certaines)	Son de Blé

Les fibres alimentaires :

- Réduisent la réabsorption des sels biliaires et des stéroïdes,
- Produisent des acides gras volatiles qui ont des effets trophiques sur les cellules coliques,
- Ont un effet prébiotique : elles nourrissent le microbiote intestinal,
- Diminuent l'index glycémique des glucides digestibles en intervenant sur leur absorption.

Les différents rôles des fibres sur le métabolisme glucidique et lipidique expliquent les bienfaits d'un régime riche en fibres alimentaires qui :

- Diminue le risque de pathologies cardiovasculaires et métaboliques,
- Améliore le profil lipidique HDL/LDL,
- Diminue le risque de cancer, notamment aérodigestif,
- Diminue le risque d'obésité et améliore le contrôle du poids.

Il est recommandé d'avoir un apport en fibres de 20g pour 1000kcal. L'apport doit être au maximum à part égale entre fibres solubles et fibres insolubles. Il faut privilégier l'apport naturel par une consommation adéquate en fruits et légumes, produits céréaliers complets et légumes secs. Un enrichissement en fibres peut être fait par l'ajout d'avoine ou de son de blé au petit-déjeuner par exemple. (16)

### 2.1.2 Protides (17) (18) (19)

Les protides désignent les acides aminés, les peptides et les protéines. Les acides aminés sont les éléments de base. Un peptide est une chaîne de 2 à 10 acides aminés. Au-delà de 10, on parle de protéine. Les protéines alimentaires apportent donc des acides aminés. L'apport en protéines doit être de 10-20% des apports énergétiques journaliers (voir Figure 2). L'apport de 1g de protéines équivaut à 4kcal. Pour un adulte, cet apport doit être de 0,8 g/kg de protéines dont au minimum un tiers de protéines animales.

Les protéines alimentaires sont transformées dans l'organisme en acides aminés. Ces acides aminés permettent la synthèse endogène des protéines. Les protéines interviennent dans la croissance, l'entretien et le fonctionnement des organes, des tissus et du système immunitaire. Elles sont la base des différents tissus et constituent ainsi les briques de l'organisme. Les acides aminés entrent aussi dans la composition des bases nucléiques pyrimidiques et puriques. Les protéines sont l'unique source d'azote de l'organisme.

Les protéines sont le constituant principal de la masse maigre par opposition à la masse grasse constituée de graisses. Les protéines sont en constant renouvellement. Il y a un équilibre entre catabolisme et anabolisme de l'ordre de 250-300g par jour. La masse protéique est de 10-12kg chez l'Homme. Les protéines sont aussi une réserve énergétique. Quelques acides aminés participent à l'homéostasie glucidique en permettant la néoglucogenèse et la céto-genèse.

Au niveau de la digestion et de l'absorption, on a deux sortes de protéines : les protéines rapides et les protéines lentes. Les protéines rapides comme le lactosérum sont hydrolysées dès l'estomac par la pepsine gastrique. Les protéines lentes, telles que la caséine, précipitent dans l'estomac et sont transformées dans l'intestin grêle. Les peptides obtenus sont dégradés en dipeptides et acides aminés par les protéases intestinales et pancréatiques. La biodisponibilité des protéines lentes pour la synthèse protéique est plus importante que celle des protéines rapides.

La qualité des protéines est déterminée par la digestibilité et l'efficacité (ou leur capacité à couvrir les besoins de l'organisme en acides aminés essentiels). La qualité varie essentiellement en fonction de l'origine : végétale ou animale. Leur assimilation dépend de la composition en acides aminés. Elle est différente suivant l'origine de la protéine. La

digestibilité dépend de la présence dans le bol alimentaire d'aliments comme les légumineuses crues. Ces aliments contiennent des facteurs dits « anti-nutritionnels ». Ils empêchent l'absorption de certains protides. La biodisponibilité des protéines animales est de 90-97% alors que les protéines végétales ont une biodisponibilité de 60-95%.

Les protéines d'origine végétale ont souvent une teneur limitée en certains acides aminés essentiels. Pour compenser, il faudra associer différents végétaux afin de couvrir les besoins en acides aminés essentiels.

Tableau 3 : Les acides aminés

Acides aminés Essentiels	Acides aminés Non Essentiels
Valine, Leucine, Isoleucine, Lysine, Thréonine, Méthionine, Phénylalanine, Tryptophane, Histidine (grossesse et enfant)	Arginine, Alanine, Glutamine, Aspartate, Asparagine, Glycine, Proline, Sérine, Cystéine, Tyrosine

Un acide aminé essentiel ne peut pas être synthétisé par voie endogène chez l'Homme. Sa source est forcément exogène et donc alimentaire. Un acide aminé limitant est un acide aminé essentiel déficitaire. S'il y a un manque en un ou plusieurs acides aminés essentiels, la synthèse peptidique et protéique ne peut pas se faire. Dans ce cas, l'organisme peut puiser dans le réservoir protéique tissulaire. Un déficit en un acide aminé essentiel entraîne donc le catabolisme tissulaire.

La qualité d'une protéine est fonction de sa teneur en acides aminés essentiels. Plus il y en a, mieux c'est. Les protéines animales sont de meilleure qualité que les protéines végétales. Aucun aliment végétal n'apporte tous les acides aminés essentiels. Il faut consommer un ensemble de végétaux complémentaires pour satisfaire les besoins. L'équilibre et la teneur en acides aminés essentiels sont plus intéressants dans les aliments d'origine animale. L'œuf apporte tous les acides aminés essentiels.

Exemple : Les céréales ne contiennent pas de lysine. Les légumineuses n'apportent ni méthionine ni cystéine donc pas d'acides aminés soufrés. Les céréales et les légumineuses sont complémentaires. Plus la diversité alimentaire est importante, plus le risque de déficit est faible. L'équilibre en acides aminés doit être considéré à l'échelle du repas pour avoir la meilleure assimilation possible.

L'albuminémie permet d'apprécier le réservoir protéique et l'état nutritionnel d'une personne. Le catabolisme protéique entraîne une élimination azotée avec la créatinine, l'urée, l'acide urique et l'ammoniaque. Il se fait dans le foie et l'élimination est urinaire. Le taux de créatinine dans les urines est un indicateur de la masse musculaire. Plus ce taux est élevé, plus le catabolisme tissulaire est important, l'organisme puise dans son réservoir protéique tissulaire.

C'est la conséquence d'un apport protéique insuffisant ou déséquilibré avec un apport en acides aminés limitant insuffisant.

Une carence protéique chronique a des effets néfastes importants :

- Troubles de la croissance chez l'enfant,
- Augmentation du risque d'infection par altération des défenses immunitaires,
- Fragilité cutanée avec retard de cicatrisation,
- Catabolisme protéique avec sarcopénie et ostéopénie.

Ces effets néfastes sont d'autant plus importants aux âges extrêmes.

Les besoins protéiques varient selon plusieurs facteurs :

- L'âge,
- Le sexe,
- L'activité physique,
- L'état physiologique,
- L'état de santé.

Les apports nutritionnels conseillés prennent en compte ces différents facteurs. Les besoins protéiques physiologiques indispensables sont de 0,35g/kg. Par sécurité et en tenant compte des variabilités individuelles, il est généralement établi à 0,55g/kg par jour.

Tableau 4 : Les apports nutritionnels conseillés en protéines

	Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) Ou Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP) En g/kg/j
<b>Adulte</b>	0,83
<b>Femme enceinte/allaitante</b>	1,2 (>70g/j)
<b>Sujet âgé</b>	1,1
<b>Personne malade</b>	1,25-1,5
<b>En cas de perte tissulaire</b>	1,5-2,0

Un excès d'apport n'est pas souhaitable. Un régime hyper protidique engendre des problèmes au niveau rénal avec une augmentation de la pression glomérulaire. Cette augmentation de pression augmente fortement le risque à long terme d'une insuffisance rénale chronique. Il y a également un risque lithogène urinaire.

Les protéines et la cuisson :

Une température élevée peut dénaturer certains protides. Par exemple, la disponibilité de la lysine diminue avec la chaleur. L'inhibiteur de la tyrosine présent dans le soja est inactivé par la chaleur.

Le brunissement de la viande à la cuisson vient de la production de produits terminaux de glycation (AGE) par glycation des protéines. Ces produits terminaux sont associés au risque cardio-vasculaire.

### 2.1.3 Lipides (20) (21)

Les lipides sont une source importante d'énergie. 1g de lipides apporte 9kcal. L'apport alimentaire en lipides doit être 35 à 40% de l'apport énergétique journalier. L'unité de base des lipides est l'acide gras. Parmi ces 35-40%, la répartition recommandée d'apport lipidique est de :

- 12% d'acides gras saturés,
- 15-20% d'acides gras mono-insaturés (oméga 9, oméga 7),
- 6-8% d'acides gras poly-insaturés (oméga 3, oméga 6).

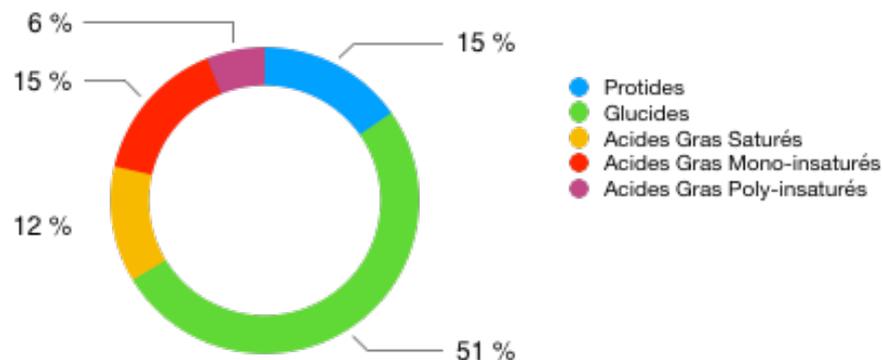


Figure 7 : Répartition des acides gras dans l'apport énergétique

L'apport minimal de lipides est de 20-25g par jour. Pour les oméga 3, l'apport doit être de 2g par jour. Si l'apport glucidique est diminué, l'apport lipidique doit être augmenté proportionnellement en augmentant l'apport en acides gras mono-insaturés.

La capacité d'absorption des lipides diminue avec l'âge. Les apports conseillés en lipides sont proportionnellement les mêmes chez l'adulte et chez la femme enceinte ou allaitante. La seule différence est que le pourcentage se fait sur 2050 kcal (femme enceinte) ou 2250 kcal (femme allaitante) d'apport énergétique journalier au lieu de 2000 kcal pour l'adulte.

Les lipides ont des rôles à différentes échelles :

- Structurelle : ils sont le constituant principal de la myéline et des membranes cellulaires sous forme de phospholipides. Ils apportent la fluidité et la plasticité.
- Métabolique : les lipides ont un rôle de stockage d'énergie sous forme de triglycérides dans les tissus adipeux. Ce sont aussi les précurseurs des eicosanoïdes et des hormones stéroïdiennes. Ils interviennent dans le fonctionnement des récepteurs hormonaux et dans la synthèse des prostaglandines.

Les acides gras sont une source d'énergie pour la grande majorité des tissus et organes sauf le cerveau dont la source énergétique reste les glucides. Ils peuvent être utilisés directement lors de la phase postprandiale ou après stockage dans les tissus adipeux lors d'un jeûne.

La digestion se fait grâce à deux actions : mécanique et chimique. Les graisses sont émulsionnées dans l'estomac. Cette émulsion est stabilisée par les sels biliaires. La lipase pancréatique va découper les triglycérides en acides gras. Les lipides sont absorbés plus ou moins vite suivant la longueur de leur chaîne. Les acides gras à chaîne courte sont rapidement absorbés ainsi que les triglycérides à chaîne moyenne grâce à une émulsification plus efficace et à une grande solubilité. Ils ne subissent pas de réestérification. Les triglycérides à chaîne moyenne sont intéressants en cas de malabsorption des graisses. Lors d'un jeûne, la diminution du taux d'insuline stimule la lipoprotéine-lipase qui va libérer des acides gras des tissus adipeux. Les acides gras circulants sont captés par le foie pour être incorporés dans des lipoparticules VLDL. Ces VLDL sont responsables de la majorité des hypertriglycémies. Ils sont utilisables par les muscles lors d'un effort prolongé et par les reins, le cœur et les plaquettes. L'élimination des graisses se fait dans les selles. Cette élimination est limitée à 4-6g par jour, quelle que soit la quantité de lipides consommés.

Il existe différentes façons de classifier les acides gras, notamment d'un point de vue biochimique. En effet, un acide gras est composé d'une chaîne hydrocarbonée plus ou moins saturée avec à ses extrémités un radical méthyle et un radical carboxyle terminal. La classification des acides gras se fait par :

- La longueur de la chaîne avec le nombre d'atomes de carbone,
- La présence d'insaturation,
- La configuration de la ou des insaturations. Configuration cis ou trans. La configuration cis est la configuration naturelle dans le monde végétal. La configuration trans est obtenue par hydrogénation. Son origine est industrielle. Dans la nature, on trouve des acides gras trans chez les ruminants.
- La localisation de la, ou, des insaturations. On part du groupe méthyle terminal.

Tableau 5 : Acides Gras (d'après Nutrition Clinique Pratique 2018, 3ème édition, de Jean-Louis Schlienger)

Acides Gras	Saturés	Mono-insaturés	Poly-insaturés
Chaînes courtes	C4 – C8		
Chaînes moyennes	C10 – C12		
Chaînes longues	C14 – C18		
	Acide palmitique C16		
	Acide stéarique C18		
		Acide palmitoléique C16 : 1 n-7	
		Acide oléique C18 : 1 n-9	
			Acide linoléique * C18 : 2 n-6
			Acide alpha-linolénique * C18 : 3 n-3
			Acide arachidonique C20 : 4 n-6
			Acide eicosapentaénoïque (EPA) C20 : 5 n-3
			Acide docosahexaénoïque* (DHA) C22 : 6 n-3
<b>* Acides Gras Essentiels</b>			

Une nouvelle classification a vu le jour en 2010, créée par l'ANSES. Cette classification regroupe les acides gras en deux catégories : essentiels et non essentiels. Si leur synthèse endogène est possible, ils sont non indispensables. Si l'apport ne peut se faire que par l'alimentation, ils sont indispensables.

Tableau 6 : Répartition des apports des différents acides gras

Acides gras indispensables			Acides gras non indispensables					
Acide Linoléique LA	Acide α-linolénique ALA	Acide Docohexaénoïque DHA	Acide Eicosapentaénoïque EPA	Acides Gras Saturés				Acide Oléique
				Acide Laurique	Acide Myristique	Acide Palmitique	Acides Gras Saturés Totaux	
Oméga 6	Oméga 3	Oméga 3	Oméga 3	C12	C14	C16		Oméga 9
4 %	1 %	250 mg	250 mg	Total ≤ 8%			≤ 12%	15-20%

Figure 8 : Précision sur la nature des différents acides gras

Le cholestérol est un alcool gras. Il n'est pas essentiel. En effet, il y a une synthèse endogène avec la voie de la HMG-CoA réductase à partir de l'acétyl-CoA. Il est le précurseur des hormones stéroïdiennes : testostérone, œstrogène, ... et de la vitamine D. Il est également un composant important des membranes notamment au niveau du cerveau. Son origine est soit exogène, avec l'alimentation, soit endogène. Dans l'alimentation, le cholestérol est présent uniquement dans les produits d'origine animale (viande et œufs). Le cholestérol absorbé est à 30-70% d'origine alimentaire et la majorité est une réabsorption du cholestérol présent dans la bile. Il y a un équilibre entre l'absorption et la synthèse du cholestérol. Néanmoins, il existe une grande variabilité interindividuelle, il existe des hyperabsorbeurs et des hypersynthétiseurs.

Les phytostérols sont les équivalents du cholestérol dans le règne végétal. Ils entrent en compétition avec lui pour l'absorption et permettent ainsi de diminuer la cholestérolémie. Le cholestérol non absorbé est éliminé avec les sels biliaires. Son transport se fait par des lipoprotéines : VLDL, HDL et LDL. Une cholestérolémie élevée est un facteur de risque cardiovasculaire. Sa consommation est donc à limiter. La consommation quotidienne est d'environ 300mg par jour.

Tous les acides gras saturés sont classés comme non essentiels. Ils peuvent être synthétisés par l'organisme à partir de glucose, de fructose ou d'alcool. Parmi ces acides gras saturés, on a notamment les acides gras saturés à chaîne longue comme l'acide laurique, l'acide myristique et l'acide palmitique. Ce sont les acides gras saturés les plus retrouvés dans l'alimentation. Ils sont athérogènes s'ils sont consommés en excès. Les acides gras saturés ne sont pas forcément tous délétères. Certains acides gras saturés à chaîne courte ou moyenne retrouvés dans les produits laitiers et l'acide stéarique ont des effets bénéfiques. Les acides gras

saturés à chaîne courte ou moyenne n'ont pas besoin de micellisation ou de lipase pour être absorbés. Leur métabolisation hépatique est non hypercholestérolémiante.

Les principales sources de ces acides gras saturés sont, par exemple pour l'acide laurique : le fromage, le beurre, les margarines et les pâtisseries et viennoiseries. L'acide myristique est apporté par le fromage et le beurre essentiellement. L'acide palmitique se trouve dans le fromage, le beurre, les margarines, les huiles et tous les produits ultra-transformés contenant de l'huile de palme.

Parmi les acides gras mono-insaturés, on a l'acide palmitoléique et l'acide oléique essentiellement. Aucun acide gras mono-insaturé n'est essentiel.

L'acide oléique ou C18 1 n-9 est un oméga 9. Il est l'acide gras le plus important quantitativement. Son apport doit être de 15-20% de l'apport énergétique total. C'est un acide gras non essentiel car il peut être synthétisé à partir de l'acide stéarique. Il a un rôle énergétique. Ses bénéfices sont associés à ceux du régime méditerranéen. On le trouve dans les huiles, essentiellement dans l'huile d'olive. En moindre quantité, l'acide oléique est apporté par les produits carnés, les pâtisseries, le chocolat et le fromage.

L'acide palmitoléique ou C16 1 n-7 est un oméga 7. Son origine est principalement laitière avec la configuration trans. La synthèse endogène se fait à partir de l'acide palmitique C16 et donne une configuration cis. Il n'est donc pas un acide gras essentiel.

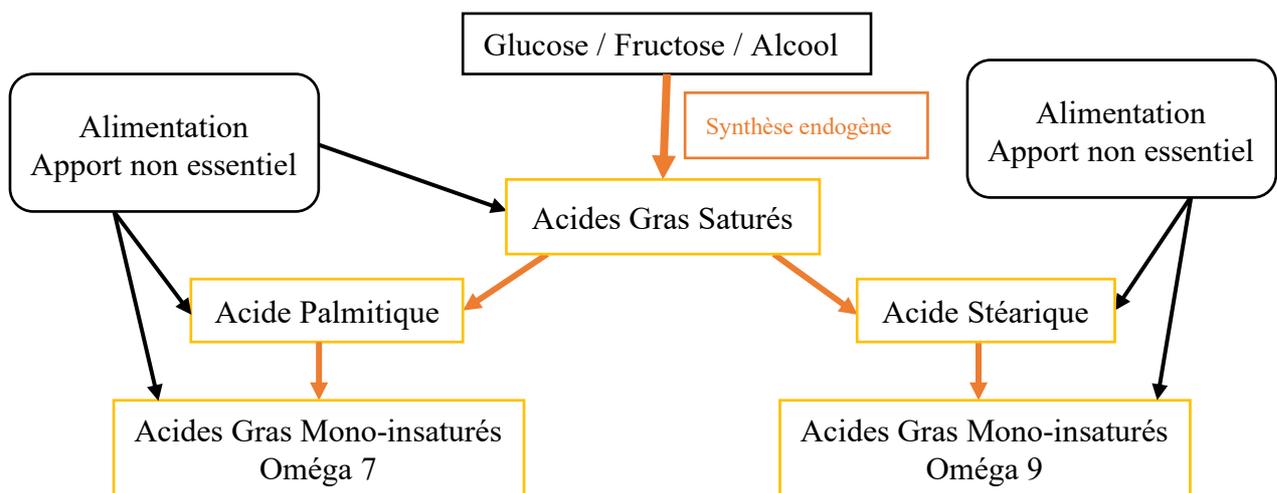


Figure 9 : Sources Acides Gras Saturés et Mono-insaturés

Les acides gras poly-insaturés ont des rôles énergétiques, structurels et fonctionnels.

Le chef de file des acides gras essentiels oméga 3 est l'acide alpha-linolénique. On le trouve uniquement dans le monde végétal. Il est présent en quantité dans l'huile de colza, les noix et le soja. Son apport conseillé est fixé à 1% de l'apport énergétique total. Les acides gras à chaîne longue oméga 3 sont les acides gras à chaîne longue les plus rapidement absorbés.

Dans ce groupe, il y a également les acides gras à chaîne longue comme l'acide eicosapentaénoïque C20 5 n-3 (EPA) et l'acide docosahexaénoïque C22 6 n-3 (DHA). Ils permettent la production d'eicosanoïdes, de leucotriènes et de prostaglandines. Ces acides gras sont présents dans les poissons gras comme le maquereau, les sardines ou le saumon.

L'acide docosahexaénoïque C22 6 n-3 peut être formé à partir de l'acide alpha-linolénique. Mais cette conversion a un très faible rendement, elle ne permet pas de répondre aux besoins de l'organisme en DHA. Le DHA est donc un acide gras essentiel. Son apport doit être de 250mg par jour.

L'apport conseillé en EPA est de 250 mg par jour. L'EPA peut être obtenu à partir de l'acide alpha-linolénique. Il n'est donc pas un acide gras essentiel.

Les acides gras essentiels oméga 3 agissent préférentiellement au niveau de la rétine et du cerveau (22). Ils ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et fibrinolytiques. Il semble qu'ils aient d'autres actions favorables comme une réduction du risque de mort subite et des effets positifs sur l'athérogenèse, le vieillissement et la cancérogenèse.

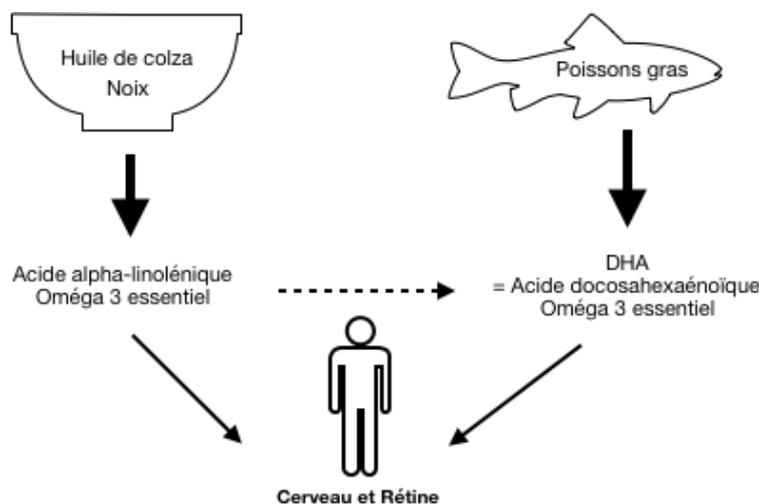


Figure 10 : Sources et Rôles des Acides Gras Oméga 3 essentiels

Les acides gras oméga 6 ont des effets moins favorables sur la santé. Les oméga 3 entrent en compétition avec les acides gras oméga 6 au niveau enzymatique, plus particulièrement au niveau des désaturases. L'acide alpha-linolénique (oméga 3) a une plus grande affinité pour l'une des désaturases. C'est pour cela que le rapport oméga 6/oméga 3 doit être de l'ordre de 4. On parle aussi du rapport Acide Linoléique (LA)/Acide alpha-linolénique (ALA), les chefs de files de chaque catégorie, qui doit aussi être égal à 4.

L'acide linoléique C18 2 n-6 est le chef de file et le précurseur des acides gras oméga 6. C'est un acide gras essentiel, il ne peut pas être synthétisé par l'organisme. Il est présent essentiellement dans le monde végétal. On le trouve en quantité dans les huiles comme celles de tournesol et de noix mais aussi dans les graisses oléagineuses (beurre de cacahuètes), les margarines, et dans des quantités plus faibles, dans les graisses d'oie et de canard. Les acides gras oméga 6 sont des composants importants des membranes. En cas d'apport excessif en acides gras poly-insaturés oméga 6, les lipoparticules qui en sont riches sont sensibles à l'oxydation et deviennent athérogènes.

En résumé, les acides gras essentiels sont des acides gras poly-insaturés : l'acide linoléique (oméga 6), l'acide alpha-linolénique (oméga 3) et le DHA (oméga 3).

- L'acide linoléique permet de synthétiser de manière endogène tous les acides gras de la famille des oméga 6.
- L'acide alpha-linolénique fait de même avec tous les acides gras oméga 3, sauf le DHA qui est produit en trop petite quantité.
- Les acides gras saturés ne sont pas essentiels car leur synthèse endogène est possible à partir du glucose, du fructose et de l'alcool.
- Les acides gras mono-insaturés ne sont pas non plus essentiels que ce soit la famille des oméga 7 ou 9. Ils peuvent être synthétisés à partir d'acides gras saturés.
- Le cholestérol est non essentiel car il peut être synthétisé par la voie de la HMG-CoA réductase à partir d'acétyl-CoA.

## 2.2 Les micronutriments ou nutriments non énergétiques (23)

Les micronutriments regroupent les vitamines, les minéraux et les oligoéléments. Leurs apports et leurs quantités dans l'organisme sont, en nombre, moins importants que les macronutriments. Enfin, nous verrons l'eau qui est le solvant indispensable à la vie.

### 2.2.1 Vitamines (24) (25) (26)

Leur apport par l'alimentation est nécessaire. Il n'y a pas de synthèse endogène possible sauf pour les vitamines B3, D et K. Même si les vitamines n'ont pas de valeur énergétique, leur apport est important car elles exercent des fonctions primordiales dans les processus biochimiques de l'organisme, comme le montre la figure suivante. Les vitamines sont classées en deux catégories suivant leur solubilité. Il y a les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles.

Vitamine	Sources alimentaires	ANC	Dose toxique	Fonctions physiologiques
B1 (thiamine)	Levure, blé, maïs, cuticule de riz	1,1–1,8 mg/j	–	Décarboxylation, transcétoylation Néoglucogénèse
B2 (riboflavine)	Lait, abats, enveloppes de graines	1,5–1,8 mg/j	–	Oxydoréduction Synthèse du glutathion; métabolismes lipidique, glucidique et protidique
B3 (niacine)	Abats, viande, son de blé, levure de bière	11–15 mg/j	750 mg/j	Oxydoréduction Métabolisme cellulaire, immunomodulation
B5 (acide pantothénique)	Abats, jaune d'œuf, cuticule de riz, levure de bière	5–7 mg/j	–	Métabolismes protidique, glucidique et lipidique (synthèse d'acides gras et stéroïdes)
B6 (pyridoxine)	Viande, abats, jaune d'œuf, germe de blé	1,5–2 mg/j	50 mg/j	Transamination, décarboxylation Métabolisme des AA, sphingolipides, neurotransmetteurs, homocystéine
B8 (biotine)	Chocolat, arachide, abats, jaune d'œuf	50–55 µg/j	–	Carboxylation Métabolismes protidique et lipidique
B9 (acide folique)	Légumes, abats, viande, jaune d'œuf	300–400 µg/j	5 mg/j	Métabolisme des AA, acides nucléiques, homocystéine
B12 (cobalamine)	Viande, foie, lait, produits animaux	2,4–3 µg/j	–	Métabolisme des AA, acides nucléiques, homocystéine
C (acide ascorbique)	Légumes, agrumes	110–130 mg/j	500 mg/j	Oxydoréduction, hydroxylation, action antioxydante Réparation tissulaire, métabolisme de la carnitine, synthèse des acides gras mitochondriaux, métabolisme du fer et de l'acide folique, immunité, fonctions plaquettaires, clairance hépatique

AA : acides aminés; ANC : apport nutritionnel conseillé.

Figure 11 : Tableau récapitulatif des vitamines hydrosolubles (d'après le Nutrition Clinique Pratique 2018, 3ème édition, de Jean-Louis Schlienger)

### 2.2.1.1 Vitamines hydrosolubles

Ce sont les vitamines solubles dans l'eau. L'apport en vitamines hydrosolubles est obligatoirement exogène pour la majorité. Les risques de surdosage sont très faibles car elles sont éliminées dans les urines si leur concentration est trop élevée. Leur stockage est faible sauf pour la vitamine B12. Dans la figure précédente, on peut voir qu'il existe différentes sources alimentaires permettant un apport en (telle ou telle autre) vitamine. Une alimentation variée va augmenter les chances de ne pas voir apparaître de carences.

- Vitamines du groupe B

Les vitamines du groupe B rassemblent des cofacteurs d'enzymes nécessaires au métabolisme des nutriments énergétiques. Les besoins en vitamines du groupe B sont dépendants de l'apport énergétique.

⇒ Vitamine B1

La vitamine B1 est aussi appelée thiamine. Sa forme active est le pyrophosphate de thiamine, produit au niveau du foie. La thiamine et le pyrophosphate de thiamine (TPP) sont des coenzymes. La thiamine joue un rôle dans le métabolisme glucidique.

Le pyrophosphate de thiamine intervient dans la synthèse de :

- Acétyl-CoA,
- Succinyl-CoA,
- Acides gras,
- Ribose-5-P.

Ces formations d'acétyl-CoA et succinyl-CoA vont permettre la formation d'ATP et donc d'énergie. Le besoin en vitamine B1 dépend de l'apport glucidique. Plus l'apport glucidique augmente, plus le besoin en thiamine augmente également. Le ribose-5-P permettra la formation de nucléotides et d'acides nucléiques.

Selon l'EFSA et la commission européenne (en 2012), la vitamine B1 contribue :

- Au métabolisme énergétique normal,
- Au fonctionnement normal du système nerveux,
- Aux fonctions psychologiques normales,
- Au fonctionnement normal du cœur.

Ces allégations de santé sont effectives s'il y a au moins 0,16mg de thiamine pour 100g ou 100mL de produit. (27)

Tableau 7 : Apports Satisfaisants en vitamine B1 (d'après l'ANSES)

Apports Satisfaisants	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
En mg/MJ/j	0,14	0,14
En mg/j	1,5	1,2

L'apport en vitamine B1 dépend de l'apport en énergie, ce qui explique que les apports satisfaisants peuvent être exprimés en mg/MJ/j (milligramme/MégaJoule/jour).

Aucune limite supérieure de sécurité n'a pu être déterminée. Même s'il n'y a pas de stockage de la vitamine B1, les carences sont peu fréquentes.

La vitamine B1 est principalement présente dans la levure alimentaire, les céréales complètes (tournesol, blé, riz, lin, avoine, orge, sésame), la viande de porc, la charcuterie ainsi que dans les légumineuses et les oléagineux notamment les noix. La majorité des produits céréaliers pour le petit-déjeuner sont enrichis en thiamine ainsi que d'autres vitamines et minéraux.

Attention, la vitamine B1 est sensible à la chaleur. Sa présence sera donc fortement réduite par la cuisson. La consommation concomitante avec du thé, café, poissons et crustacés crus diminuera l'absorption de la thiamine par dégradation et inactivation car ils contiennent des thiaminases.

⇒ Vitamine B2

La vitamine B2 est la riboflavine, pigment jaune hydrosoluble. C'est le précurseur des coenzymes de : la flavine mononucléotide (FMN) et la flavine adénine dinucléotide (FAD).

On va les retrouver dans plusieurs grandes cascades enzymatiques :

- Catabolisme des acides gras, de quelques acides aminés et des bases puriques,
- À l'entrée du cycle de Krebs : lors de la transformation du succinate en fumarate,
- La chaîne respiratoire.

La vitamine B2 joue donc un rôle essentiel dans la production d'énergie et la dégradation des acides gras, des acides aminés. Le besoin en riboflavine est dépendant de l'apport énergétique.

D'après les Autorités de Santé européennes (2012), la vitamine B2 favorise :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Une réduction de la fatigue,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Un maintien des muqueuses et d'une peau normale,
- Une vision normale,
- Un métabolisme du fer normal,
- Des globules rouges normaux,
- Un effet antioxydant, avec la protection des cellules contre les radicaux libres.

Ces allégations de santé sont valables pour une dose minimum de 0,21mg de riboflavine pour 100g ou 100mL de produit. (28)

Tableau 8 : Apports Satisfaisants en vitamine B2 (d'après l'ANSES)

Apports Satisfaisants	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
En mg/MJ/j	0,17	0,17
En mg/j	1,8	1,5

Son absorption est limitée et elle n'est pas stockée. Il faudra donc un apport régulier. Aucune limite supérieure de sécurité n'a pu être déterminée.

On trouve la vitamine B2 essentiellement dans le lait, les produits laitiers et les abats mais aussi dans les fromages à pâte molle, les œufs, les végétaux à feuilles vertes (épinards, laitue, persil, basilic), les céréales, le café, les noix, la levure alimentaire et les champignons. Elle est thermostable. Son activité ne sera pas endommagée par la cuisson. Par contre, elle est sensible à la lumière.

⇒ Vitamine B3 ou PP

La niacine est aussi appelée vitamine B3 ou encore vitamine PP (pellagra preventive) qui correspond à l'acide nicotinique et au nicotinamide. La vitamine B3 est le précurseur de deux coenzymes : le nicotinamide adénine dinucléotide ( $\text{NAD}^+$ ) et le nicotinamide adénine dinucléotide phosphate ( $\text{NADP}^+$ ). Ces deux coenzymes vont intervenir dans les réactions d'oxydoréduction du métabolisme des acides aminés. Le coenzyme  $\text{NAD}^+$  agit dans la glycolyse, le cycle de Krebs et le complexe pyruvate déshydrogénase notamment. Le coenzyme  $\text{NADP}^+$  a un rôle important dans la gestion du stress oxydatif. Il aide à l'élimination des espèces réactives de l'oxygène (ROS) et au fonctionnement du cytochrome P450.

Un maintien des équilibres  $\text{NAD}^+/\text{NADH}$  et  $\text{NADP}^+/\text{NADPH}$  dans les cellules est vital pour assurer la survie cellulaire notamment lors d'un stress oxydatif. La vitamine B3 est présente dans tous les tissus. Au niveau de la peau, l'exposition aux UVA et UVB entraîne la production de radicaux libres. Ces radicaux libres vont induire des dommages à l'ADN. Par l'action des nicotinamides, ces dommages sont réparés. Au niveau du système immunitaire, la vitamine B3 permet l'élimination des agents pathogènes par la formation de superoxydes dans les phagocytes et les neutrophiles. Elle intervient également dans la synthèse d'acides gras, de stéroïdes et d'ADN.

Le nicotinamide adénine dinucléotide ( $\text{NAD}^+$ ) et le nicotinamide adénine dinucléotide phosphate ( $\text{NADP}^+$ ) ont un rôle dans la synthèse des triglycérides. En effet, ils entraînent l'inhibition de la synthèse de LDL (lipoprotéines de basse densité) et augmentent le taux de HDL (lipoprotéines de haute densité). Ils améliorent le rapport HDL/LDL.

L'EFSA s'est positionnée sur les allégations de santé (en 2012) des produits contenant au moins 3,2mg de niacine pour 100g ou 100mL de produit. Ces allégations sont qu'un apport en vitamine B3 à cette dose permet (29) :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Un fonctionnement physiologique normal,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Un maintien des muqueuses et de la peau normale,
- Une réduction de la fatigue.

Tableau 9 : Recommandations Apports en vitamine B3 (d'après l'ANSES)

	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
<b>Besoin Nutritionnel Moyen (BNM)</b>	1,3 mg EN/MJ/j = 14,4 mg/j	1,3 mg EN/MJ/j = 11,4 mg/j
<b>Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP)</b>	1,6 mg EN/MJ/j = 17,4 mg/j	1,6 mg EN/MJ/j = 14 mg/j
<b>Limite Supérieure Sécurité (LSS) Acide nicotinique</b>	10 mg EN/MJ/j	10 mg EN/MJ/j
<b>Limite Supérieure Sécurité (LSS) Nicotinamide</b>	900 mg EN/MJ/j	900 mg EN/MJ/j

1 mg EN (équivalent en niacine) = 1 mg niacine = 60 mg tryptophane

La niacine peut être également synthétisée à partir du tryptophane dans le foie. Cette formation est faible par rapport aux besoins en vitamine B3. Il faut 60mg de tryptophane pour avoir une activité vitaminique équivalente à 1mg d'acide nicotinique ou de nicotinamide. Il faut donc un apport alimentaire en vitamine B3 pour répondre aux besoins. Il n'y a pas de stockage de niacine dans l'organisme. Mais la transformation en coenzyme et la retransformation en vitamine B3 est cyclique. On estime la perte de nicotinamide à 0,1-0,2% par cycle de renouvellement. Il y a 2 à 4 cycles par jour. L'apport journalier en Vitamine B3 nécessaire est donc faible mais il doit être régulier. Les carences en niacine sont rares.

La vitamine B3 est présente essentiellement dans la viande, en particulier dans la volaille et les abats. Elle est présente également dans les poissons, les produits de la mer et dans le pain complet et les champignons. La vitamine PP du maïs et de quelques autres céréales n'est pas disponible. La vitamine PP est thermostable et stable à la lumière. Son hydrosolubilité entraîne une perte dans l'eau de cuisson pouvant atteindre 50%.

⇒ Vitamine B5

La vitamine B5 ou acide pantothénique a pour forme active, l'énantiomère dextrogyre. Il s'agit d'un des composants du coenzyme A et de l'ACP (Acyl Carrier Protein). La grande majorité de la vitamine B5 est dans les globules rouges sous forme de coenzyme A. Toutes les cellules peuvent fabriquer le coenzyme A et l'ACP à partir de l'acide pantothénique capté dans le sang. En effet, le coenzyme A et l'ACP ne peuvent pas passer la membrane cellulaire. L'ACP est une protéine. Elle intervient dans le métabolisme des acides gras. Le coenzyme A va permettre la formation d'acétyl-coenzyme A (ou acétyl-CoA) à partir du cycle de Krebs mais aussi à partir de la dégradation du glucose, des acides gras et de certains acides aminés. L'acétyl-CoA formé participe à la synthèse de l'acétylcholine, du malonyl-CoA (début de la synthèse des acides gras) et de l'acéto-acétyl-CoA (permet la cétogenèse et la synthèse du cholestérol).

En 2012, l'EFSA et la commission européenne ont statué sur les rôles de la vitamine B5. Elle permet :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Une réduction de la fatigue,
- Des capacités intellectuelles normales,
- La synthèse de la vitamine D, de certains neurotransmetteurs et des hormones stéroïdiennes (stress et sexuelles).

Ces allégations de santé sont effectives pour une dose supérieure ou égale à 0,9mg de vitamine B5 pour 100g ou 100mL de produit.

Tableau 10 : Apports Satisfaisants en vitamine B5 (d'après l'ANSES)

	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
Apports Satisfaisants	5,8 mg/j	4,7 mg/j

Il est très rare de constater une carence car cette vitamine est présente dans beaucoup d'aliments de la vie courante. Si une personne présente une carence en vitamine B5, cette carence sera toujours associée à d'autres. Il n'y a pas de stockage de la vitamine B5. Il n'y a pas de limite supérieure de sécurité pour l'acide pantothénique.

La vitamine B5 est dans quasiment toutes les denrées mais principalement dans les abats (volailles et gibiers), les produits céréaliers complets, la levure, les champignons, les œufs, le café, la chicorée, le lait et les produits laitiers. Cette vitamine est thermosensible. Il y a une perte à la cuisson de 20 à 40%.

⇒ Vitamine B6

Le terme vitamine B6 regroupe six composés :

- Le pyridoxal (PL) et son dérivé, le pyridoxal-5-phosphate (PLP),
- La pyridoxine (PN) et son dérivé, la pyridoxine-5-phosphate (PNP),
- La pyridoxamine (PM) et son dérivé, le pyridoxamine-5-phosphate (PMP).

Ces composés sont rapidement transformables. La transformation permet la production de PLP qui est la forme active de la vitamine B6. Le pyridoxamine-5-phosphate a un rôle de stockage. La vitamine B6 est présente dans tout l'organisme. Le pyridoxal-5-phosphate est un coenzyme impliqué dans le métabolisme des acides aminés. Il permet le fonctionnement d'une centaine d'enzymes dont celles des transaminations réversibles : ALAT (alanine aminotransférase) et ASAT (aspartate aminotransférase). La vitamine B6 liée à une phosphorylase dans le muscle entre dans le catabolisme du glycogène. C'est aussi un cofacteur

qui intervient dans la synthèse des neurotransmetteurs tels que : la dopamine, la sérotonine et le GABA (acide gamma-aminobutyrique).

Le pyridoxal-5-phosphate est un coenzyme nécessaire à la synthèse des porphyrines et donc de l'hème. C'est pour cela que l'on retrouve la vitamine B6 dans le traitement de certaines anémies. On le trouve aussi dans le métabolisme de la lysine, au niveau de la tropoélastine et du tropocollagène. Il a donc un effet sur la matrice osseuse. Il intervient également dans le métabolisme du tryptophane. Une carence en vitamine B6 entraîne une surcharge en tryptophane. Le métabolisme de l'homocystéine en cystéine a besoin du pyridoxal-5-phosphate. Sans cette métabolisation, la méthionine et l'homocystéine s'accumulent et cela peut entraîner des thromboses avec le développement de lésions athéromateuses.

Enfin, la vitamine B6 favorise l'entrée du magnésium dans la cellule.

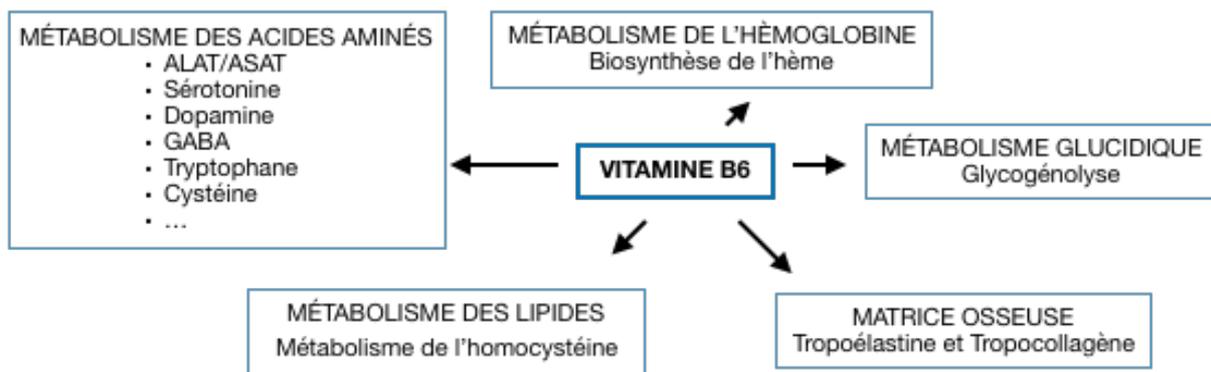


Figure 12 : Rôles de la vitamine B6

D'après les Autorités de Santé Européennes (2012), la vitamine B6 favorise :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Le métabolisme normal du glycogène et des protéines,
- Une réduction de la fatigue,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Des fonctions psychologiques normales,
- Un fonctionnement du système immunitaire normal,
- Une régulation de l'activité hormonale,
- Un métabolisme normal de l'homocystéine avec une synthèse normale de la cystéine,
- La formation de globules rouges.

Ces allégations de santé sont autorisées pour une dose d'au moins 0,21mg de vitamine B6 pour 100g ou 100mL de produit. (30)

Tableau 11 : Recommandations Apports en vitamine B6 (d'après l'ANSES)

	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
Apport Satisfaisant	1,8 mg/j	1,5 mg/j
Limite Supérieure de Sécurité	25 mg/j	

La carence en vitamine B6 est rare. Néanmoins, il est à noter que l'apport alimentaire serait, chez beaucoup d'individus, suboptimal avec des signes de carence. À dose élevée, la vitamine B6 est neurotoxique. Elle entraîne des signes neurologiques moteurs et sensoriels ainsi que des perturbations mnésiques. Elle agit aussi comme chélateur du fer et augmente son élimination. On va également observer une légère action hypocoagulante.

Suivant les composés, on va soit les retrouver dans le monde végétal soit dans le monde animal. Ils sont thermostables. Dans le monde animal, on a le pyridoxal et la pyridoxamine ainsi que leurs dérivés 5-phosphate. Ils sont présents essentiellement dans les abats (surtout le foie). Dans le monde végétal, on trouve la pyridoxine et son dérivé 5-phosphate, dans les céréales (transformées ou non), les légumes amylacés (pommes de terre, maïs, artichaut, lentilles et pois), les fruits (sauf les agrumes) et les produits dérivés du soja.

⇒ Vitamine B8

La vitamine B8 est aussi appelée biotine ou vitamine H. Elle présente plusieurs formes et seule la forme dextrogyre est active. La vitamine B8 est activée dans les tissus à l'aide de l'ATP pour donner le biotinyl-AMP qui aura un rôle de coenzyme. Il est le coenzyme des carboxylases. Cette vitamine joue un rôle dans différents métabolismes : la néoglucogénèse, le cycle de Krebs, la synthèse d'acétyl-CoA, la synthèse des acides gras et le métabolisme de la testostérone. La vitamine B8 a donc des rôles essentiels notamment dans la production d'énergie.

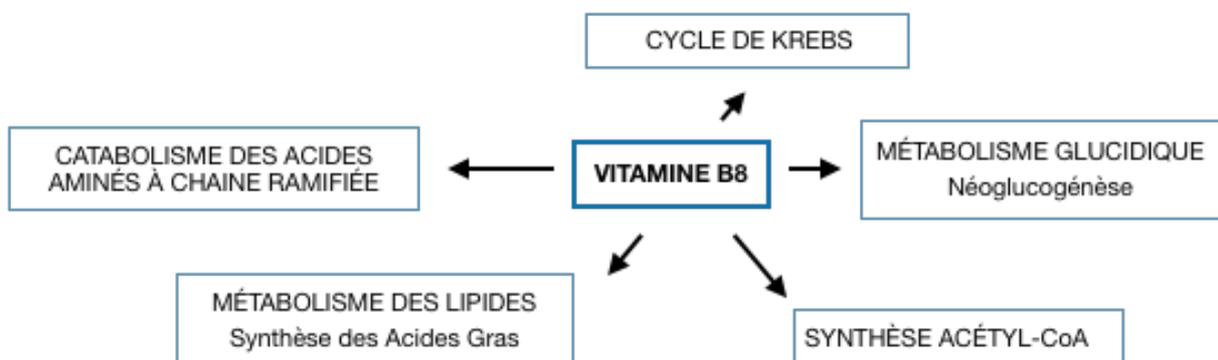


Figure 13 : Rôles de la vitamine B8

Selon l'EFSA et la commission européenne (en 2012), la vitamine B8 contribue à :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Un métabolisme normal des aliments,
- Des fonctions psychologiques normales,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Un maintien d'une peau, des muqueuses et des cheveux normaux.

Ces allégations de santé sont valides pour une dose de vitamine B8 d'au moins 7,5µg pour 100g ou 100mL de produit. (31)

Tableau 12 : Apports Satisfaisants en vitamine B8 (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
Apport Satisfaisant	40 µg/j

La carence en vitamine B8 est exceptionnelle. La présence de biotine dans la majorité des aliments fait que s'il y a une carence, elle est multi-vitaminique. Vu les données disponibles, aucune toxicité n'a été observée (même à forte dose).

Il y a deux sources de vitamine B8, l'alimentation et la flore intestinale qui en synthétise. On ne connaît pas l'importance de l'apport en biotine issue du microbiote. La source de biotine est exclusivement exogène. La vitamine B8 est présente dans la plupart des aliments aussi bien du monde végétal qu'animal. Elle est présente du plus concentré au moins concentré dans les levures, les abats, les œufs, les champignons, les légumineuses, la viande et le poisson, les laitages. On note une perte dans l'eau de cuisson de 10 à 40%. La biotine est thermostable.

⇒ Vitamine B9

La vitamine B9 désigne le groupe des folates. Ils sont aussi appelés ptéroylpolyglutamates. L'acide folique est la forme synthétique que l'on retrouve dans les aliments enrichis, les compléments alimentaires et les médicaments. L'acide folique est transformé par l'organisme en folates. Le tétrahydrofolate est la forme totalement réduite et la seule forme active. Le tétrahydrofolate est nécessaire à la synthèse des acides nucléiques et à la division cellulaire. Les folates sont donc essentiellement présents dans les tissus à renouvellement rapide comme la moelle osseuse avec les cellules sanguines et les épithéliums : buccal, digestif, vaginal... On constate une concentration 20 fois supérieure en folates dans les globules rouges par rapport au plasma.

La vitamine B9 est également nécessaire au métabolisme de la méthionine, de l'histidine et de la glycine. La glycine ayant un rôle de neurotransmetteur, la vitamine B9 va avoir un impact sur le bon fonctionnement neuropsychiatrique : mémoire, humeur, sommeil.

Le métabolisme de la méthionine est associé à celui de l'homocystéine. Les folates permettent d'éviter l'accumulation d'homocystéine qui entraînerait des thromboses avec le développement de lésions athéromateuses.

Les folates jouent donc un rôle dans le fonctionnement général de l'organisme. Mais ils vont avoir des rôles plus précis au niveau du bon fonctionnement des épithéliums et des globules rouges. Les folates ont également un rôle dans la fermeture du tube neural, impliquant une recommandation de supplémentation en acide folique lors de la grossesse et en prévision d'une grossesse.

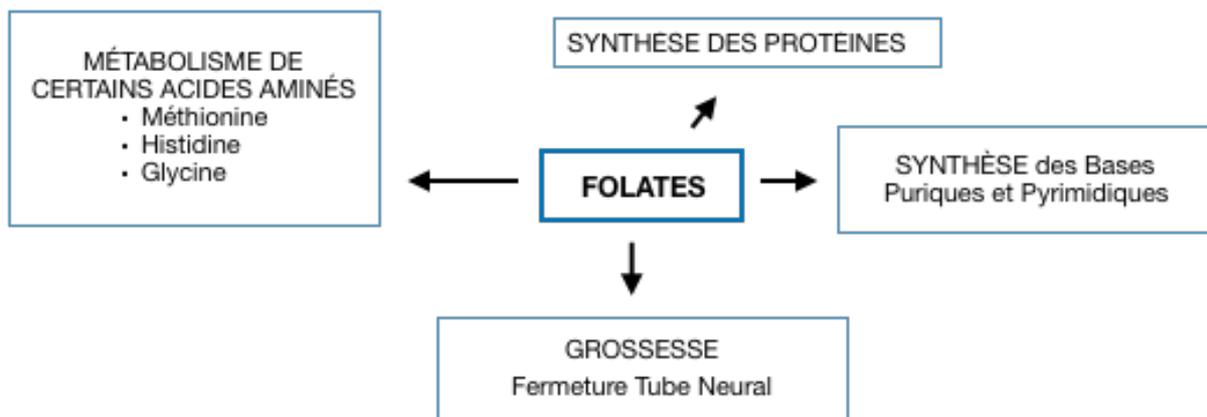


Figure 14 : Rôles des Folates

En 2012, l'EFSA et la commission européenne ont statué sur les rôles de la vitamine B9. Elle permet :

- Des fonctions psychologiques normales,
- Une réduction de la fatigue,
- Un fonctionnement normal du système immunitaire,
- Un métabolisme normal des acides aminés,
- Le métabolisme de l'homocystéine,
- La formation des cellules du sang,
- La division cellulaire,
- La croissance des tissus maternels (grossesse).

Ces allégations de santé sont valables pour une dose d'au moins 30µg de vitamine B9 ou d'acide folique pour 100g ou 100mL de produit. (32)

Tableau 13 : Recommandations Apports en Folates (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
Besoin Nutritionnel Moyen (BNM)	250 µg/j EFA
Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP)	330 µg/j EFA

L'acide folique (forme synthétique) est plus stable et a une meilleure biodisponibilité que les folates naturels. L'expression de l'apport se fait en « Équivalent Folates Alimentaires » (EFA) pour tenir compte de cette différence de biodisponibilité.

Les carences sont relativement fréquentes, dues à un manque d'apport ou par la perte des folates lors de la cuisson prolongée si elle est systématique. Pour les femmes qui ont un désir de grossesse, il est nécessaire d'avoir un apport complémentaire pour atteindre 400 µg/j EFA durant les 8 semaines avant et 8 semaines après la conception. Cela permet de réduire le risque de spina bifida. Considérant les données disponibles, aucune limite supérieure de sécurité n'a été déterminée pour les formes naturelles de folates. L'acide folique, qui est la forme synthétique, a une limite supérieure de sécurité de 1mg/j.

La vitamine B9 est présente en forte concentration dans les végétaux foliacés (à feuilles). Ceci a donné le nom « folate ».

On les trouve en grandes quantité dans :

- La levure sèche, la levure de bière,
- Les céréales : le germe de blé, le lupin,
- Les abats : notamment le foie,
- Les légumes à feuilles vertes : épinards (frais et crus), mâche, brocolis, blettes...
- Les fruits secs : noix, noisettes, amandes,
- Les légumineuses : les pois, les haricots, les lentilles, les fèves,
- Les herbes : menthe, sauge, romarin, basilic, thym, origan,
- Les avocats,
- Les tomates : fraîches et surtout sous forme de jus,
- Les fruits : notamment les oranges en jus, le pamplemousse et le melon.

La majorité des produits céréaliers industriels sont enrichis en folates.

La vitamine B9 est thermostable. Néanmoins, une cuisson prolongée des aliments entraîne la perte des folates. La chaleur va libérer les folates liés aux protéines. Ces folates libérés sont hydrosolubles et seront perdus dans l'eau de cuisson. Cette perte peut atteindre 50%. La congélation permet la conservation des folates libres ou liés.

⇒ Vitamine B12

La vitamine B12 ou cobalamine désigne les molécules ayant une base cobalt et pouvant être transformés en méthyl-cobalamine et 5-déoxyadénosyl-cobalamine. Ces deux composés sont des coenzymes. La méthyl-cobalamine joue un rôle dans le métabolisme de l'homocystéine en permettant la formation de méthionine. Le 5-déoxyadénosyl-cobalamine permet la formation

d'un précurseur du succinyl-CoA qui joue un rôle dans le cycle de Krebs. La vitamine B12 joue un rôle dans l'hématopoïèse ainsi que dans l'intégrité du système nerveux et du système cutanéomuqueux.

Selon l'EFSA et la commission européenne (en 2012), la vitamine B12 contribue à :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Des fonctions psychologiques normales,
- Une réduction de la fatigue,
- Un fonctionnement normal du système immunitaire,
- Le métabolisme de l'homocystéine,
- La formation des globules rouges,
- La division cellulaire.

Ces allégations de santé sont effectives pour une dose d'au moins 0,38µg de vitamine B12 pour 100g ou 100mL de produit. (33)

Tableau 14 : Recommandations Apports en vitamine B12 (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
Apport Satisfaisant	4 µg/j

La demi-vie de la vitamine B12 est d'un an environ. La réserve est à peu près de 3 ans. Considérant l'importance de la réserve en vitamine B12, il faut plusieurs mois pour voir apparaître une carence. La vitamine B12 se trouvant uniquement dans les produits issus du règne animal, il faudra faire attention aux populations ayant un régime alimentaire excluant ces aliments : régime vegan par exemple. Les carences en cobalamine sont fréquentes, notamment chez les personnes âgées. Ceci s'explique par des problèmes d'absorption et par le nombre limité d'aliments riches en vitamine B12. L'absence de toxicité à forte dose explique l'absence de limite supérieure de sécurité.

La vitamine B12 est synthétisée exclusivement par des bactéries et n'est présente que dans le monde animal. Certains produits végétaux ayant subi une fermentation peuvent en contenir mais en très faible quantité, comme la bière. La cobalamine est thermostable.

Les principales sources de cobalamine sont :

- Les abats,
- La viande,
- Les poissons,
- Les produits laitiers dont le fromage,
- La volaille et le gibier.

- Vitamine C

La vitamine C ou acide L-ascorbique a un rôle de coenzyme dans la synthèse du collagène, de la carnitine et de la noradrénaline. Elle intervient dans l'intégrité du tissu conjonctif et dans les processus de cicatrisation. La carnitine formée est libérée dans la circulation pour être amenée notamment au cœur. On retrouve aussi cette vitamine dans le catabolisme de la phénylalanine et de la tyrosine. L'acide L-ascorbique est un cofacteur des hydroxylases dépendantes du cytochrome P450. Il permet de transformer le cholestérol en acides biliaires et de dégrader plusieurs xénobiotiques.

La vitamine C a un rôle dans le système immunitaire en augmentant la mobilité des leucocytes et en protégeant leur membrane des attaques oxydatives. L'acide L-ascorbique est un antioxydant puissant. Grâce à son fort pouvoir réducteur, elle régénère la vitamine E. Elle a aussi pour propriété d'augmenter l'absorption du fer.

En 2012, l'EFSA et la commission européenne ont statué sur les rôles de la vitamine C. Elle permet :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Des fonctions psychologiques normales,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Une réduction de la fatigue,
- Un fonctionnement normal du système immunitaire,
- La formation du collagène permettant un fonctionnement normal des os, du cartilage, des dents, des gencives, de la peau et des vaisseaux sanguins,
- L'absorption du fer,
- La régénération de la vitamine E (forme réduite),
- De protéger les cellules contre les radicaux libres (effet antioxydant).

Ces allégations de santé sont valables pour une dose supérieure ou égale à 200mg de vitamine C pour 100g ou 100mL de produit. (34)

Tableau 15 : Recommandations Apports en vitamine C (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
Besoin Nutritionnel Moyen (BNM)	90 mg/j
Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP)	110 mg/j

Les cas de carence (scorbut) sont en augmentation dans les pays développés, conséquence de la malnutrition ou de la dénutrition chez les personnes âgées. On estime que les données sont insuffisantes pour déterminer une limite supérieure de sécurité. Néanmoins, une dose importante ingérée en une fois conduit à une diarrhée osmotique.

La vitamine C est présente dans les fruits et les légumes frais. On la retrouve en quantité importante dans le cassis, le kiwi et les agrumes mais aussi dans les poivrons et le persil. Cette vitamine est thermosensible, elle ne supporte pas la cuisson ni la congélation. Les aliments doivent donc être frais et crus. Sa demi-vie dans l'organisme est de 10-20 jours. L'apport doit donc être régulier.

#### 2.2.1.2 Vitamines liposolubles

Les vitamines liposolubles sont absorbées dans les graisses alimentaires. Elles sont stockées dans les tissus adipeux pour les vitamines D et E, mais aussi dans le foie comme la vitamine A. Ce stockage donne un risque de surdosage et de toxicité par accumulation.

Vitamine	Sources alimentaires	ANC	Dose toxique	Fonctions physiologiques
A	Huile de poisson, foie, beurre, jaune d'œuf	600–950 ER/j	3000 ER/j	Vision, immunité, croissance
D	Huile de foie de morue, jaune d'œuf, poisson gras, foie	5–10 UI/j	1000 UI/j	Homéostasie calcique, immunité, régulation génomique
E	Légumes verts, germe de blé, huiles végétales	12 mg/j	–	Action antioxydante
K	Légumes verts, foie, œuf	0,1–1 µg/kg/j	–	Hémostase, métabolisme osseux

ANC : apport nutritionnel conseillé; ER : équivalent rétinol.

Figure 15 : Vitamines liposolubles (d'après Nutrition Clinique Pratique 2018, 3ème édition)

- Vitamine A (35)

La vitamine A regroupe le rétinol, le rétinal et l'acide rétinoïque. Les précurseurs ou provitamine A sont les caroténoïdes pro-vitaminiques, c'est à dire le  $\beta$ -carotène, l' $\alpha$ -carotène et le  $\beta$ -cryptoxanthine.

L'activité provitamine A est exprimée en ER (Équivalent Rétinol). Pour cela, on prend en compte leur biodisponibilité et l'efficacité de leur métabolisation en vitamine A. Il faudra 12µg de caroténoïdes pour obtenir une activité pro-vitaminique équivalente à 1µg de rétinol. Ce coefficient de 1/12 a été défini par l'Institute of Medicine et correspond à une valeur moyenne pour une population ayant un régime occidental et aussi des réserves acceptables en vitamine A. Pour le  $\beta$ -carotène, le coefficient est de 1/6.

La vitamine A sous la forme de rétinal va intervenir dans les mécanismes de la vision par l'intermédiaire de la rhodopsine. On la retrouve dans l'épithélium pigmenté de la rétine. La carence en vitamine A se manifeste par une baisse de la vision nocturne pouvant aller jusqu'à la cécité.

La vitamine A permet également :

- Le maintien en bonne santé des épithéliums muqueux,
- Le bon fonctionnement du système immunitaire,
- La croissance et le développement embryonnaire.

La vitamine A a également un pouvoir antioxydant in vitro mais va présenter suivant l'environnement cellulaire un pouvoir pro ou anti oxydant in vivo.

Selon l'EFSA et la commission européenne (en 2012), la vitamine A contribue :

- Au métabolisme énergétique normal,
- À un fonctionnement normal du système immunitaire,
- À une vision normale,
- Au maintien de muqueuses et d'une peau normale,
- À la spécialisation cellulaire,
- Au métabolisme normal du fer.

Ces allégations de santé sont valides pour une dose minimale de 120µg de vitamine A pour 100g ou 100mL de produit. (36)

Tableau 16 : Recommandations Apports en vitamine A (d'après l'ANSES)

	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
<b>Besoin Nutritionnel Moyen (BNM)</b>	570 µg ER/j	490 µg ER/j
<b>Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP)</b>	750 µg ER/j	650 µg ER/j
<b>Limite Supérieure Sécurité (LSS)</b>	3 mg/j	

Sa demi-vie est de 4-5 mois. La réserve est donc stable dans le temps et les carences sont rares. Néanmoins, le besoin est augmenté chez les personnes ayant un déficit immunitaire par exemple. La limite supérieure de sécurité (LSS) est due au risque hépatotoxique et tératogène. Un apport excessif chez les fumeurs augmente le risque de cancer du poumon.

L'apport en vitamine A ou provitamine A est exclusivement exogène. Les formes ayant une activité biologique sont le rétinol et les acides rétinoïques.

Le rétinol est présent uniquement dans les produits du monde animal : abats, huiles de poissons (morue, thon, merlan, flétan notamment), beurre, fromage, œufs ... La vitamine A sera détruite par oxydation, elle rancit. Surtout si elle est exposée à la lumière. La vitamine A reste stable à la cuisson. On observe une perte maximale de 15%.

Les caroténoïdes provitamine A sont des pigments. On va les retrouver essentiellement dans les fruits et légumes. Notamment ceux colorés en orange qui marque la présence de β-carotène, comme : les carottes, les patates douces, les potirons, le melon, la mangue...

Mais également les épinards, la laitue, le persil et d'autres herbes aromatiques. Le  $\beta$ -carotène des fruits orange a une biodisponibilité plus importante que celui des légumes. La cuisson permettra une augmentation de la biodisponibilité.

La teneur en caroténoïdes dépend de la saison et de la conservation des aliments. Ils vont être sensibles à la lumière, à la chaleur et à la déshydratation. La congélation permet de conserver l'activité des caroténoïdes.

Il faut consommer 6 fois plus d'aliments du monde végétal riche en  $\beta$ -carotène ou 12 fois plus de végétaux riches en caroténoïdes pour avoir le même apport que dans un aliment d'origine animale riche en vitamine A.

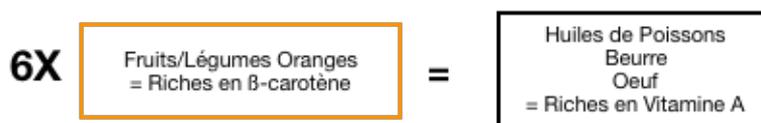


Figure 16 : Vitamine A, les différences suivant les sources

- Vitamine D

La vitamine D (calciférols) regroupe la vitamine D2 (ergocalciférol) et la vitamine D3 (cholécalférol). Ces deux vitamines diffèrent par leur origine, leur activité vitaminique est d'égale importance. La forme active de la vitamine D est le 1,25-dihydroxyvitamine D. Pour obtenir cette forme, les vitamines D2 et D3 doivent subir deux hydroxylations successives, une au niveau hépatique puis une autre au niveau rénal. Cette vitamine assure la minéralisation des os, du cartilage et des dents. La vitamine D permet le maintien de l'homéostasie phosphocalcique. Le 1,25-dihydroxyvitamine D stimule l'absorption du calcium ainsi que la réabsorption du phosphore et du calcium au niveau rénal. Il va également réduire la résorption osseuse en inhibant la synthèse de parathormone. Et il augmente la synthèse de tout ce qui permet la formation des tissus osseux et cartilagineux : la phosphatase alcaline osseuse, le collagène de type I, l'ostéocalcine, l'ostéopontine. La vitamine D aide la différenciation des myoblastes. Cette vitamine a également un rôle important dans le bon fonctionnement du système immunitaire et du système nerveux.

Depuis 2012, l'EFSA et la commission européenne ont statué sur les allégations de santé pour la vitamine D. La vitamine D favorise :

- Le maintien de l'état normal des os, des dents, des muscles et du système immunitaire,
- L'absorption intestinale et l'utilisation du phosphore et du calcium,
- La croissance normale des os chez les enfants,
- Le fonctionnement normal du système immunitaire chez les enfants de 3 à 18 ans,
- Le maintien du taux normal de calcium dans le sang,
- La division cellulaire.

Cela pour une dose minimale de 0,75 $\mu$ g de vitamine D pour 100g ou 100mL de produit.

D'autres allégations de santé sont attribuées pour une dose minimale de 15µg/j de vitamine D. Dans ce cas, la vitamine D favorise la réduction du risque de chute lié à la faiblesse musculaire et à l'instabilité posturale chez les adultes de plus de 60 ans. (37)

Tableau 17 : Recommandations Apports en vitamine D (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
<b>BNM</b>	10 µg/j
<b>RNP</b>	15 µg/j
<b>LSS</b>	100 µg/j

Le Besoin Nutritionnel Moyen (BNM) a été déterminé par les besoins lors de la période hivernale. Donc le moment où l'apport endogène grâce à l'exposition au soleil est le plus faible. On estime que l'apport alimentaire couvre 30 à 40% des besoins quotidiens. La limite supérieure de sécurité a été estimée à 100 µg/j. Un surdosage entraîne des effets indésirables graves avec des atteintes digestives, hydroélectriques, ostéo-articulaires et rénales.

La vitamine D a deux origines. Elle est apportée par l'alimentation et synthétisée de manière endogène au niveau de l'épiderme à partir du cholestérol. Dans l'alimentation, la vitamine D2 est trouvée dans les végétaux. Elle y est en très faible quantité. Les végétaux contiennent très peu, voir pas, de vitamine D. La vitamine D3 est d'origine animale. Les vitamines D2 et D3 sont thermosensibles, sensibles à l'oxydation et à la lumière. Elles rancissent et sont sensibles à la cuisson.

La vitamine D est dans les aliments gras :

- Huiles de poissons,
  - Poissons gras,
  - Jaune d'œufs,
  - Lait entier, beurre et fromages,
  - Huiles végétales,
  - Chocolat noir à 70% minimum.
- 
- Vitamine E

La vitamine E représente les tocophérols : alpha, beta, delta et gamma. Les tocophérols alpha et gamma sont les plus souvent retrouvés. L'alpha-tocophérol a l'activité vitaminique la plus importante. Il existe plusieurs isomères de l'alpha-tocophérol. La forme naturelle, *RRR-α*-tocophérol, est deux fois plus biodisponible que les autres.

Son rôle principal est d'être antioxydant. La vitamine E protège des conséquences du stress oxydatif. Elle permet de bloquer la peroxydation lipidique donc de protéger les structures sensibles à l'oxydation. Cette protection s'applique notamment aux LDL et évite la formation de LDL oxydés qui sont les lipoprotéines les plus athérogènes. Ce rôle est également important au niveau de la peau et protège des conséquences de l'exposition aux UV. Cette protection permet aussi de stabiliser les membranes cellulaires.

La vitamine E a également des propriétés cellulo-régulatrices. Elle inhibe notamment la protéine kinase C et la production de cytokines pro-inflammatoires. Les tocophérols inhibent les propriétés pro-coagulantes de la vitamine K. En effet, la vitamine E empêche la transformation de la forme inactive de la vitamine K en forme active. Elle est régénérée (réduite) par la vitamine C, qui lui redonne son pouvoir antioxydant.

Selon les autorités européennes de santé, la vitamine E permet : la protection des cellules contre les radicaux libres grâce à son pouvoir antioxydant. Cette allégation de santé est effective pour une dose d'au moins 1,8mg de vitamine E pour 100g ou 100mL de produit. (38)

La vitamine E est utilisée comme additif alimentaire. Cela pour son rôle antioxydant.

Il y a 4 types :

- E 306 : extraits d'origine naturelle riches en tocophérols. La teneur est supérieure ou égale à 34 % de tocophérols totaux,
- E 307 :  $\alpha$ -tocophérol de synthèse,
- E 308 :  $\gamma$ -tocophérol de synthèse,
- E 309 :  $\delta$ -tocophérol de synthèse.

Pour les margarines de bonne qualité et les beurres allégés, la dose admissible est de 0,3 g/kg. Pour les huiles, elle est de 1g/kg.

Tableau 18 : Apports Satisfaisants en vitamine E (d'après l'ANSES)

	Homme (>18 ans)	Femme (>18 ans)
Apports Satisfaisants	10,5 mg/j	9,9 mg/j

Les carences en vitamine E sont rares. En cas d'apport excessif de vitamine E, l'excédent est éliminé par excrétion biliaire. La limite supérieure de sécurité est estimée à 300 mg/j. C'est dû à l'action de la vitamine E sur la coagulation et au risque hémorragique qui en découle.

On trouve la vitamine E essentiellement dans :

- Les huiles végétales,
- Les fruits à coques,

- Les épices,
- Le jaune d'œuf.

Les sources les plus importantes sont végétales.

- Vitamine K

La vitamine K représente un groupe de molécules ayant pour noyau le 2 méthyl-1,4-naphtoquinone. Il existe 2 formes naturelles et plusieurs formes synthétiques. Les deux formes naturelles sont la vitamine K1 (phylloquinone ou phytoménadione) et la vitamine K2 (ménaquinone). La vitamine K3 désigne le noyau 2 méthyl-1,4-naphtoquinone. Il s'agit d'une molécule de synthèse. Toutes les autres formes de synthèse découlent de la vitamine K3. C'est une provitamine. Les bactéries la transforment en vitamine K2.

La vitamine K1 est le cofacteur de l'enzyme permettant la gamma-carboxylation de plusieurs protéines de la cascade de coagulation. Cette vitamine agit sur l'initiation et l'arrêt de la formation du caillot.

Elle permet :

- La formation de la thrombine, par gamma-carboxylation des facteurs II, VII, IX et X.
- L'inhibition de la thrombine, par gamma-carboxylation des protéines C et S.

Sans la vitamine K1, ces protéines ne peuvent pas lier les ions calcium leur permettant de se fixer sur les phospholipides membranaires. Elles sont alors non fonctionnelles.

La vitamine K2 intervient dans le métabolisme osseux.

Depuis 2012, l'EFSA et la commission européenne de santé ont estimé que la vitamine K participe :

- Au fonctionnement normal des os,
- À la coagulation sanguine.

Ces allégations de santé sont applicables pour une dose minimale de 11µg de vitamine K pour 100g ou 100mL de produit. (39)

Tableau 19 : Apports Satisfaisants en vitamine K1 (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (>18 ans)
Apports Satisfaisants	79 µg/j

Les carences en vitamine K sont exceptionnelles. Il existe une réserve hépatique. Cette réserve fluctue beaucoup et disparaît très rapidement si l'apport n'est pas suffisant. On observe une perte de 25% en 3 jours s'il y a une restriction sévère en apport de vitamine K. Une

supplémentation chez le nouveau-né exclusivement nourri au sein est nécessaire car le passage trans-placentaire est très faible, le lait maternel est très pauvre en vitamine K et l'apport endogène n'existe pas tant que le microbiote intestinal ne s'est pas formé.

La vitamine K1 est retrouvée essentiellement dans des végétaux verts :

- Les herbes aromatiques : basilic, sauge, persil, marjolaine, origan, coriandre, ciboulette,
- Les choux : chou frisé, brocoli, chou de Bruxelles, choux verts,
- Le cresson, la laitue, la roquette,
- Les épinards, les blettes,
- L'huile de soja, de pépins de raisin,
- Certaines épices : poivre noir, clou de girofle, paprika.

La vitamine K2 est retrouvée dans les produits d'origine animale ou bactérienne :

- Les produits laitiers : fromage, beurre, lait fermenté,
- Les viandes et abats crus (tartare de bœuf).

La vitamine K2 est essentiellement endogène grâce au microbiote intestinal.

La vitamine K est thermostable, la congélation permet de conserver la vitamine K.

## 2.2.2 Minéraux (40)

Les minéraux sont des micronutriments nécessaires à l'organisme. Ils sont présents en plus grande quantité dans l'organisme que les oligoéléments.

### 2.2.2.1 Calcium (41)

Le calcium (Ca) est le minéral le plus abondant dans l'organisme. Il représente 1 à 2 % du poids corporel. Il s'agit d'un cation. Il est le constituant majeur de l'os. Le calcium est en grande majorité (99%) utilisé pour la formation des os et des dents.

Le calcium non osseux (1%) est retrouvé dans de nombreux systèmes de signalisation cellulaire, notamment :

- La perméabilité membranaire,
- La libération d'hormones,
- L'activation d'enzymes,
- La contraction musculaire, l'excitabilité neuromusculaire, la transmission nerveuse,
- La vasomotricité,
- La coagulation.

La calcémie est maintenue grâce aux apports et à la résorption osseuse. Des apports insuffisants entraînent des modifications au niveau osseux.

D'après les autorités de santé européenne, le calcium participe à :

- La régulation du métabolisme énergétique,
- Au maintien des os et des dents,
- La croissance et au développement osseux des enfants,
- La bonne coagulation du sang,
- Au fonctionnement musculaire et nerveux,
- Au fonctionnement des enzymes digestives,
- La division et la spécialisation cellulaire.

Ces allégations de santé sont possibles à partir d'une dose de 120mg de calcium pour 100g ou 100mL de produit. (41)

Tableau 20 : Recommandations Apports en calcium (d'après l'ANSES)

	Homme et Femme (< 24 ans)	Homme et Femme (> 24 ans)
<b>BNM</b>	860 mg/j	750 mg/j
<b>RNP</b>	1000 mg/j	950 mg/j

Les BNM et RNP ont été déterminés pour avant et après la croissance. Les doses avant 24 ans et donc pendant la croissance sont plus importantes car c'est à ce moment-là que se constitue le capital osseux maximal. Aucune recommandation spécifique n'a été faite par l'EFSA pour les femmes après la ménopause. Cela même si le besoin est augmenté, pour diminuer la baisse de densité minérale osseuse. La limite supérieure de sécurité est de 2500 mg/j. Au-delà, il y a un risque de lithiase urinaire et de néphrocalcinose.

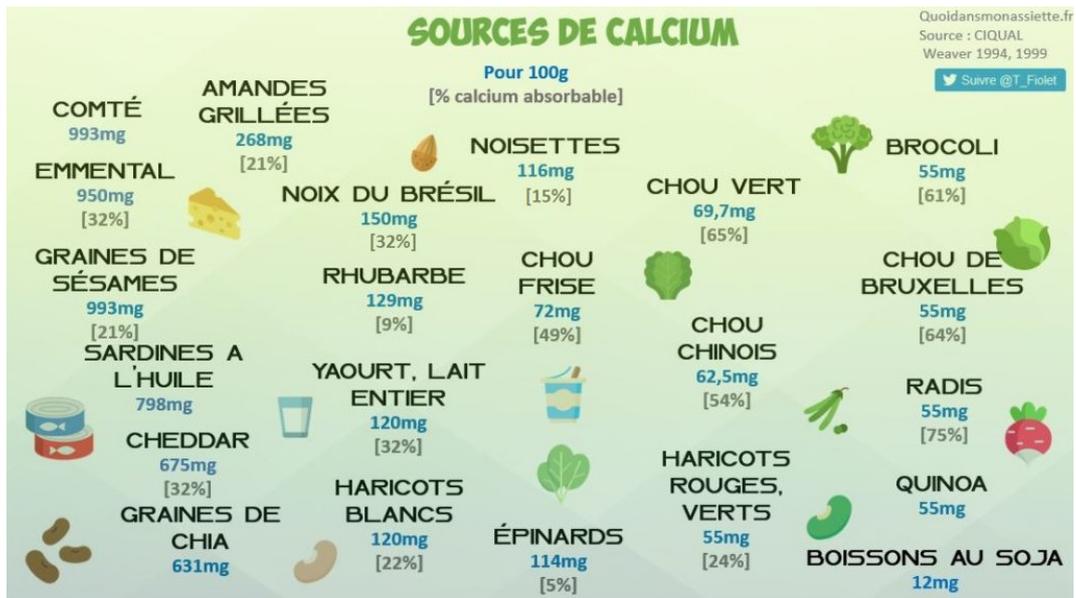


Figure 17 : Principales sources de calcium (42)

Les principales sources de calcium sont les produits laitiers, les légumes verts et les légumineuses, comme le montre la figure ci-après. Les légumes-feuilles avec notamment les choux sont des sources de calcium non négligeables. Certaines eaux riches en calcium peuvent être une source intéressante.

#### 2.2.2.2 Magnésium

Chez l'adulte, il y a environ 25g de magnésium (Mg). Il est essentiellement dans le tissu osseux (50 à 60%) et dans le tissu musculaire (25%). Le magnésium extra cellulaire représente 1% du magnésium total. Le magnésium est le 4ème cation le plus abondant dans l'organisme.

Le magnésium est ubiquitaire et intervient à de nombreux niveaux :

- La production d'énergie,
- La synthèse des acides nucléiques et des protéines,
- La stabilité des membranes cellulaires,
- La signalisation et la migration cellulaire.

Le magnésium intervient également dans la gestion du stress et dans la régulation de la glycémie.

D'après les autorités de santé européennes avec l'EFSA et la commission européenne, le magnésium contribue à :

- Un métabolisme énergétique normal,
- L'équilibre électrolytique de l'organisme,
- Au fonctionnement psychique normal,

- À la réduction de la fatigue,
- Au fonctionnement normal du système nerveux,
- Au maintien de la santé des dents et des os,
- À la synthèse protéique,
- À la division cellulaire normale.

Ces allégations de santé sont correctes pour une dose minimale de 56mg de magnésium pour 100g ou 100mL de produit. (43)

Tableau 21 : Apports Satisfaisants en magnésium (d'après l'ANSES)

	Hommes (> 18 ans)	Femmes (> 18 ans)
<b>Apports Satisfaisants</b>	420 mg/j	360 mg/j

Cet apport satisfaisant s'appuie sur les résultats prouvant la diminution du risque de diabète de type 2 par un apport suffisant en magnésium.

Le magnésium est présent en quantité importante surtout dans :

- Les oléagineux : noix de cajou, amandes, cacahuètes, noisettes,
- Le chocolat.

#### 2.2.2.3 Sodium

Le sodium (Na) est le principal cation du milieu extracellulaire. Le sodium est échangé en continu entre le milieu extra et intra cellulaire. Cela permet de maintenir son homéostasie, le potentiel membranaire et de réguler la pression osmotique. La concentration extracellulaire est environ dix fois supérieure à l'intracellulaire. Le potentiel membranaire permet les transmissions nerveuses et les contractions musculaires. Le sodium intervient dans l'absorption intestinale et la réabsorption rénale des acides aminés, du glucose, du chlore et de l'eau. Cette intervention dans l'absorption et la réabsorption de l'eau explique le rôle de l'excès de sel dans l'hypertension artérielle.

L'ANSES préconise de consommer au maximum 5g de chlorure de sodium par jour. Soit un apport en sodium de 2,4g par jour.

Les aliments les plus riches en sodium sont :

- Le sel,
- Les bouillons et cubes aromatiques,
- Les algues,
- Les condiments (notamment les olives), les sauces,

- La charcuterie,
- Les anchois à l'huile et les harengs fumés,
- Les plats préparés,
- Le fromage,
- Les biscuits apéritifs.

#### 2.2.2.4 Potassium

Le potassium (K) est le principal cation intracellulaire. Le potassium crée le potentiel membranaire avec le sodium. Il va permettre la sécrétion d'insuline, la contraction musculaire, la transmission nerveuse et la fonction cardiaque grâce aux modulations du potentiel membranaire.

Les besoins en potassium sont liés aux apports en sodium. L'apport en potassium doit être équivalent à celui du sodium.

D'après l'EFSA et la commission européenne, une dose minimale de 300mg de potassium pour 100g ou 100mL de produit permet :

- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Un fonctionnement normal de la transmission neuromusculaire et des muscles,
- Le maintien d'une pression artérielle normale. (44)

Le potassium est présent en quantité importante dans :

- Le café,
- Le chocolat,
- Les épices et les herbes aromatiques,
- La levure et les champignons,
- Les fruits : les abricots, les tomates,
- Les légumes : les haricots, les pommes de terre, les pois, les lentilles,
- Les oléagineux.

#### 2.2.2.5 Phosphore

Le phosphore (P) est présent dans l'organisme sous forme de sels, notamment le phosphate de potassium et le phosphate de calcium. Les os et les dents renferment 85% du phosphore total. Les tissus mous tels que les muscles, le foie, le cœur et les reins représentent 14% du phosphore total. Le reste est extracellulaire. L'homéostasie du phosphore est interdépendante avec celle du calcium. Au niveau des tissus, il est impliqué dans la minéralisation des os et des dents.

D'après les autorités de santé européennes, le magnésium contribue à :

- Un métabolisme énergétique normal,
- La croissance et au développement des os chez l'enfant,
- Un maintien de la santé des dents et des os.

Ces allégations de santé sont applicables pour une dose minimale de 105mg de phosphore pour 100g ou 100mL de produit. (45)

Tableau 22 : Apports Satisfaisants en phosphore (d'après l'ANSES)

	Hommes et Femmes de 20 à 65 ans
Apports Satisfaisants	700 mg/j

Aucune limite supérieure de sécurité n'a été déterminée même si quelques troubles gastro-intestinaux peuvent apparaître si l'apport en phosphore est trop important.

Le phosphore est essentiellement présent dans :

- Le lait et les produits laitiers,
- Les oléagineux,
- Les céréales,
- La viande et les abats, surtout le foie.

### 2.2.3 Oligoéléments (46)

Un oligoélément est un micronutriment minéral nécessaire à l'organisme en petite quantité voir à l'état de traces. On a notamment :

#### 2.2.3.1 Fer

Le corps adulte contient en moyenne 4g de fer. La forme hémique ( $Fe^{2+}$  ou fer ferreux) correspond à 70% du fer total. Elle permet les échanges gazeux donc la respiration. Dans les muscles, il est lié à la myoglobine. Le fer permet le bon fonctionnement musculaire. Le fer est aussi un cofacteur d'enzymes et intervient dans la synthèse de l'ADN. Le recyclage du fer érythrocytaire comble la majorité des besoins.

D'après l'EFSA et la commission européenne, une dose minimale de 2,1mg de fer pour 100g permet :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Un fonctionnement intellectuel normal,
- Un fonctionnement normal du système immunitaire,

- Une réduction de la fatigue,
- Le développement intellectuel normal chez l'enfant,
- La synthèse de globules rouge et d'hémoglobine,
- Le transport de l'oxygène dans l'organisme,
- La division cellulaire. (47)

L'apport alimentaire couvre les pertes et l'augmentation des besoins comme lors de la grossesse. La référence nutritionnelle pour les adultes est de 11mg/j. Chez la femme ayant des pertes menstruelles importantes, la référence passe à 16mg/j.

Le fer héminique ( $Fe^{2+}$ ) est présent dans la viande et les abats. Le fer non héminique ( $Fe^{3+}$  ou fer ferrique) est présent dans tous les aliments comme les légumineuses, le chocolat et les céréales. Le fer héminique est mieux absorbé que le fer non héminique.

Tableau 23 : Teneur moyenne en fer non héminique ( $Fe^{3+}$ ) par aliments (48)

<b>Aliments</b>	<b>Teneur moyenne en fer non héminique (<math>Fe^{3+}</math>) (mg/100g)</b>
<b>Aonori (algue verte)</b>	234
<b>Thym, Basilic, Menthe</b>	90
<b>Wakamé</b>	61,5
<b>Cacao (poudre non sucrée)</b>	48,5
<b>Dulse</b>	34,8
<b>Son de riz</b>	18,5
<b>Lin (graine)</b>	10,2
<b>Haricot blanc sec</b>	9,97
<b>Graine de chia</b>	7,72
<b>Lentille blonde sèche</b>	7,4

Tableau 24 : Teneur moyenne en fer héminique (Fe<sup>2+</sup>) par aliments (48)

<b>Aliments</b>	<b>Teneur moyenne en fer héminique (Fe<sup>2+</sup>) (mg/100g)</b>
<b>Sang bœuf cru</b>	46,5
<b>Foie cru (canard, oie)</b>	30,5
<b>Boudin noir cuit</b>	22,8
<b>Foie porc cuit</b>	17,9
<b>Rognon agneau cuit</b>	12,4
<b>Foie volaille cuit</b>	12
<b>Poulpe cuit / Rognon bœuf cuit</b>	9,5
<b>Gésiers de canard</b>	9,4
<b>Fruits de mer cuits et surgelés</b>	8,48

#### 2.2.3.2 Zinc

Le zinc (Zn) active des enzymes impliquées dans la synthèse d'acides nucléiques, dans la réparation de l'ADN et dans la régulation des histones. Il intervient aussi dans la transcription avec les protéines dites en doigts de zinc. Le zinc est un cofacteurs d'enzymes comme la superoxyde dismutase donc il lutte contre les effets pro-oxydants. Il stabilise les structures tertiaires de l'insuline et de la thymuline. Il participe au métabolisme des prostaglandines et des acides gras polyinsaturés.

La référence nutritionnelle chez l'homme est de 9,4 à 14 mg/j et de 7,5 à 11,0 mg/j chez la femme. La limite de sécurité est de 25mg/j.

Le zinc est en quantité importante dans les crustacés et mollusques, la viande et les abats.

Le calcium et le fer diminuent sa biodisponibilité. Les phytates que l'on retrouve dans les céréales et les légumineuses diminuent également son absorption.

#### 2.2.3.3 Fluor

La présence de fluor (F) prévient l'apparition des caries dentaires. Environ 40% du fluor est associé aux tissus calcifiés : os et dents. Les stocks dépendent directement des apports en fluor.

L'apport satisfaisant est de 3,4mg/j chez l'homme et 2,9mg/j chez la femme. La limite de sécurité est de 7mg/j.

Les sources de fluor sont les eaux et le sel fluoré. Les produits d'hygiène dentaire sont aussi une source d'apport.

#### 2.2.3.4 Chlore

Le chlore (Cl) participe à l'activité nerveuse et musculaire et au maintien de l'équilibre acido-basique et osmotique.

L'apport satisfaisant est de 2300mg/j chez l'adulte.

La principale source est le chlorure de sodium donc le sel. Il est en concentration importante dans la charcuterie, les fromages et les poissons fumés.

#### 2.2.3.5 Cuivre

Le cuivre (Cu) intervient au niveau : du cartilage, du tissu conjonctif et du tissu osseux. Il entre dans la composition de plusieurs métallo-enzymes. Il intervient dans la régulation des neurotransmetteurs, le fonctionnement cardiaque, le métabolisme du fer et le mécanisme immunitaire. Le cuivre est aussi un cofacteur, il a alors un effet antioxydant. Mais à l'état libre, il peut entraîner la production d'espèces réactives dérivées de l'oxygène.

La référence nutritionnelle est de 1,3mg/j chez l'homme et de 1,0mg/j chez la femme. La limite supérieure de sécurité a été estimée à 5 mg/j. Au-delà de cette dose, il y a un risque d'atteintes hépatiques sévères.

Les aliments concentrés en cuivre sont les abats, les crustacés et mollusques ainsi que les céréales.

#### 2.2.3.6 Iode

L'iode (I) est un anion. Il intervient dans le développement cérébral de l'embryon pendant les premiers mois de la grossesse. Son rôle essentiel est la synthèse des hormones thyroïdiennes. Ces hormones régulent la thermogénèse et l'homéostasie lipidique et glucidique ; mais aussi les humeurs et l'équilibre capillaire.

D'après l'EFSA et la commission européenne, une dose minimale de 22,5µg d'iode pour 100g permet :

- Un métabolisme énergétique normal,
- Un fonctionnement normal du système nerveux,
- Des fonctions intellectuelles normales,
- Un état normal de la peau,
- Une croissance normale chez l'enfant,
- Un fonctionnement normal de la thyroïde avec une production normale d'hormones thyroïdiennes. (49)

Chez l'adulte, l'apport satisfaisant est de 150 µg/j. La limite supérieure de sécurité est de 600 µg/j pour éviter les risques d'hyperthyroïdie.

L'iode est en concentration importante dans tous les produits de la mer : algues, poissons de mer, crustacés...

#### 2.2.3.7 Manganèse

Le manganèse (Mn) est un composant ou cofacteur d'enzymes. Il a un pouvoir antioxydant. Le manganèse intervient dans le métabolisme glucidique, la synthèse d'insuline, du cholestérol et du monoxyde de carbone. Il régule la synthèse de collagène et il participe à la formation du cartilage et des os.

L'apport satisfaisant est de 2,8mg/j chez l'homme et 2,5mg/j chez la femme.

Dans l'alimentation, le manganèse est apporté par le thé, les épices, les oléagineux et les produits de la mer.

#### 2.2.3.8 Molybdène

Le molybdène (Mo) est un constituant essentiel de certaines enzymes. Il intervient dans le métabolisme de certains acides aminés.

L'apport satisfaisant est de 95µg/j chez l'adulte. La limite supérieure de sécurité est de 600µg/j.

Cet oligoélément est dans le foie, les rognons, les lentilles, les pois chiches, les haricots blancs, le blé, le maïs et le riz.

#### 2.2.3.9 Sélénium

Le sélénium (Se) forme des sélénoprotéines avec la cystéine et la méthionine. Ces complexes sont des cofacteurs de plusieurs enzymes. Il a un rôle dans le métabolisme thyroïdien et la lutte contre le stress oxydant.

L'apport satisfaisant est de 70µg/j chez l'adulte. La limite supérieure de sécurité est de 300 µg/j.

Le sélénium est surtout dans les produits de la mer, les noix du Brésil, les viandes (lapin) et abats.

#### 2.2.3.10 Chrome (50)

Le chrome (Cr) a une action de cofacteur de l'insuline. Le chrome intervient dans l'homéostasie glucidique. Il semblerait qu'il augmente la capacité de fixation de l'insuline sur les récepteurs périphériques.

L'apport nutritionnel conseillé est de 50µg/j chez l'adulte. (51) La concentration tissulaire diminue avec l'âge.

En plus de ces minéraux et oligoéléments, il y a les éléments traces. Les quantités dans l'organisme sont inférieures au milligramme. Ce sont par exemples : le cobalt, le plomb, le soufre, le cadmium, le silicium, l'aluminium et le nickel.

### 2.2.4 Eau (52)

L'eau est le principal constituant du corps humain. Elle n'est pas stockée. Les pertes doivent être compensées par des apports. Les pertes s'élèvent à 2,5 L/j environ.

Les apports se font :

- Par les aliments —> 0,8-1 L soit 40% des apports,
- Par les boissons —> 1-1,5 L soit 47% des apports.

Les 13% restant sont apportés par le métabolisme.

L'apport minimum journalier doit être de 1L chez la femme et 1,3 L chez l'homme. Il est recommandé de consommer 1,5 L d'eau par jour. En cas de forte chaleur, il est conseillé de boire 2 L d'eau par jour et notamment de l'eau minéralisée pour compenser la perte en minéraux de la transpiration.

L'eau contient des sels dissous qui vont constituer la minéralisation. Ces sels sont essentiellement des cations et des anions. L'eau apporte des minéraux et des oligoéléments. La concentration en sodium est de 200mg/L maximum. La dureté de l'eau est due à la présence de magnésium et de calcium. Plus l'eau est dite dure, plus leur concentration est importante. Les eaux riches en calcium ou en magnésium permettent d'apporter en quantité ces minéraux. Leur biodisponibilité est bonne. Les eaux de villes sont rarement très minéralisées. Les eaux minérales ont pour certaines une minéralisation plus importante que l'eau du robinet.

## Chapitre 2. LES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES

Nous allons tout d'abord voir pourquoi ces recommandations ont été mises en place puis nous les étudierons. Enfin, nous verrons l'évolution des premières recommandations à celles d'aujourd'hui ainsi que les recommandations spécifiques.

### A. Pourquoi ces recommandations ? (53)

Aujourd'hui, la nutrition est le premier facteur de risque de perte d'années de vie en bonne santé en France. Avec 31%, la mauvaise nutrition se trouve devant le tabac et l'alcool. Elle est le facteur de risque principal des maladies non transmissibles.

En effet, la France comptait en 2019, 28% des 18 - 54 ans en surpoids et 15% en état d'obésité ; 43% de la population est au moins en surpoids. Pour évaluer le surpoids, on doit calculer l'indice de masse corporelle ou IMC qui est égal au poids divisé par la surface corporelle en mètre carré. Il est exprimé en  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Si l'IMC est supérieur ou égale à 25, la personne est en surpoids.

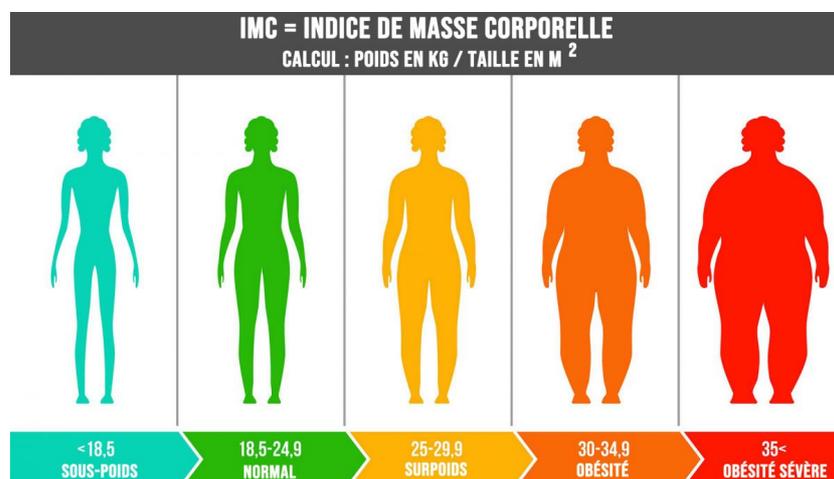


Figure 18 : Échelle de l'Indice de Masse Corporelle (IMC)(54)

La prévalence du diabète notamment de type 2 a beaucoup augmenté ces dernières années. Les déséquilibres nutritionnels ainsi que la sédentarité contribueraient fortement à ce phénomène. Le syndrome métabolique, qui peut constituer un stade intermédiaire avant l'apparition du diabète, touche 15-20 % de la population en France. Le diabète de type 2 apparaît également de plus en plus tôt. Il était qualifié de diabète de la maturité et apparaît maintenant chez les adolescents consommant la « malbouffe ».

En France, presque une personne sur cinq, a un excès de graisse dans le foie et plus de 200 000 personnes sont atteintes de stéatohépatite non alcoolique sévère ou NASH. Cette pathologie aussi appelée « Maladie du foie gras » ou « Maladie du soda » est récente et est en hausse depuis quelques années. C'est une maladie généralement asymptomatique. Elle associe une stéatose qui est un taux de graisses supérieur à 5% dans le foie et une hépatite non alcoolique. L'augmentation de son incidence est expliquée par l'augmentation des cas de diabète de type 2 et d'obésité. Les conséquences sont les mêmes que pour une consommation chronique d'alcool : risque de développer une cirrhose puis un cancer du foie. (55)

Mais également, on estime, en 2018, à deux millions, les personnes souffrant de dénutrition en France. La dénutrition est « un état pathologique lié soit à la réduction des apports alimentaires, soit à une augmentation des besoins métaboliques, ou à la combinaison de ces deux facteurs ». Il s'agit en grande majorité de personnes âgées vivant à domicile, en institution ou à l'hôpital. La dénutrition est un facteur de risque d'augmentation de la morbidité et de la mortalité qu'il y ait des pathologies sous-jacentes ou non. Les risques de chutes, fractures, hospitalisations, infections nosocomiales, dépendance et décès sont augmentés.

Une mauvaise alimentation telle que le régime occidental, comme pour la majorité des français, est à l'origine de 20% de la mortalité mondiale (en 2018), soit un peu plus de dix millions de morts par an dans le monde. Les maladies non transmissibles sont les conséquences directes de la mauvaise nutrition.

Dans l'étude Esteban menée de 2014 à 2016 sur la population française, il a été montré une consommation insuffisante de fibres et de poissons ainsi qu'une consommation trop importante d'acides gras saturés, de charcuterie, de sel et de boissons ou aliments sucrés. (56)

Chez les 18 à 54 ans, 89,7% ne consomment pas les 25g de fibres par jour recommandés. Seuls 2% des enfants (6-17ans) atteignent ces recommandations. Cela s'explique par une consommation trop faible de fruits et légumes, de légumes secs et de produits céréaliers de préférence complets.

Chez les adultes :

- 72% consomment moins de 5 fruits et légumes,
- 60% ne mangent pas régulièrement de produits céréaliers,
- 85% consomment moins de deux fois par semaine des légumes secs.

La consommation d'aliments riches en fibres diminue le risque de maladies non transmissibles comme les cancers aérodigestifs, les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2 et l'obésité.

83% des adultes consomment trop d'acides gras saturés, plus de 36% des lipides totaux. Et la consommation d'acides gras insaturés oméga 3 est trop faible. L'apport moyen en oméga 3 doit être doublé pour atteindre les recommandations. Les oméga 3 jouent un rôle dans le

maintien en bonne santé du système cardiovasculaire, de la rétine, du système nerveux et du cerveau.

Les recommandations de consommation de viande sont respectées par une majorité de la population avec 59% des hommes et 75,8% des femmes. Une consommation trop importante de viande (sauf la volaille) et de charcuterie augmente le risque de cancer colorectal, de diabète et de maladies cardio-vasculaires. 63% des 18-54 ans consomment plus de 150g de charcuterie par semaine.

Boire trop de boissons sucrées augmente le risque de maladies cardio-vasculaires, de prise de poids et de diabète de type 2. 40% des adultes consomment trop de produits sucrés et 30% consomment plus d'une boisson sucrée par jour. En 2017, 35,9% de l'apport énergétique se fait par la consommation d'aliments ultra-transformés. (57)

L'alcool est le troisième facteur de risque de perte d'années de vie en bonne santé. L'alcool augmente le risque d'hypertension, de fibrillation auriculaire, et de cancers : aérodigestifs, colorectal, du foie et du sein. Une consommation excessive d'alcool entraîne 41 000 décès et 30 000 cancers par an.

Une consommation trop importante de sel augmente le risque d'hypertension artérielle, de maladies cardiovasculaires et de cancer de l'estomac. 90% des 18-54 ans dépassent la limite conseillée de consommation de 5g de sel par jour.

D'une manière générale, on observe deux niveaux d'hétérogénéité. Un premier niveau de différence avec le sexe. Les femmes respectent plus les recommandations que les hommes. Un deuxième niveau avec le facteur socio-économique. Un individu avec un niveau socio-économique plus élevé suit plus les recommandations qu'un individu du même sexe et du même âge ayant un niveau socio-économique plus faible.

En 2018, 70% de la population française a acheté au moins un produit « Bio » en six mois contre 44% en 1998. Sur l'année 2018, plus de 9 français sur 10 ont consommé un ou plusieurs produits « Bio ». La part du « Bio » dans les achats alimentaires ne représente que 5% même si l'augmentation est forte. Les fruits et légumes sont les produits « Bio » les plus consommés, suivis par les produits laitiers et les œufs. On note que 84% des français préfèrent acheter des produits locaux de saison plutôt que des produits « Bio » d'autres pays. (58)

La mauvaise nutrition est un facteur de risque évitable. L'alimentation saine est un déterminant de santé et un élément de prévention important. La promotion de cette alimentation saine et de l'activité physique est une action de santé publique. L'objectif général du Programme National Nutrition-Santé (PNNS) est « d'améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs qu'est la nutrition ».

## B. Les recommandations du Programme National Nutrition Santé 4 (PNNS4)

Nous allons étudier les recommandations du programme national nutrition santé 2019-2023. Pour cela, on va expliquer chaque directive (59).

1. « Augmenter la consommation d'aliments d'origine végétale, riches en fibres : fruits et légumes, légumes secs et féculents complets. Ces aliments diminuent le risque de cancers aérodigestifs, de maladies cardiovasculaires, d'obésité et de diabète » (60)

Pour augmenter cette consommation en fibres et en glucides complexes, nous allons suivre quatre recommandations distinctes.

### 1.1 « Au moins 5 fruits et légumes par jour » (61) (62)

En 2019, 72% des français adultes consommaient moins de 5 fruits et légumes par jour. Par exemple : 3 portions de légumes et 2 fruits voir 4 portions de légumes et 1 fruit. Il faut privilégier les légumes aux fruits car ils sont moins riches en sucres rapides. La pomme de terre n'est pas considérée comme un légume mais comme un féculent. Pour les fruits séchés, ils peuvent être consommés occasionnellement mais pas plus car ils sont très sucrés.

Les fruits et légumes sont la source la plus importante en antioxydants, vitamines (C, folates et A) et minéraux. L'apport calorique est faible grâce à la forte teneur en eau et leur pauvreté en lipides. Les légumes-feuilles et les choux sont des sources de calcium non négligeables. Le stress oxydant peut-être impliqué dans beaucoup de pathologies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires et les cancers. Cet apport protège et diminue le risque d'apparition de ces pathologies. Ils permettent une prévention primaire et secondaire de l'obésité, des maladies cardio-vasculaires ainsi que de nombreux cancers. Ces antioxydants sont : la vitamine C, les caroténoïdes dont le  $\beta$ -carotène, les polyphénols et les lycopènes. La vitamine C a un fort pouvoir réducteur. Elle permet la régénération de la vitamine E. Les personnes qui ne consomment pas de fruits et légumes ont des valeurs plasmatiques en vitamine C de l'ordre de 3,55  $\mu\text{g/ml}$ . Une dose aussi faible est considérée comme un facteur de risque cardiovasculaire. 5 fruits et légumes correspondent à 5 portions de 80g environ soit 400g. Il est prouvé que cette consommation permet une augmentation significative de la concentration en glutathion peroxydase dans les érythrocytes. Cette enzyme est antioxydante et permet l'élimination des lipides oxydés.

Les aliments ont un éventail large de couleurs qui s'explique par la présence de pigments que sont les caroténoïdes et flavonoïdes. Ils ont une forte activité antioxydante et protègent des suites de la photosynthèse c'est à dire une forte production de radicaux libres ou des dérivés toxiques de l'oxygène. Il faut manger coloré, pour manger antioxydant. Cette consommation de fruits et légumes permet également un apport en fibres. Ce sont des polysaccharides qui ne peuvent être ni digérés ni absorbés. Elles permettent une meilleure absorption des nutriments.

Toute augmentation de la consommation en fruits et légumes est encouragée. Les légumes diminuent la densité énergétique de l'alimentation et augmentent sa densité nutritionnelle. Pour les maladies cardiovasculaires, des bénéfices sont observés dès la consommation d'une portion quotidienne. La consommation en fruits et légumes est aussi associée à une diminution du risque de différents cancers, du risque d'obésité et du risque de diabète de type 2.

## 1.2 « Des légumes secs au moins 2 fois par semaine » (63)

En France, plus de 85% des adultes consomment moins de 2 fois par semaine des légumes secs.

Les légumes secs sont des graines sèches de légumineuses. On distingue 5 familles : les lentilles, les haricots secs, les pois cassés, les pois chiches et les fèves. Les légumes secs se différencient par la teneur en fibres et en micronutriments. Ce sont des féculents. Ils accompagnent les légumes frais et ne les remplacent pas. Leur association est fortement recommandée. (64) Il s'agit de graines de légumineuses récoltées à maturité. À ne pas confondre avec les légumineuses immatures que sont les petits pois ou les haricots verts, qui sont des légumes frais. Il se distinguent des oléagineux par leur faible teneur en matière grasse.

Les légumes secs sont une source riche en protéines et surtout en acides aminés essentiels. Pour 100g de graines sèches de légumineuses cuites, il y a 10g de protéines. Les légumes secs vont apporter notamment de la lysine (acide aminé essentiel) mais sont pauvres en acides aminés soufrés. Les légumes secs présentent les caractéristiques inverses des céréales. Ils se complètent : les légumes secs apportent la lysine qui est le facteur limitant des céréales et inversement pour les acides aminés soufrés comme la méthionine (acide aminé essentiel). En consommant les deux, on a l'apport de tous les acides aminés essentiels.

Les légumes secs contiennent des facteurs antitrypsiques. Ce sont des inhibiteurs de protéases chargées de dégrader les protéines alimentaires. Néanmoins, ces facteurs perdent leur efficacité avec la chaleur. La quasi-totalité de ces facteurs ne sont plus actifs après la cuisson.

Ils sont également une bonne source de glucides. Il s'agit de glucides complexes. C'est essentiellement de là que vient l'énergie apportée par leur consommation. La teneur en glucides

est de l'ordre de 20g maximum pour 100g de légumes secs cuits. Une bonne part de ces glucides est représentée par l'amidon. Les légumes secs contiennent très peu de lipides.

L'amidon est intéressant car sa partie dite « résistante » va se conduire comme une fibre alimentaire. Ce sont des fibres alimentaires à la fois solubles et insolubles. Elles sont transformées en acides gras à chaînes courtes par la flore intestinale. Ces acides gras sont bénéfiques pour les cellules du côlon.

Les fibres représentent 5 à 10g pour 100g de légumes secs cuits. La teneur importante en fibres des légumes secs permet d'améliorer le taux de LDL-cholestérol et de favoriser la satiété ce qui permet de stabiliser le taux d'insuline et la glycémie. La HAS précise qu'une alimentation riche en fibres permettrait probablement de diminuer le risque de cancer colorectal.

Mais parmi ces fibres, il y a les galacto-oligosaccharides comme le raffinose, le stachyose et le verbascose, à l'origine de flatulences. Néanmoins, l'effet prébiotique compense cet inconfort intestinal. On y remédie par le trempage et la cuisson qui entraînent la diffusion de ces glucides dans l'eau et éliminent la majorité des risques de flatulences.

Parmi ces aliments bénéfiques pour le côlon, les lentilles et en particulier les lentilles corail sont pauvres en galacto-oligosaccharides. Ils sont donc mieux tolérés au niveau digestif.

Ces glucides spécifiques fermentés font partie des FODMAPs c'est à dire « fermentable, oligo-, di-, mono-saccharides and polyols ». La tolérance va être individu-dépendant. Pour les personnes atteintes du syndrome du côlon irritable et de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, la consommation de légumes secs doit être limitée voire interdite temporairement ou définitivement. Cette association entre amidon et fibres permet aux légumes secs d'avoir un index glycémique de l'ordre de 30 donc parmi les plus faibles.

En ce qui concerne les micronutriments, les légumes secs apportent les vitamines B1, B2, B3, B9 et E. Néanmoins leur biodisponibilité est inférieure à celle des vitamines apportées par les aliments d'origine animale en raison des phytates. Ils apportent également des oligoéléments et des minéraux comme le potassium, le phosphore, le magnésium, le calcium et le fer non-héminique.

À la palette de textures et de formes, qui apporte du plaisir dans l'assiette, s'ajoutent les couleurs (rouge...) témoignant la présence de polyphénols avec l'acide phénolique et les flavonoïdes.

Au-delà du point de vue purement nutritionnel, les légumes secs sont faciles à conserver et ne subissent pas de perte vitaminique. Ils sont peu chers et ne nécessitent pas beaucoup de préparation. Dans le commerce il y a du choix présenté avec une vaste gamme de conserves et ils peuvent être consommés en salade, en soupe ou en accompagnement.

### 1.3 « Au moins un féculent complet par jour » (64)

En France, en 2019, plus de 60% des adultes n'incluent pas de produits complets notamment céréaliers dans leur alimentation.

Les féculents sont :

- Les aliments céréaliers : les pâtes, le riz, le pain, la semoule, les céréales.
- Les légumineuses et les légumes secs,
- Les pommes de terre.

Ils font partie de la base de notre alimentation. Les aliments céréaliers doivent être consommés de préférence complets. Cependant le changement de comportement doit être progressif. Il faut aller petit à petit vers des féculents complets en prenant des féculents de moins en moins raffinés. C'est une grande famille d'aliments. Il est donc facile de varier les saveurs et les préparations.

Les féculents apportent essentiellement des glucides complexes. L'énergie absorbée est libérée progressivement dans l'organisme. Le pic glycémique est plus faible qu'avec un apport de glucides simples. La sécrétion d'insuline est modérée et progressive. La teneur en glucides complexes dépend de la cuisson. Plus la cuisson est longue, plus les glucides complexes sont transformés en glucides simples et l'index glycémique augmente.

La consommation de féculent apporte la satiété. Cela permet d'éviter les grignotages qui sont mauvais car ils entraînent un pic glycémique et n'apportent pas de satiété. Ils contiennent aussi des glucides insolubles ou fibres. Les féculents complets apportent plus de fibres que les féculents raffinés.

La préparation des féculents est simple. Ils sont économiques et savoureux. La pomme de terre a pour réputation de favoriser la prise de poids. C'est faux. La pomme de terre en tant que tel ne fait pas grossir. Par contre, les méthodes de préparation et les accompagnements culturellement utilisés augmentent de manière importante l'apport énergétique. Les accompagnements sont notamment les sauces riches en matières grasses. Les méthodes de préparation sont :

- Les fritures avec les chips et les frites. Elles sont gorgées de lipides.
- La purée : la cuisson et l'écrasement des pommes de terre augmentent l'indice glycémique de manière importante.

#### 1.4 « Consommer de préférence des produits locaux, de saison et si possible « Bio » »

La consommation de produits locaux permet d'avoir des produits frais qui se conservent plus longtemps, tout en préservant leurs micronutriments. Les aliments bio sont des aliments issus de l'agriculture dite « biologique » qui suit un cahier des charges précis. Leur transformation suit également des méthodes normalisées. (65) Leurs valeurs nutritionnelles sont supérieures, par le respect de la saisonnalité et donc des rythmes naturels de croissance. Cet avantage se concrétise par des taux en polyphénols supérieurs dans les fruits et légumes. Les taux en oméga 3 sont également plus élevés dans le lait. Et les viandes présentent des concentrations en acides gras polyinsaturés plus appréciables. Les saisons influent surtout sur les fruits, les légumes, les poissons et les fromages. La potentielle contamination des aliments est prise en compte par la recommandation de consommation de produits « Bio ». Cette méthode de production permet de diminuer l'exposition aux intrants (pesticides, polluants...).

Selon l'étude française NutriNetSanté, les consommateurs assidus de produits « bio » ont moins de risques de :

- Prendre du poids,
- Développer un syndrome métabolique,
- Cancer : diminué de 25 %.

Ces résultats en faveur du « bio » sont potentiellement biaisés car ils sont associés à un mode de vie plus sain des consommateurs de bio. Ils fument peu, pratiquent plus d'activité physique et ont une alimentation globalement plus saine.

L'utilisation massive des antibiotiques dans l'élevage intensif et des pesticides dans l'agriculture conventionnelle doit être prise en compte. Par principe de précaution et dans l'attente d'autres études de confirmation, il est souhaitable en termes de santé publique d'inciter à produire et à consommer bio.

## 2. « Privilégier la consommation d'aliments riches en acide alpha-linoléique (ALA), ainsi que l'huile d'olive, qui dans le cadre d'un régime méditerranéen est associée à une diminution du risque de maladies cardio-vasculaires. »

Pour privilégier cet apport, on associe trois recommandations sur les matières grasses ajoutées, le poisson et les fruits à coques.

## 2.1 « Des matières grasses ajoutées tous les jours et en petites quantités, en privilégiant les huiles riches en oméga 3 (colza, noix) et l'huile d'olive. »

Les corps gras d'origine végétale ou animale sont des graisses visibles et sont ajoutés à l'alimentation pour donner du goût et/ou pour permettre la cuisson. Ils permettent aussi d'obtenir des textures fondantes, moelleuses et onctueuses. Les matières grasses d'origine végétale regroupent les huiles et les émulsions.

Les huiles sont des matières grasses fluides composées à 100% de lipides. Leur fluidité est due à un point de fusion bas. Plus le point de fusion est bas, plus l'huile est riche en acides gras insaturés. Ainsi les lipides qui les composent sont en majorité des acides gras insaturés. L'huile d'olive est l'huile fluide la plus riche en acides gras saturés avec un taux de 15%. Elle est moins fluide que les autres.

On caractérise les huiles selon le type d'acides gras insaturés qui les composent :

- Acides gras polyinsaturés, comme l'acide linoléique (oméga 6) :
  - Huile de tournesol,
  - Huile de maïs,
  - Huile de soja,
  - Huile de pépin de raisin,
  - Huile d'argan,
  - Huile de carthame.
  
- Acides gras mono-insaturés :
  - Huile d'olive,
  - Huile d'arachide,
  - Huile de colza,
  - Huile de sésame.
  
- Acide alpha-linolénique (oméga 3) :
  - Huile de noix,
  - Huile de colza,
  - Huile de lin. Elle est la plus riche en acide alpha-linolénique. Elle est même trop riche. Elle n'est autorisée que sous forme de mélange préfabriqué.
  - Huile de germe de blé,
  - Huile de soja,

- Huile de perilla,
- Huile de carmeline.

Ces huiles sont une source de vitamine E. Plus l'huile est riche en acides gras polyinsaturés, plus elle est riche en vitamine E. Cette vitamine joue un rôle antioxydant et protège les insaturations caractérisées par des doubles liaisons.

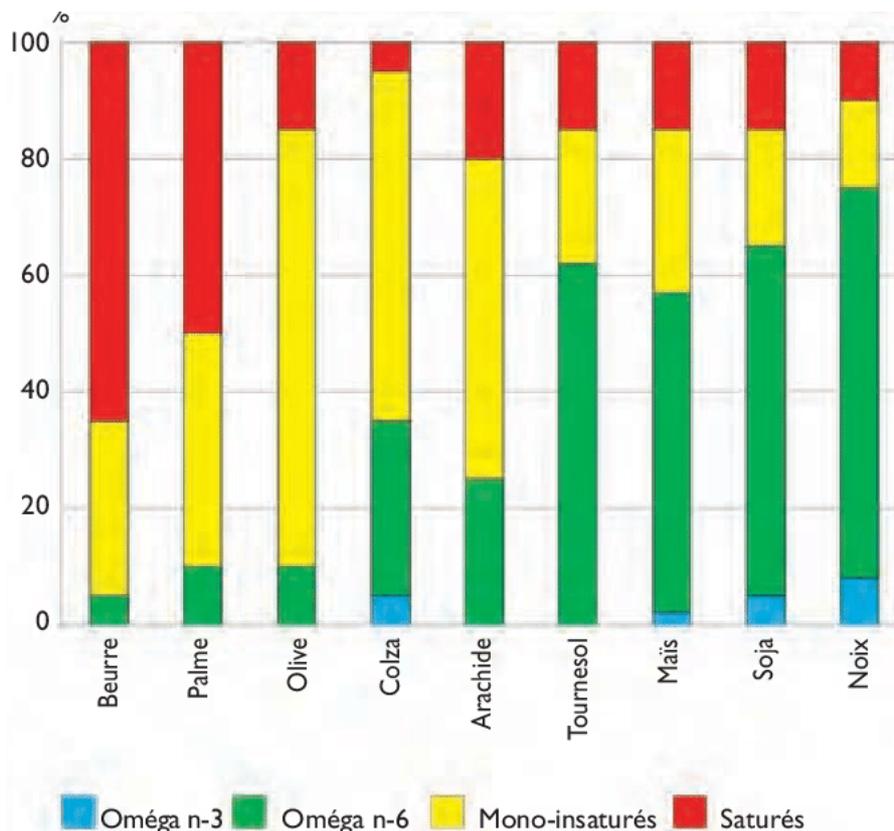


Figure 19 : Proportion en acides gras dans les huiles végétales (66)

Les huiles vierges présentent une partie ne contenant pas de lipides, dite « insaponifiable » importante. Cette partie regroupe beaucoup de molécules. On retrouve des polyphénols, des phytostérols, des caroténoïdes, des terpènes, de l'hydroxytyrosol... Donc beaucoup de molécules antioxydantes. L'huile d'olive vierge, l'huile de noix vierge et l'huile d'argan vierge en sont les plus riches. Cet insaponifiable confère aux huiles des propriétés de protection vis-à-vis des pathologies cardiovasculaires et des cancers.

La méthode d'obtention de l'huile est importante. Elle est obtenue soit par pression soit par extraction.

Les huiles d'olive ou de noix sont obtenues par pression à froid.

La première pression est la plus intéressante. Elle est plus riche en insaponifiable, en acidité et en goût. Plus l'acidité est importante, plus la teneur en acides gras libres est élevée.

C'est une marque de qualité. Le terme « huile d'olive pure » signifie un mélange entre de l'huile d'olive vierge et le résidu raffiné après première pression.

La méthode par extraction est totalement différente. Dans un premier temps, la graine est broyée et chauffée. Puis l'huile brute obtenue est raffinée et désodorisée. Le terme « raffinée » signifie que de l'huile a été extraite de l'huile brute par un solvant. Les conséquences de cette méthode sont la perte de l'insaponifiable, des acides gras libres, des saveurs mais également des contaminants comme des métaux lourds, des mycotoxines, des dioxines et d'autres polluants. La perte en vitamine E est limitée. En plus de ces pertes, l'extraction entraîne la modification d'acides gras en acides gras trans. Ces huiles sont la plupart du temps restaurées en vitamine E et enrichie en vitamine D. Les huiles obtenues par cette méthode sont donc moins intéressantes nutritionnellement que celles obtenues par pression.

Pour un bon usage des huiles, il est conseillé de consommer des huiles riches en acide alpha-linolénique comme l'huile de colza ou de noix, pour les assaisonnements. Elles sont sensibles à la cuisson, toutefois l'huile de colza peut être utilisée à une température de 140°C maximum.

Les huiles riches en acides gras mono-insaturés comme l'huile d'olive et l'huile d'arachide sont intéressantes pour cuire. En effet, plus il y a d'insaturations, plus l'huile va être sensible à la cuisson qui entraîne la perte de composés et la modification d'autres.

L'huile d'olive est très intéressante et sa consommation est d'autant plus encouragée quand on considère les bons résultats obtenus avec le régime méditerranéen, notamment une réduction significative du risque cardiovasculaire.

La consommation d'huile de colza, de noix et d'olive permet d'apporter les acides gras essentiels en bonne proportion et de satisfaire les besoins et l'équilibre entre les acides gras saturés, mono-insaturés et poly-insaturés oméga 3 et 6.

Il faut un apport en oméga 3 et en oméga 6 proportionnel d'un oméga 3 pour quatre oméga 6. Or l'apport actuel est de l'ordre d'un oméga 3 pour vingt-cinq oméga 6. L'apport en oméga 3 est donc insuffisant. Les acides gras oméga 3 interviennent dans le développement et le fonctionnement du système nerveux central et de la rétine. Ils ont également un rôle prépondérant dans la prévention des maladies cardiovasculaires.

La cuisson entraîne des modifications dans la composition des huiles : soit une perte de vitamine E faible pour une cuisson à 140°C, ou plus importante pour une cuisson à 180-240°C. Il y a également une perte en acides gras polyinsaturés et l'apparition de produits d'altération thermo-oxydative. On observe aussi une augmentation en acides gras saturés. Plus il y a d'insaturations, plus l'huile est sensible à la cuisson.

Les huiles solides à température ambiante sont appelées graisses concrètes. Elles sont composées en majorité d'acides gras saturés. Les graisses concrètes sont d'origine tropicale comme par exemple l'huile de palme, l'huile de palmiste, l'huile de coprah et l'huile de coco.

Elles ne deviennent fluides qu'à température très élevée. Elles sont très utilisées dans l'industrie agroalimentaire grâce à cette propriété. Cela a permis de diminuer l'utilisation de matières grasses végétales partiellement hydrogénées qui entraînent la formation d'acides gras trans.

Ces graisses concrètes sont riches en :

- Acides gras saturés, tels que l'acide palmitique et l'acide stéarique,
- Triglycérides à chaînes moyennes, apportant une très bonne digestibilité,
- Tocotriénol (vitamine E).

Les émulsions sont les margarines et les matières grasses composées. Les margarines sont d'origine végétale et ont une teneur en lipides de 82%. Ce type de produit est en voie de disparition au profit de mélanges de matières grasses végétales avec des matières grasses animales. Ces produits sont solides. Il faut donc que les huiles végétales qui les composent aient une teneur en acides gras saturés plus importante, de l'ordre de 25 à 30%. Cela permet d'augmenter le point de fusion. Il y a 3 méthodes pour y parvenir : physicochimique, chimique ou physique. On a globalement une perte de la qualité nutritionnelle. Néanmoins, certaines présentent un rapport oméga 6/oméga 3 bas avec une teneur en oméga 3 importante. La cuisson de ces corps gras ne pose pas de problème.

## 2.2 « Consommer du poisson 2 fois par semaine dont un poisson gras (sardine, maquereau, hareng, saumon etc.) » (67) (68)

Le poisson contient 20% de protéines. Ces protéines ont une bonne digestibilité et une bonne biodisponibilité. Ce sont des quantités et qualités nutritionnelles proches de celles de la viande. Les poissons cartilagineux comme la raie, la roussette... ont des protéines de qualité nutritionnelle inférieure.

On différencie les poissons en fonction de leur teneur en lipides.

Les poissons maigres ont une teneur en lipides inférieure à 3% et même à 2% la plupart du temps. Dans cette catégorie, on a notamment :

- La sole,
- La limande,
- Le colin,
- Le cabillaud,
- Le lieu,
- Le carrelet,
- L'églefin,
- Le brochet,
- La lotte.

Les poissons mi-gras ont une teneur en lipides comprise entre 3% et 10%. Par exemples, dans cette catégorie :

- Le merlan,
- Le bar,
- La dorade,
- Le turbot,
- Le rouget,
- La truite,
- Le thon.

Les poissons gras ont une teneur en lipides supérieure à 10%, comme :

- La sardine,
- Le hareng,
- Le maquereau,
- Le saumon,
- L'anchois
- Le flétan,
- Le sprat,
- La légine,
- L'anguille.

Les lipides des poissons sont caractérisés par une part très importante en oméga 3 à chaîne longue, surtout l'acide docosahexaénoïque ou DHA et l'acide eicosapentaénoïque ou EPA. Cette part représente 30 à 50% des lipides. La quantité réelle en oméga 3 doit être rapportée à la teneur en lipides. Plus le poisson est gras, plus il est riche en oméga 3.

La teneur en oméga 3 varie en fonction de multiples facteurs :

- L'espèce,
- L'âge du poisson : plus le poisson est jeune, moins il est gras,
- Le lieu de pêche,
- La saison de pêche,
- La maturité sexuelle par rapport à la ponte,
- L'alimentation du poisson.

L'espèce et l'alimentation sont les facteurs les plus importants. Le phytoplancton et le zooplancton (aussi appelé « krill ») sont riches en oméga 3. On les trouve dans les mers froides.

Le poisson d'élevage n'aura pas la même proportion en oméga 3 et en oméga 6. Le rapport oméga 6 / oméga 3 est de 2/1 pour les poissons d'élevage alors qu'il est de 1/3 pour le poisson sauvage. D'un point de vue nutritionnel et économique, la consommation de poisson frais doit s'adapter aux saisons de pêche. Si on a besoin d'un poisson hors saison, il est conseillé de le prendre en conserve ou surgelé.

Il peut y avoir une altération de la concentration en acides gras suivant la technique de conservation des poissons :

- La conserve. On observe une très faible perte en acides gras au bout de 6 à 24 mois. Par contre, il peut y avoir un transfert d'acides gras entre le poisson et l'huile de couverture. Si on utilise de l'huile de tournesol, il va y avoir un transfert d'oméga 6 de l'huile vers le poisson. Mais si on utilise de l'huile de poisson ou de l'huile d'olive, on n'aura pas le même effet.
- La congélation. Il y a une perte significative en acides gras à 6 mois. Cette perte peut atteindre 50% de la concentration en oméga 3.
- Le fumage, le salage et le saumurage n'entraînent pas de perte en acides gras. Néanmoins, la teneur en sel et en amines hétérocycliques aromatiques (cancérogènes possibles) augmentent. (69)

Le poisson permet également un apport important en vitamines du groupe B. Il est aussi très riche en vitamine A et en vitamine D. Le foie de morue est un des aliments les plus riches en vitamine D. Il contient également 44% de lipides avec un tiers d'acides gras polyinsaturés. On trouve également de la vitamine E. La consommation de poisson apporte de l'iode, du sélénium, du phosphore et du zinc principalement.

Cette recommandation du PNNS permet d'augmenter l'apport en acides gras oméga 3 et donc d'améliorer le rapport oméga 6 / oméga 3. Elle permet également de proposer une alternative à la viande en termes de source de protéines.

Pour une bonne consommation des poissons, il est recommandé de :

- Consommer du poisson deux fois par semaine en alternant un poisson maigre et un poisson gras,
- Varier les espèces et les lieux de pêche,
- La consommation d'anguille doit être exceptionnelle,
- Dans le cadre de la pêche de loisir, il faut respecter les recommandations de non-consommation émises dans certaines zones.

Attention, les poissons peuvent contenir des polluants comme le méthyl-mercure, les dioxines et les polychlorobiphényles. Les dioxines et les polychlorobiphényles sont retrouvés essentiellement dans les poissons gras, notamment l'anguille qui est un des poissons les plus gras. Le méthyl-mercure est surtout retrouvé dans les poissons prédateurs sauvages.

Des recommandations plus spécifiques à certaines personnes ont été émises pour les protéger d'éventuelles contaminations, notamment les enfants de moins de 3 ans, les femmes enceintes et allaitantes. Le cerveau de l'enfant, de la grossesse à ses 3 ans, est très vulnérable aux dioxines, aux polychlorobiphényles et au méthyl-mercure. La consommation des poissons prédateurs sauvages est à limiter pour ces personnes. Dans ces poissons, on retrouve par exemple : le thon, la lotte (aussi appelé « la baudroie »), le bar (aussi appelé « le loup »), la bonite, le grenadier, l'empereur, le flétan, la dorade, le brochet, la raie, le sabre...

La consommation d'espadon, de marlin, de siki, de requin et de lamproie est à éviter chez l'enfant de moins de 3 ans, la femme enceinte et allaitante.

Pour les enfants de moins de 3 ans et les femmes enceintes, il est également recommandé d'éviter la consommation de poissons crus, insuffisamment cuits ou fumés et les crustacés crus, insuffisamment cuits ou vendus cuits, pour éviter tout risque de listériose. Il est conseillé de les cuire par soi-même pour être sûr de la cuisson.

### 2.3 « Consommer une petite poignée de fruits à coques non salés par jour (noix, noisettes, amandes, pistaches) dont la teneur en acides gras polyinsaturés est élevée. » (70)

Les fruits à coques font partie de la catégorie des oléagineux. Ils sont riches en lipides. La teneur en lipides est de 60% pour la noix par exemple. Néanmoins, la biodisponibilité de ces lipides est faible. En majorité, ce sont des acides gras insaturés : mono-insaturés pour les amandes et polyinsaturés pour les noix et les noisettes. Parmi les 60% de lipides présents dans la noix, on a 12% d'acide alpha-linolénique (acide gras oméga 3 essentiel). Ces fruits à coques sont également une source de fibres, de vitamines notamment de vitamine B9, de minéraux comme le calcium (surtout les amandes) et de protéines. Ils sont intéressants pour leur propriété satiétogène, et car ils ne sont pas sucrés. Mais il ne faut pas dépasser une petite poignée par jour du fait de leur teneur importante en lipides. Leur consommation peut être un « en-cas », un accompagnement de plats avec un fromage ou une salade, ou un dessert.

Ce groupe alimentaire comporte plusieurs allergènes, les personnes présentant ces allergies doivent être averties.

### 3. « Réduire la consommation de viande et de charcuterie dont la consommation augmente les risques de cancer colorectal, de maladies cardiovasculaires et de diabète de type 2. »

Cette directive est composée de trois recommandations sur l'apport en protéines avec la limitation de la consommation en viande et en charcuterie.

### 3.1 « Limiter la consommation de viande (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats) à 500g par semaine (soit environ 3 à 4 steaks) et privilégier la volaille. »

La viande est caractérisée par sa teneur élevée en protéines (de 20 à 25%). Parmi ces protéines, on ne retrouve pas d'acides aminés limitant dans les acides aminés essentiels. En effet, s'il manque un des acides aminés indispensables au fonctionnement de l'organisme, autrement dit un des acides aminés essentiels, l'utilisation des autres acides aminés est limitée. L'acide aminé essentiel manquant est appelé acide aminé limitant. Ici, tous les acides aminés essentiels sont présents. On dit donc que ce sont des protéines de bonne qualité. En outre, la digestibilité de la viande est plus importante cuite que crue.

La teneur en lipide est variable. Ces lipides sont en majorité des acides gras saturés. Les facteurs de variabilité sont :

- L'espèce. Du plus gras au moins gras, on a : le mouton, l'agneau, le porc, le bœuf, la volaille, le lapin, le veau et le cheval. On retrouve le même classement pour la teneur en acides gras saturés sauf le bœuf qui en contient plus que le porc,
- Le morceau. Pour le bœuf, de plus gras au moins gras : l'entrecôte, le filet, la bavette, le faux-filet et le rôti. Pour le porc : les côtelettes, le rôti, le petit salé et le filet mignon,
- L'âge. Plus l'animal est jeune, moins il est gras.

Les lipides se trouvent dans les graisses autour du muscle. Le « persillé », donc le gras dans le muscle, représente 2% de la viande.

Pour une bonne consommation de viande, il est conseillé de privilégier les espèces les moins grasses et les morceaux maigres.

La viande apporte également des vitamines comme celles du groupe B sauf la B9, et des minéraux comme le fer, le zinc et le potassium. Le fer est de type hémique, il est donc bien absorbé.

La teneur en fer permet de classer les viandes en deux catégories :

- La viande rouge avec le bœuf et le mouton,
- La viande blanche avec la volaille, le veau, le porc...

Ce classement est français. La viande rouge a une concentration en fer plus importante que la viande blanche.

La consommation de viande doit être limitée à 500g par semaine car le centre international de recherche sur le cancer a déterminé la viande comme un « cancérigène probable ». La viande en question concerne toutes les viandes sauf la volaille. C'est pour cela qu'il faut la privilégier. Ces viandes font partie du groupe 2A dans la classification du centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Le risque de cancer est accru, surtout le cancer colorectal, le cancer du pancréas et celui de la prostate. (71)

### 3.2 « Limiter la consommation de charcuterie à 150g par semaine (soit environ 3 tranches de jambon blanc) »

La charcuterie regroupe les viandes transformées pour permettre une meilleure conservation et/ou améliorer les saveurs. Les procédés de transformation vont être, par exemple, le séchage, la salaison, le fumage ou la fermentation. Comme par exemple les jambons secs et cuits, le jambon de volaille, les saucisses, les lardons, le bacon, les viandes en conserves, le corned-beef, le bœuf séché mais aussi les saucissons et les pâtés. (72)

La charcuterie a été classée comme cancérogène par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC). (73) On doit donc limiter la consommation de charcuterie à 150g par semaine. L'ANSES recommandait de limiter la consommation de charcuterie avant cette classification par le CIRC. Cette limitation est due à la forte teneur en sel et en graisse de la charcuterie. Il faut privilégier le jambon blanc et le jambon de volaille, moins gras.

### 3.3 « Alternier dans la semaine la viande, la volaille, le poisson, les œufs et les légumes secs. »

Malgré la classification par le centre international de recherche sur le cancer, il est important d'avoir une alimentation variée. Il faut donc manger de tout, à des doses raisonnables. En effet, les cancers sont des maladies multifactorielles et la consommation de viande apporte des bénéfices sur le plan nutritionnel. On peut donc manger de la viande mais il faut varier les viandes et donc les sources de protéines. L'alternance de volaille, viande, poisson, légumes secs et œufs dans la semaine est recommandée. Ce sont des sources importantes de protéines. Et toutes les semaines, on change de volaille, de poisson, de viande et de légumes secs. Cela permet de varier l'apport nutritionnel tout en ayant une base protéique intéressante, de varier les goûts et donc d'avoir une alimentation diversifiée.

## 4. « Réduire la consommation d'aliments gras, sucrés, salés et ultra-transformés qui sont souvent de densité énergétique élevée et de faible qualité nutritionnelle. »

La diminution de consommation de ces aliments passe par trois recommandations sur les aliments notés Nutri-Score D et E, les produits sucrés et le fait maison.

### 4.1 « Limiter les produits ultra-transformés, dont ceux avec un Nutri-Score D et E. »

Un aliment ultra-transformé est « constitué par des substances alimentaires modifiées par les processus chimiques et assemblés au sein de produits alimentaires et de boissons peu

chers, faciles d'emploi, hyperpalatables, contenant divers additifs... dont certains sont cosmétiques ». La classification NOVA (pour « nouveau » en portugais) classe les aliments en fonction de leur degré de transformation et ne prend pas en compte la valeur nutritionnelle.

Catégorie	Liste non exhaustive des aliments
Aliments frais ou peu transformés	Fruits frais ou pressés, congelés, séchés Céréales, légumineuses, tubercules, légumes à feuilles Champignon, noix, grains Viande et poisson frais, fruits de mer Lait pasteurisé ou en poudre, yaourt nature, œufs Beurre, café, thé
Ingrédients culinaires	Sucre, sel, huiles, épices, poivre, cannelle, etc. Lard, graisses animales, soupes, fécule de maïs, miel, agents levants
Aliments transformés	Fruits secs salés ou sucrés Fromage, tofu Aliments en conserve, aliments fumés Bière, vin, cidre
Aliments ultra-transformés	Sodas, pâtisseries, biscuits, gâteaux, chocolat, confiseries Céréales du petit déjeuner, pâte à tartiner, pains emballés, viennoiseries, barres aux céréales Plats préparés, soupes instantanées, viande ou poisson reconstitués, charcuterie Boissons au lait, yaourts aux fruits, desserts lactés Préparations pour nourrisson, laits infantiles Alcools distillés (rhum, whisky, vodka,...)

Source : d'après Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition* 2016; 7(1-3) : 28-38.

Figure 20 : Classification NOVA des aliments

L'ajout d'additifs permet de modifier le goût, la texture et l'apparence de l'aliment. On obtient alors un aliment plus appétant mais moins sain. En effet, il y a un lien entre la consommation importante d'aliments ultra-transformés et un risque augmenté de diabète de type 2, d'obésité, de dyslipidémie, de syndrome métabolique, de NASH, d'hypertension artérielle et de cancers. (74)

Une étude publiée dans le *British Medical Journal* le 15 Février 2018 suggère un lien entre la consommation d'aliments ultra-transformés et une augmentation du risque de développer un cancer notamment un cancer du sein. Cette étude inclus 104 980 participants de la cohorte française NutriNetSanté. Elle a montré qu'une augmentation de 10% de la consommation de produits ultra-transformés entraîne une augmentation de plus de 10% du risque de cancer. (75)

L'hypothèse avancée, qui pourrait expliquer cette augmentation, est une addition de plusieurs choses :

- Une qualité nutritionnelle inférieure aux autres aliments,
- La présence d'additifs,
- Les matériaux aux contacts des aliments,
- Et d'autres facteurs.

Cette hypothèse, le lien de cause à effet et ces résultats doivent être confirmés à l'aide d'autres études.

Le Nutri-Score concerne tous les aliments sauf les épices, les herbes aromatiques et les boissons alcoolisées. Il est basé sur le volontariat. Il n'y a aucune obligation de faire apparaître le logo sur l'emballage de l'aliment. Le logo porte un score de A à E. Il est obtenu suivant un calcul à partir de points positifs pour les éléments qu'il est recommandé de consommer et négatifs pour la consommation d'aliments ou nutriments qu'il est conseillé de limiter. (76)

93% des français déclarent connaître le Nutri-Score.

Points	Densité énergétique (kJ/100g)	Graisses saturées (g/100g)	Sucres simples (g/100g)	Sodium <sup>1</sup> (mg/100g)
0	≤ 335	≤ 1	≤ 4,5	≤ 90
1	> 335	> 1	> 4,5	> 90
2	> 670	> 2	> 9	> 180
3	> 1005	> 3	> 13,5	> 270
4	> 1340	> 4	> 18	> 360
5	> 1675	> 5	> 22,5	> 450
6	> 2010	> 6	> 27	> 540
7	> 2345	> 7	> 31	> 630
8	> 2680	> 8	> 36	> 720
9	> 3015	> 9	> 40	> 810
10	> 3350	> 10	> 45	> 900

<sup>1</sup> la teneur en sodium correspond à la teneur en sel mentionnée sur la déclaration obligatoire divisée par 2,5.

Figure 21 : Points attribués à chacun des éléments de la composante dite « négative » N (d'après Dossier Pédagogique Nutri-Score)

La composante négative « N » va de 0 à 40.

Pour trouver la composante négative, on prend chaque catégorie, une par une : densité énergétique, graisses saturées, sucres simples et sodium. Et on estime le nombre de points obtenus pour chaque catégorie à l'aide de l'échelle retrouvée dans la figure précédente, on fait la somme globale.

Par exemple, pour un biscuit au chocolat qui a les valeurs nutritionnelles présentées ci-après, il obtiendra ces points et donc cette composante négative.

Tableau 25 : Exemple calcul composante négative pour un biscuit au chocolat

Valeurs nutritionnelles à composante négative	Densité énergétique (kJ/100g)	Graisses saturées (g/100g)	Sucres simples (g/100g)	Sodium (mg/100g)
Valeurs nutritionnelles du biscuit	2095	15	40	240
Points correspondants	6	10	9	2
<b>Total Composante Négative N</b>	<b>27</b>			

Points	Fruits et légumes, légumineuses et fruits à coque (g/100g) <sup>1</sup>	Fibres (g/100g)	Protéines (g/100g)
	(%)	Méthode AOAC	
0	≤ 40	≤ 0,9	≤ 1,6
1	> 40	> 0,9	> 1,6
2	> 60	> 1,9	> 3,2
3	-	> 2,8	> 4,8
4	-	> 3,7	> 6,4
5	>80	> 4,7	> 8,0

<sup>1</sup> les fruits et légumes, légumineuses et fruits à coque comprennent de nombreuses vitamines (en particulier les vitamines E, C, B1, B2, B3, B6 et B9 ainsi que la provitamine A) ;

Figure 22 : Points attribués à chacun des nutriments de la composante dite « positive » P (d'après Dossier Pédagogique Nutri-Score)

La composante positive « P » peut aller de 0 à 15. Pour calculer cette composante, on recoupe les valeurs nutritionnelles et la teneur en fruits, légumes, légumineuses et fruits à coques avec la grille de point précédente. On cumule les points obtenus pour avoir la composante positive.

Par exemple, avec le petit biscuit au chocolat, on obtient le tableau ci-après.

Tableau 26 : Exemple calcul composante positive pour un biscuit au chocolat

Valeurs nutritionnelles et ingrédients à composante positive	Fruits, légumes, légumineuses et fruits à coque (g/100g)	Fibres (g/100g)	Protéines (g/100g)
Valeurs nutritionnelles et ingrédients du biscuit	0	2,6	6,5
Points correspondants	0	2	4
<b>Total Composante Positive P</b>	6		

Classe	Bornes du score	Couleur
A	Min à 1	Vert foncé
B	0 à 2	Vert clair
C	3 à 10	Orange clair
D	11 à 18	Orangé moyen
E	19 à Max	Orange foncé

Figure 23 : Tableau de la classification des scores nutritionnels (d'après Dossier Pédagogique Nutri-Score)

$$\text{SCORE NUTRITIONNEL} = \text{TOTAL POINTS N} - \text{TOTAL POINTS P}$$

Pour finir notre exemple, en suivant le calcul précédent, le biscuit au chocolat obtient :

$$\text{Score nutritionnel} = 27 - 6 = 21$$

Et d'après la figure précédente, le biscuit au chocolat a un Nutri-Score E Orange foncé.

Ce calcul et cette grille sont valables pour tous les aliments sauf les fromages, les boissons et les graisses ajoutées. Ces aliments sont des cas particuliers et répondent à un autre calcul. Les aliments qu'il est recommandé de limiter sont ceux qui sont les moins bien classés. Si l'industriel a choisi de faire apparaître le Nutri-Score, on retrouve le logo sur la face avant de l'emballage des aliments concernés. Les Nutri-Score D et E sont apposés sur les aliments les moins favorables sur le plan nutritionnel.



Figure 24 : Logos Nutri-Score D et E (77)

Une étude publiée dans le British Medical Journal le 17 Septembre 2020 démontre que la consommation d'aliments moins bien classés par le Nutri-Score est associée significativement à une augmentation de la mortalité. Cette étude a été faite sur la cohorte européenne EPIC de 501 594 participants répartis dans 10 pays européens de 1992 à 2015. Les résultats obtenus confirment l'intérêt du Nutri-Score en termes de santé publique. (78)

Le Nutri-Score permet au consommateur de faire un choix éclairé pour son alimentation.

Depuis Février 2021, les sept états de l'Union Européenne utilisant le Nutri-Score ont annoncé la mise en place d'une coordination pour faciliter l'utilisation du Nutri-Score. Cette coordination a pour objectif de déployer le Nutri-Score à l'échelle européenne.

#### 4.2 « Limiter la consommation de céréales du petit-déjeuner sucrées, les gâteaux, le chocolat, les crèmes desserts, les glaces, les biscuits apéritifs, la charcuterie et certains plats préparés du commerce. »

Ce sont des aliments ultra-transformés. Leur densité énergétique est trop élevée et leur qualité nutritionnelle est très faible. Ils sont une source trop importante en gras, en sucre ou en sel. En plus de cela, ils contiennent souvent de nombreux additifs. Les additifs apparaissent sur l'étiquette et contiennent souvent la lettre E. Ils peuvent être consommés mais de façon limitée. Ces aliments doivent être choisis sans additifs ou avec la liste la plus restreinte. Le Nutri-Score peut aider à faire son choix.

#### 4.3 « Quand c'est possible, privilégier le « fait-maison » en utilisant des produits frais, des aliments en conserves ou surgelés peu transformés. »

Le « fait-maison » permet d'éviter les additifs et de contrôler les proportions en gras, sucre et sel. Cela permet une maîtrise de la qualité des matières premières. Les aliments utilisés doivent être au maximum, peu transformés. Ils peuvent être frais, en conserve ou surgelés. Les aliments frais de saison et les aliments en conserve ou surgelés ont un coût limité et une qualité nutritionnelle importante. Le « fait-maison » a un coût plus faible surtout au niveau du rapport qualité/prix.

### 5. « Réduire la consommation de boissons sucrées et des boissons alcoolisées. »

La diminution de cette consommation passe par des recommandations sur les boissons sucrées, les boissons avec alcool et l'eau.

5.1 « Les boissons sucrées doivent être limitées le plus possible sans être substituées par des boissons édulcorées ; dans tous les cas, pas plus d'un verre par jour et privilégier les jus de fruits pressés. »

Les boissons sucrées regroupent à la fois les sodas et les jus de fruits. Que ce soit un soda ou un jus de fruit, toutes les boissons sucrées contiennent de 100 à 150g de sucre pour un litre de boisson. Cela équivaut à 20-30 morceaux de sucre par litre.

Il faut se limiter à un verre par jour. Il s'agit de sucres libres et donc rapides. Ils entraînent une hyperglycémie puis une hypoglycémie en réaction. La prise de ce verre peut se faire au moment d'un repas. Le pic glycémique sera alors incorporé à l'augmentation glycémique causée par le repas, et lissé car mélangé avec d'autres nutriments.

Les jus de fruits pressés sont à privilégier par rapport aux sodas car ils apportent des vitamines et des antioxydants, en plus du sucre. Les nectars sont les jus de fruits les plus intéressants, même si le mieux reste un jus de fruit frais « fait-maison ». En effet, les nectars contiennent au maximum 20% de sucre et les conservateurs et colorants sont interdits.

Les boissons sucrées sont un apport énergétique en plus de l'apport énergétique alimentaire. Les boissons sucrées sont le plus souvent un excès d'apport de glucides. Cet excès a pour effet la prise de poids, une augmentation de la triglycéridémie et du diabète de type 2 par une diminution de la sensibilité hépatique à l'insuline. Il y a également un risque de stéatose hépatique non alcoolique (NASH) et un risque accru de maladies cardiovasculaires et de certains cancers. Les boissons sucrées sont aussi défavorables à la santé bucco-dentaire.

L'OMS recommande de réduire l'apport en sucres à moins de 10% des apports énergétiques totaux journaliers. Soit 50g pour un apport de 2000 kcal/j. L'ANSES recommande de limiter la consommation à 100g de sucres totaux par jour et de limiter la consommation de boissons sucrées à un verre par jour. Ceci s'explique par l'impossibilité de différencier les effets de l'apport en sucres « naturellement présents » dans les fruits et ceux « ajoutés ». Les recommandations de l'ANSES sont donc cohérentes avec celles de l'OMS.

En 2018, 20-30% des français avaient un apport en sucres supérieur à 100g/j. Il est important de noter que les boissons édulcorées sont à limiter au même titre que les boissons sucrées. Certes il faut limiter le sucre, mais il faut aussi modérer le goût du sucre dans l'alimentation. Les études sur la consommation courante d'édulcorants n'ont pas permis d'écarter le risque de prise de poids et le risque d'accoutumance au goût du sucre qui modifierait le contrôle de la prise et les préférences alimentaires. (79)

## 5.2 « Maximum 2 verres d'alcool par jour et pas tous les jours. » (80)

La consommation d'alcool est en baisse en France depuis les années 1960. Cette baisse s'explique par la diminution de la consommation journalière de vin. Malgré cela, la France est le sixième plus gros consommateur d'alcool parmi les 34 pays de l'OCDE. Ceci s'explique d'une part par la production d'alcools en France, qui est variée et importante, et d'autre part par sa consommation sur le plan culturel. En 2017, 23,6% des français âgés de 18 ans à 75 ans déclaraient consommer plus d'alcool que ce qui est recommandé. La consommation est inégale en fonction des régions.

La consommation d'alcool est responsable, en France, de 41 000 décès par an dont 11 000 chez les femmes et 30 000 chez les hommes. Parmi ces décès, 16 000 sont dus à des cancers et 9 900 aux maladies cardiovasculaires. Les cancers associés à l'alcool sont les cancers des lèvres-bouche-pharynx, de l'œsophage, du larynx et de l'estomac.

Ces recommandations de 2 verres d'alcool par jour et pas tous les jours, ont été éditées par Santé Publique France et l'Institut National du Cancer en 2017. Une importante campagne d'information a été faite en 2019 et en 2020.

## 5.3 « L'eau est la seule boisson recommandée, elle peut également être apportée par le thé, le café (sans excès) et des infusions non sucrées. »

Le thé et les tisanes sont des infusions. Elles ont un apport énergétique nul sauf s'il y a un ajout de sucre ou de miel. Ces boissons permettent un apport hydrique. Elles ont un effet hydratant et désaltérant. Le thé présente aussi un apport en théine qui est un excitant ainsi que d'autres alcaloïdes stimulants et des polyphénols, qui lui confère une activité antioxydante. Néanmoins une consommation trop importante de thé diminue l'absorption du fer. Le café apporte de la caféine ainsi que des molécules antioxydantes. Le café et le thé apportent des molécules stimulantes, ils ne doivent pas être consommés avec excès.

L'eau est la seule boisson recommandée. Sa consommation doit être au minimum de 1,5L par jour en temps normal et doit passer à 2 L par jour en cas de fortes chaleurs. Suivant certaines pathologies, sa consommation doit être augmentée ou diminuée.

## 6. « Limiter la consommation de sel et de produits salés pour réduire les risques de maladies cardiovasculaires, d'hypertension artérielle et de cancer de l'estomac. » (81)

Une consommation adaptée en sel passe par une réduction des aliments salés, ne pas resaler et privilégier le sel iodé.

## 6.1 « Réduire la consommation d'aliments transformés : charcuterie, plats préparés du commerce, soupes déshydratées, fromage, pain, etc. »

Le sel est un exhausteur de goût mais il permet aussi de conserver les aliments. Dans l'industrie agro-alimentaire, ses propriétés sont largement utilisées pour améliorer le goût, l'aspect, la texture et la conservation des aliments. Mais aussi pour augmenter le poids des aliments grâce à la rétention d'eau et pour donner soif et augmenter la consommation d'eau ou de boissons. La charcuterie, les plats préparés, les soupes déshydratées, le fromage, le pain, les condiments, les sauces, les bouillons mais aussi les anchois et la morue sont les aliments les plus riches en sel. Plus de 80% du sel consommé dans les pays occidentaux provient de la consommation d'aliments manufacturés. Il est donc conseillé de diminuer le plus possible la consommation de produits transformés.

Pour une véritable diminution de la consommation de sel, il faut l'appui des industriels. En 2002, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments ou AFSSA (ancienne dénomination de l'ANSES) a demandé aux boulangers de diminuer la quantité de sel dans le pain de 5% par an. Pour passer ainsi de 24g de sel par kg de pain en 2002 à 18g/kg en 2008 et à 15,3g/kg en 2012. La transition s'est faite progressivement et la majorité de la population n'a rien remarqué.

Pour le grand public, le Nutri-Score sert à discerner les aliments transformés riches en sel de ceux qui le sont moins. Son utilisation est fortement conseillée pour cela. L'excès d'apport de sel est un facteur de risque de l'hypertension artérielle, des maladies cardio-vasculaires et de certains cancers notamment celui de l'estomac. L'OMS recommande depuis 2016 un apport en sel de 5g/j.

## 6.2 « Réduire la quantité de sel en cuisinant et ne pas resaler à table. » (82)

Pour limiter le sel en cuisinant, il est conseillé d'utiliser des épices, des condiments, des aromates ou des fines herbes. Ces ingrédients vont jouer le rôle d'exhausteur de goût à la place du sel.

Il faut également toujours goûter avant de rajouter du sel. Pour éviter de resaler à table, il est conseillé de ne pas mettre la salière sur la table.

La diminution de la consommation de sel permet d'éviter l'augmentation de la tension artérielle et ainsi diminuer le risque de maladies cardio-vasculaires. Cette relation est indirecte mais suffisante d'après l'OMS.

### 6.3 « Privilégier le sel iodé (indiqué sur l'étiquette) »

Le sel est du chlorure de sodium avec une très faible proportion d'autres minéraux et oligoéléments comme l'iode ou le fluor. Un sel iodé permet de réduire le risque de carence en iode.

## 7. « Une consommation suffisante mais limitée de produits laitiers. » (83)

Nous allons voir pourquoi nous devons avoir une consommation suffisante et pourtant limitée en produits laitiers.

### 7.1 « 2 produits laitiers par jour (par exemple un yaourt et un morceau de fromage. » (84) (85)

Les produits laitiers sont le lait, les fromages, le fromage blanc et les yaourts. Le beurre et la crème fraîche ne sont pas comptés dans les produits laitiers car ils sont trop riches en lipides. Les desserts à base de lait comme les flans ou les crèmes desserts ne le sont pas non plus parce qu'ils ne contiennent pas assez de lait et sont trop sucrés. Les produits laitiers produits à partir de végétaux n'appartiennent pas à cette catégorie.

Il est recommandé d'en manger deux par jour en les alternant. Il est également conseillé de varier la consommation à l'intérieur même d'une catégorie de produits laitiers : changer de fromage, de lait, de yaourt...

Le lait entier est composé en moyenne de 3,2% de protéines, 4,5% de glucides et 3,5% de lipides. Le lait demi-écrémé a un taux de lipides de 1,5% et le lait écrémé de 0%. L'élimination des matières grasses entraîne la perte des vitamines liposolubles.

Les protéines sont en majorité de la caséine et du lactosérum. Ce sont des protéines complexes. La caséine est une protéine à assimilation lente alors que le lactosérum est une protéine rapide. Cette composition place le lait comme une source intéressante de protéines.

Les glucides sont du lactose qui est un disaccharide : galactose-glucose. Les processus de fabrication des fromages entraînent la quasi-disparition du lactose.

Les lipides sont un assemblage d'environ quatre cents acides gras différents :

- 60% d'acides gras saturés,
- 33% d'acides gras mono-insaturés,
- 3% de poly-insaturés.

Malgré cette faible teneur en acides gras poly-insaturés, la consommation importante de lait, produits laitiers et de beurre en France en fait une source alimentaire importante, correspondant à 25% de l'apport en acide alpha-linoléique. Le rapport oméga 6 / oméga 3 est de 2,4. Il est faible et donc l'apport en oméga 3 est important par rapport à l'apport en oméga 6, allant dans le sens d'un rapport égal à 4, et non à 25, généralement constaté actuellement.

La teneur en lipides des fromages frais et fermentés va de 0%, comme le fromage blanc à 0%, jusqu'à 33%, par exemple, le roquefort.

Le lait « Bio » est plus riche en oméga 3, car le cahier des charges du « Bio » garantit l'alimentation en pâturage. Il est aussi plus riche en alpha-tocophérol (vitamine E) et en fer. Les teneurs en iode et en sélénium sont plus faibles.

Le lait et les produits laitiers sont une source importante de calcium.

Les fromages ont une teneur en calcium très différente les uns des autres. Les vitamines les plus présentes sont la vitamine A, B2 et B12. Le chauffage au micro-onde diminue la teneur en vitamine B2.

Un litre de lait contient en moyenne 1200mg de calcium, du phosphore, des vitamines, des lipides, des glucides dont le lactose, et 32-35g de protéines notamment la caséine. Le calcium est le minéral le plus abondant du corps humain, de 1 à 1,2kg chez l'adulte. Le calcium permet la formation et la solidité des os et des dents, il permet également les transmissions nerveuses, la contraction musculaire, la libération d'hormones...

Tous les produits de ce groupe alimentaire peuvent être consommés sous forme fermentée. Leur consommation apporte des ferments lactiques qui sont des probiotiques. Ils agissent au niveau du tube digestif et ont un effet bénéfique sur le transit.

La composition nutritionnelle du lait varie d'une espèce à une autre et d'une race à l'autre. Il n'y a pas d'avantage à consommer le lait ou les produits laitiers issus d'une espèce particulière. Il faut garder à l'esprit qu'il faut manger de tout.

Le lait :

La consommation de lait diminue le risque de cancer colorectal. La diminution du risque n'est pas linéaire. Au-delà de 200g/j de lait, le risque diminue de 10%.

Par contre, le risque de cancer de la prostate augmente avec la consommation de lait ayant une teneur faible en matière grasse. Tous les 200g, le risque augmente de 6%. Le niveau de preuve est limité mais suggestif.

Les produits laitiers :

La consommation de lait et de produits laitiers diminue probablement le risque de diabète de type 2, de l'ordre de 5 à 10% pour une consommation de 400g/j. Cette corrélation est mieux démontrée avec les yaourts, le fromage et les produits laitiers ayant une faible teneur en matière grasse. Il y aurait également une diminution du risque de maladies cardiovasculaires à hauteur de 10 à 20% pour les plus gros consommateurs.

D'un autre côté, la consommation de produits laitiers est associée à une augmentation du risque de cancers de la prostate de l'ordre de 7% pour chaque augmentation de 400g/j. Cette augmentation est de l'ordre de 9% pour une consommation de 50g/j de fromage.

## 8. « Augmenter l'activité physique et diminuer la sédentarité. » (86)

Nous allons évoquer quelques conseils pour suivre cette recommandation et connaître les bénéfices obtenus.

### 8.1 « Au moins 30 minutes d'activité physique dynamique par jour. »

L'activité physique doit être de l'endurance (aussi appelée « cardio ») d'intensité modérée à élevée. Cette activité doit être effectuée au moins 5 fois par semaine. Si l'intensité est importante, il est possible de fractionner les 30 minutes en 3 séries de 10 minutes.

Le renforcement musculaire peut être intégré à la vie courante. Il peut également être fait par séances. Le site [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) propose des mouvements et des enchaînements. Il est conseillé de le faire deux fois par semaine avec une pause de deux jours entre chaque séance. Le renforcement musculaire notamment au niveau du dos évite l'apparition de douleurs.

La souplesse se travaille avec des échauffements suivis d'étirements. Il est préconisé d'en faire 2-3 fois par semaine.

Une activité physique régulière diminue le risque de mortalité précoce. Il y a un effet-dose : plus l'activité est intense et régulière, plus la mortalité diminue. Même 15 minutes d'activité physique ont un effet favorable. Ces exercices permettent de diminuer le risque de surpoids et d'obésité. L'activité physique est un élément clé pour prévenir ou retarder l'apparition du diabète de type 2.

Elle a aussi un effet favorable sur :

- Le risque de pathologies coronariennes avec une diminution de 20-50%,
- Le risque d'accident vasculaire avec une diminution de 60%,
- Le risque de cancers, notamment le cancer du côlon et le cancer du sein.

L'absence d'activité physique augmente le risque de mortalité précoce.

## 8.2 « Ne pas rester assis trop longtemps : prendre le temps de marcher un peu toutes les 2 heures. »

La réduction du temps de sédentarité est associée à une diminution du risque de diabète de type 2. Plus de 7 heures par jour en position assise augmente de 85% la mortalité coronarienne par rapport à une personne restant assise 1 heure par jour. L'activité physique ne contrebalance pas l'augmentation du risque de pathologies cardiovasculaires due au temps passé assis ou allongé, d'où ces deux recommandations.

## C. Évolution du PNNS vers le PNNS 4

Les recommandations ont évolué en fonction des nouvelles études, des objectifs et du statut nutritionnel de la population française.

La communication du quatrième PNNS comparée à celle du premier PNNS s'est étoffée.

Le premier PNNS a défini le cadre et 9 repères nutritionnels :

- Augmenter la consommation de fruits et légumes
- Augmenter la consommation de calcium
- Réduire la part des lipides totaux dans les apports énergétiques journaliers
- Augmenter la consommation de glucides
- Réduire la consommation d'alcool
- Réduire de 5% la cholestérolémie moyenne
- Réduire la pression artérielle systolique de 10mm de mercure
- Réduire de 20% la prévalence du surpoids et de l'obésité
- Augmenter l'activité physique

Ces 9 repères nutritionnels se traduisent par 9 repères de consommation :

- Fruits et Légumes —> Au moins 5 par jour
- Féculents —> À chaque repas et selon l'appétit
- Lait et produits laitiers —> 3 par jour
- Viandes et volailles, produits de la pêche et œufs —> 1-2 fois par jour
- Matières grasses ajoutées —> À limiter
- Produits sucrés —> À limiter
- Boissons —> L'eau à volonté
- Sel —> À limiter
- Activité physique —> 30 minutes de marche rapide par jour ou équivalent

Pour communiquer et atteindre les objectifs, le PNNS 2001-2005 désigne trois axes : informer, éduquer et orienter. (87) L'information se fait par la création d'un logo national en Octobre 2001. Ce logo identifie les documents et actions des pouvoirs publics qui sont élaborés, rédigés et mis en œuvre dans le cadre du Programme National Nutrition Santé. Ce logo permet aussi d'assurer une cohérence entre les informations sur la nutrition. La marque « Programme National Nutrition Santé » est déposée.



Figure 25 : Logo Programme National Nutrition Santé

L'information passe aussi par la création d'un guide alimentaire pratique à destination du grand public. Une édition pour les professionnels de santé a également été créée. Des guides spécifiques pour les publics particuliers ont aussi été édités.



Figure 26 : Guides alimentaires

L'information papier s'accompagne d'une campagne média tous publics avec la promotion des fruits et légumes.

Pour compléter ce panel de réseaux d'information, le site internet [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) est créé.



Figure 27 : [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr)

L'éducation va cibler les enfants avec :

- L'intégration de la nutrition dans les programmes scolaires,
- Une circulaire pour encadrer la composition des repas servis en restauration scolaire,
- Encadrer et vérifier la pertinence du PNNS avec le matériel d'information produit par les entreprises de l'agro-alimentaire à destination des enfants.

L'orientation se fait par une proposition alimentaire dans les établissements scolaires en cohérence avec le PNNS, par les repas pris en restauration scolaire mais également les distributeurs de boissons et d'aliments.

Le deuxième PNNS de 2006-2010 garde les 9 repères de consommation. Il a renforcé la connaissance du logo et sa crédibilité en généralisant son utilisation. Son utilisation est généralisée à tous les documents, toutes les campagnes que ce soit au niveau national ou régional. Il a également élargi l'offre d'outils d'information avec des guides spécifiques pour toucher une population plus large comme les populations défavorisées, non francophones... et aussi pour accompagner la formation des professionnels.

La transformation du site internet [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) en une plateforme contenant l'information et les conseils sur trois points : la nutrition, les pathologies liées à l'alimentation et l'obésité.

Le second PNNS agit au niveau de l'offre et de l'environnement alimentaire spécifiquement sur certains repères. Par exemple, il fait la promotion des repères comme celui des fruits et légumes en valorisant les fruits et légumes dans les lieux de vie ou comme celui de l'eau en incitant à l'installation de fontaines à eau. Cet appui sur certains repères se fait également au niveau télévisuel avec des programmes courts. (88)

Le troisième PNNS 2010-2015 voit apparaître un axe sur les inégalités sociales de santé par rapport à la nutrition. Les 9 repères de consommation restent les mêmes mais des objectifs

plus précis en fonction de la population apparaissent. Les objectifs prioritaires et spécifiques se mélangent. C'est en 2013, lors de ce troisième PNNS que la proposition d'un logo d'information nutritionnelle apparaît. (89)

La « fabrique à menus » du site internet [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) a été créée en 2013. Cet outil veut faire le lien entre les repères de consommations et la vie quotidienne des personnes.

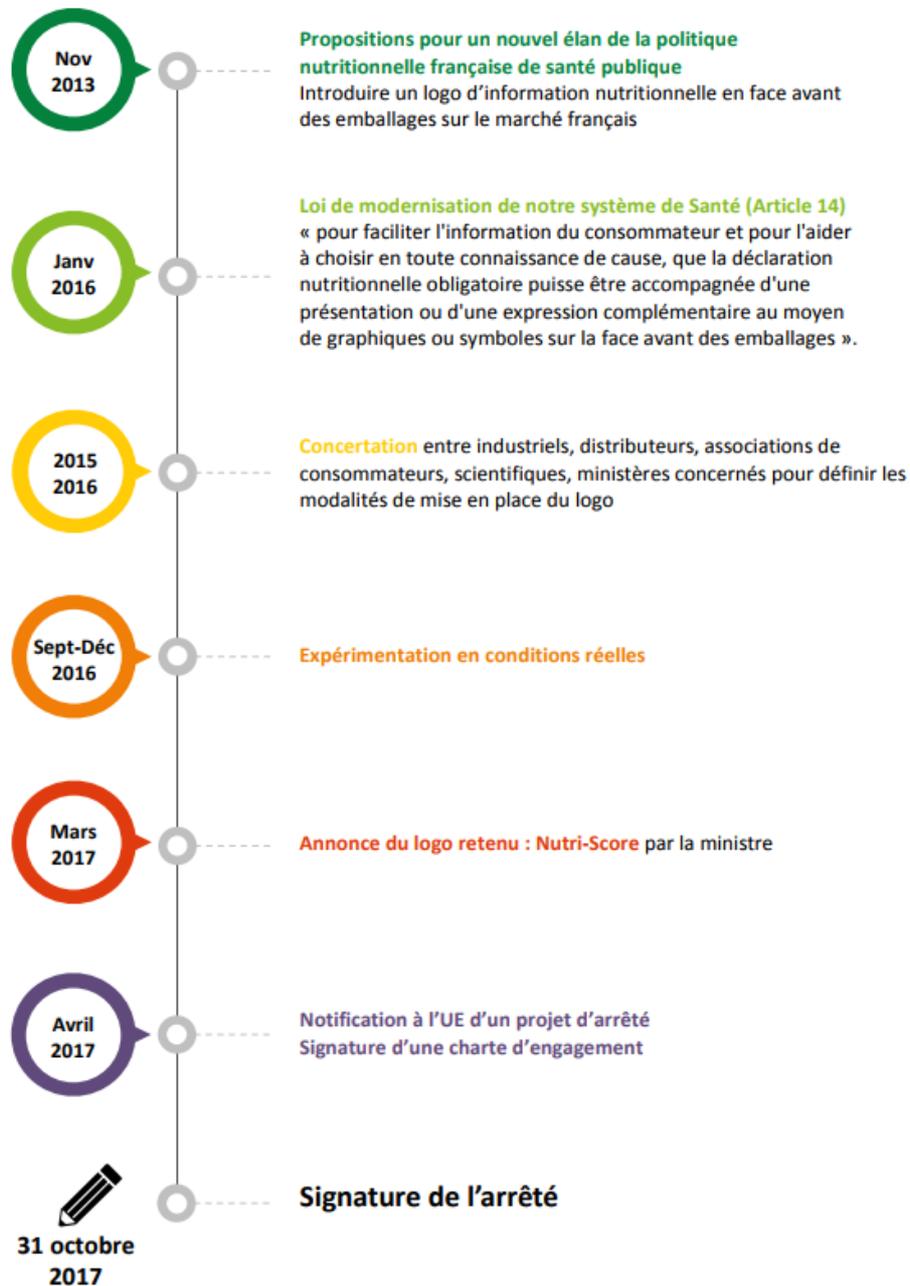


Figure 28 : Chronologie de mise en place du Nutri-Score (d'après Santé Publique France, Dossier Pédagogique Nutri-Score)

Le Nutri-Score est lancé en 2017.

Le quatrième et actuel PNNS 2019-2023 intègre pour la première fois l'impact environnemental en préconisant la consommation d'aliments d'origine végétale au lieu

d'aliments d'origine animale mais aussi les produits locaux, de saisons et de préférence « Bio ». Le Nutri-Score fait également partie des recommandations. (90)

Certains repères de consommation changent :

- Les fibres sont directement citées avec :
  - ⇒ La mise en avant des légumes secs,
  - ⇒ L'apparition du terme « complet » pour les féculents.
- La séparation du poisson et des viandes,
- L'apparition du terme « charcuterie » dissocié de la « viande »,
- La promotion des oméga 3 et des fruits à coques,
- Les jus de fruits mis au même niveau que les sodas,
- Diminution des recommandations sur les produits laitiers de 3 à 2 par jour.

Le quatrième Programme National Nutrition Santé a été fait grâce à l'expertise de différentes structures. L'ANSES a produit toute la partie scientifique sur les différents repères de consommation. Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a étudié les rapports produits par l'ANSES sur les différents repères. Il a fait la synthèse des arguments scientifiques et ceux de santé publique. Le HCSP a établi les nouvelles recommandations. L'ANSES et le HCSP ont élaboré le fond.

Santé Publique France prend en charge la forme. Santé Publique France s'occupe de la formulation définitive des recommandations et de la communication au grand public. Cette formulation a pour objectif de rendre les recommandations facilement compréhensibles et surtout acceptables, permettant d'augmenter les chances d'adhésions aux recommandations et d'appropriations par le grand public.

## D. Les objectifs du PNNS 4(90)

L'objectif est de couvrir les besoins nutritionnels et de limiter le risque de maladies chroniques associé à la consommation de certains aliments. Dans ce but, les objectifs de consommation vont : cibler les apports, pour qu'ils soient optimaux, et les dépenses ; limiter le risque des contaminants chimiques apportés par l'alimentation. Tout cela en tenant compte des habitudes alimentaires des Français.

Les objectifs de consommation sont classés en trois catégories : « Augmenter », « Réduire », « Aller vers ».

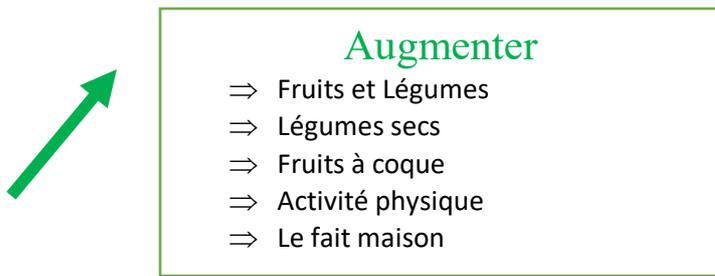


Figure 29 : Recommandations AUGMENTER

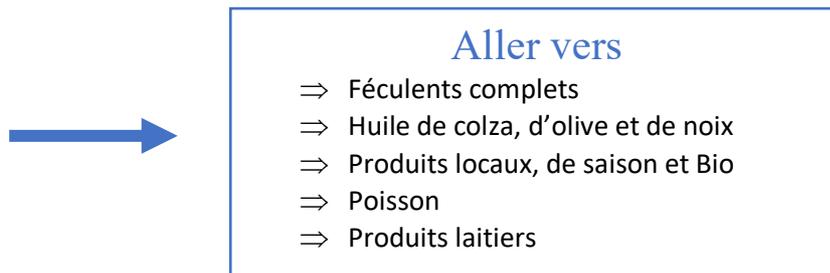


Figure 30 : Recommandations ALLER VERS

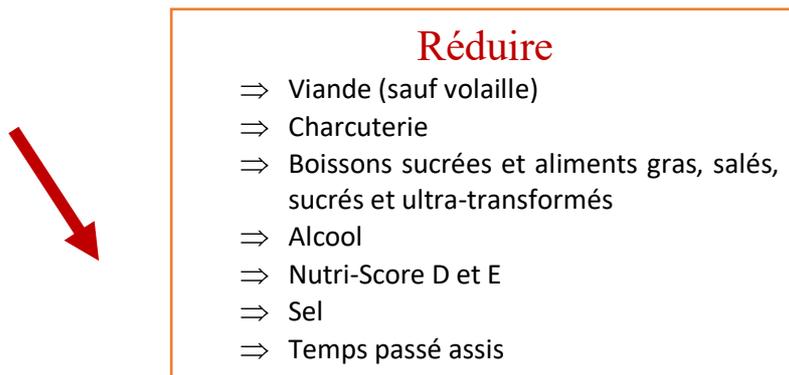


Figure 31 : Recommandations REDUIRE

Comme le montre la figure ci-après, il y a eu des évolutions entre le PNNS3 et le PNNS4. Parmi les nouveautés, l'ajout d'une poignée de fruits à coque par jour ou l'introduction de légumes secs deux fois par semaine. Concernant les féculents (céréales ou pain) à chaque repas, au moins un féculent complet par jour car ils sont naturellement riches en fibres. Autre exemple : pour la consommation de poisson, on est passé d'« une à deux fois par semaine », à « deux fois par semaine dont un poisson gras ». De même, la consommation d'alcool a été réduite.

Comme le montre cette figure, un nouveau système de guidage a été mis en place : « AUGMENTER » (un sigle positif en vert), « ALLER VERS » (avec des flèches jaunes), « RÉDUIRE » (logo sans interdit).



Figure 32 : Différences et évolutions entre le PNNS 3 et le PNNS 4

Les objectifs spécifiques permettent de cibler une population donnée. Ils sont les mêmes depuis le premier PNNS. Dans ces objectifs spécifiques, on a par exemple la prévention de la dénutrition chez les personnes âgées.

Dans ces objectifs spécifiques, on a par exemple : la prévention de la dénutrition chez les personnes âgées. (91)

La dénutrition est « un état pathologique lié à la réduction des apports alimentaires, à une augmentation des besoins métaboliques, ou à la combinaison de ces deux facteurs ». Cela se caractérise par une perte de masse maigre et de tissus adipeux. Cette perte entraîne une

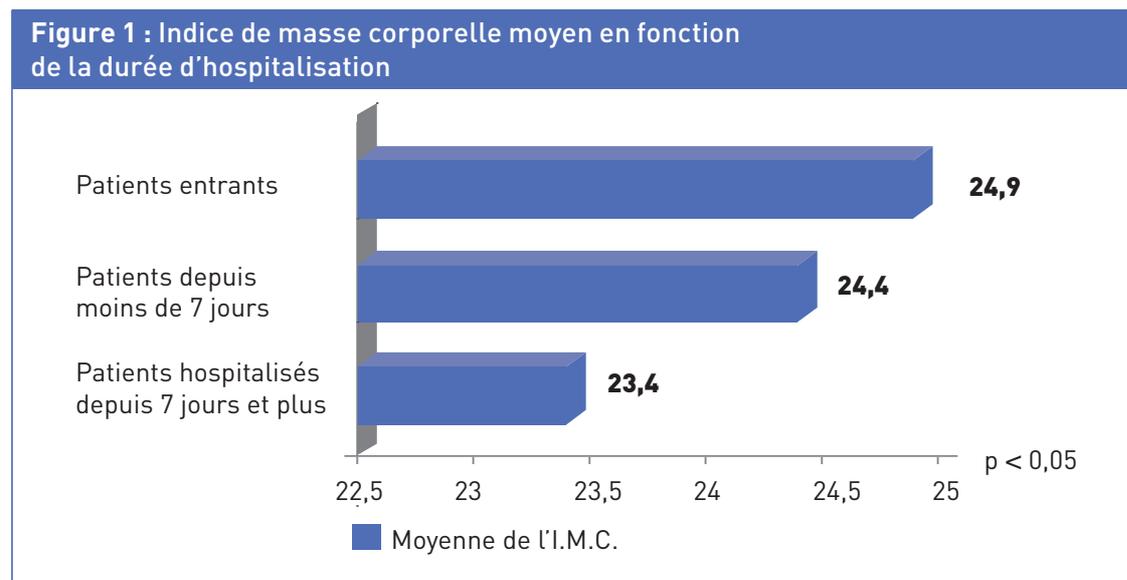
modification des fonctions physiologiques. Les personnes à risque sont les personnes âgées. Cette pathologie est méconnue, à la différence de l'obésité.

D'après la Haute Autorité de Santé (HAS), une personne âgée est considérée comme dénutrie lorsque : (92)

- Son IMC est égal à 21 ou moins,
- La perte de poids est, soit supérieure ou égale à 5% sur un mois, soit supérieure ou égale à 10% sur six mois,
- Son albuminémie est inférieure à 35g/L,
- Son « Mini Nutritional Assessment® » (MNA) est inférieur à 17. Il s'agit d'un questionnaire.

En France, on estime à 2 millions le nombre de personnes dénutries. La prévalence en Europe est de 5-10%. Elle est plus élevée en France. À l'horizon 2050, une personne sur cinq sera dénutrie.

C'est dans les établissements de santé qu'il y a le plus de personnes dénutries. Dans les maisons de retraite, la dénutrition touche en moyenne 27% des résidents. Lors d'une étude fait par l'AP-HP en 2003, 60% des patients âgés étaient en état de dénutrition.



Énergie 4+, AP-HP, 2003

Figure 33 : IMC moyen en fonction de la durée d'hospitalisation (93)

Cette dénutrition dans les établissements de santé est causée, à parts égales, par :

- L'état de santé des patients,
- La logistique : repas collectifs inadaptés, pas ou peu d'aide pour manger...
- L'organisation : pas de pesée.

Dans seulement 10% des cas, les dossiers médicaux renseignent le poids, la taille, l'IMC ou toute perte de poids. (93)

L'alimentation joue un rôle essentiel dans la prévention de la perte d'autonomie et le maintien à domicile. Les objectifs sont une réduction de la dénutrition de minimum 15% chez les personnes âgées de plus de 60 ans et une réduction de minimum 30% pour les plus de 80 ans. Que ces personnes soient en institution ou à leur domicile.

Pour répondre à cet objectif, le PNNS a mis en place « la semaine de la dénutrition ». Il existe aussi un site internet [www.luttecontreladenutrition.fr](http://www.luttecontreladenutrition.fr). Dans le but d'informer et de sensibiliser à la dénutrition. La première semaine de la dénutrition a eu lieu du 12 au 19 Novembre 2020. Une journée de sensibilisation « Mon poids, un indicateur de Taille » avait eu lieu en 2019, dans plus de 80 établissements de santé partout en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer. (94)

Les besoins évoluent avec l'âge même s'ils restent proches des repères du PNNS. Une diminution de l'appétit apparaît chez les personnes âgées, souvent due à une perte du goût.

Les conseils pour continuer à bien manger et prévenir la dénutrition (95) :

- Faire en sorte que les placards et le réfrigérateur soient toujours remplis,
- Garder 3 repas par jour, même s'ils sont légers. S'il y en a trop, il est recommandé de consommer le dessert dans l'après-midi ou la soirée par exemple. L'apport énergétique journalier sera le même mais réparti sur toute la journée,
- Enrichir l'alimentation avec un apport lipidique ou protéique supplémentaire : ajout de fromage râpé ou d'œuf dans les préparations,
- Éliminer les produits allégés, l'absorption des lipides diminue avec l'âge,
- Augmenter les apports protéiques : consommation une à deux fois par jour de viande, poisson ou œuf. Et augmenter l'apport en produits laitiers à trois ou quatre par jour,
- Enrichir l'alimentation avec des exhausteurs de goût comme les herbes ou les épices. Ne pas limiter le sel sauf mention contraire du médecin,
- Diversifier les textures et les modes de cuissons pour éviter de se lasser,
- Se faire plaisir : décorer la table par exemple.

Il existe d'autres objectifs spécifiques comme la promotion de l'allaitement maternel et la diminution du surpoids et de l'obésité.

## Chapitre 3. LA MISE EN PRATIQUE SUR LE TERRAIN

Tout un réseau de communication a été mis en place depuis le premier PNNS en 2001. Cette communication a pour but d’alerter et d’informer le public mais aussi de lui donner les outils pour qu’il puisse élaborer par lui-même une alimentation équilibrée. Ces visuels, ces sources d’information et ces outils sont, soit publics et officiels avec le PNNS, soit privés.

### A. Alerter et informer

Pour que les recommandations du PNNS soient appliquées dans la vie quotidienne par le grand public, il faut qu’il puisse se rendre compte de l’apport réel d’un aliment notamment ultra-transformé. Beaucoup d’éléments visuels ont été faits pour le montrer.

#### 1. Le Nutri-Score (96) (97)

Le Nutri-Score avertit le grand public même s’il ne cherche pas l’information. En effet, peu de personnes savent décrypter les étiquettes et encore moins ont envie de le faire. Le Nutri-Score permet d’y remédier et d’orienter le consommateur sur des produits plus sains pour sa santé.

Le code couleur du vert foncé à l’orange foncé et l’échelle simple de A à E permettent une lecture facile et rapide. Le A vert foncé désigne un produit avec les meilleures qualités nutritionnelles et le E orange foncé les moins bonnes. L’information sur la qualité nutritionnelle globale du produit est lisible et facilement compréhensible. Cette accessibilité permet de palier aux inégalités socio-économiques.

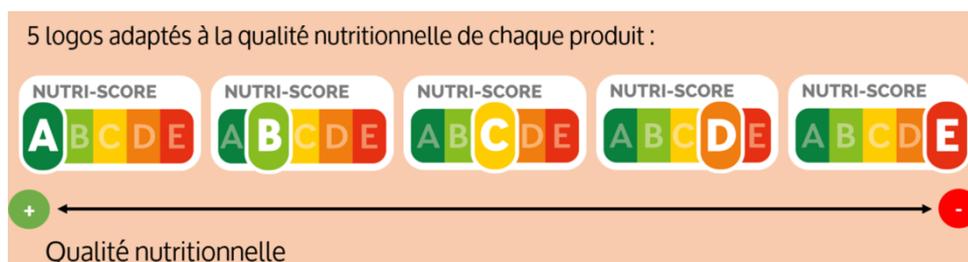


Figure 34 : Échelle du Nutri-Score

Le Nutri-Score est attribué de la façon suivante : il correspond à 100 grammes de produit et va tenir compte d’une part des nutriments à favoriser (fibres, protéines, fruits et légumes, légumes sec...) et d’autre part des nutriments à limiter (calories, sucres simples, acides gras saturés, sel...). Après obtention du score, on attribue une lettre. Un outil de calcul est disponible sur Santé Publique France.

Produit	Marque	EAU (sans aucune addition)	Valeur énergétique (kJ/100g ou 100ml)	Matières grasses (g/100g)	Acides gras saturés (g/100g ou 100ml)	Sucres (g/100g ou 100ml)	Protéines (g/100g ou 100ml)	Sel (g/100g ou 100ml)	Fibres (g/100g ou 100ml)	Unité d'expression des valeurs nutritionnelles (menu déroulant)	Fruits, légumes, légumineuses, fruits à coques, huiles de colza, de noix et d'olive (%/100g ou 100ml)	Sodium (mg/100g ou 100ml)	score	Nutri-Score	couleur
EXEMPLE: boisson gazeuse, sans jus de fruit, sucrée	C'QUAL	NON	156		0	8,7	0,1	0,09	0		0	36	12	Nutriscore E	Orange foncé
												0		donnée(s) manquante(s)	donnée(s) manquante(s)
												0		donnée(s) manquante(s)	donnée(s) manquante(s)

Figure 35 : Outil de calcul du Nutri-Score (d'après Santé Publique France)

Le Nutri-Score aide les consommateurs à faire un choix éclairé. Le consommateur peut alors comparer différents produits qui pourraient être considérés comme équivalents mais qui ne le sont pas nutritionnellement. Aujourd'hui, 94% des français sont pour la présence du Nutri-Score sur les produits. Ce logo répond à un besoin des consommateurs, d'avoir une information nutritionnelle claire et transparente.

Le Nutri-Score n'a pas vocation à interdire la consommation de produits alimentaires notés D ou E. Il donne l'information au consommateur qui, lui, fera son choix, soit de ne rien changer, soit de comparer à d'autres produits potentiellement mieux notés.

Le Nutri-Score est le seul logo nutritionnel apposé sur la face avant de l'emballage, permettant ainsi une meilleure visibilité. Il y a une volonté forte du gouvernement et des associations de consommateurs pour que cela reste le cas. C'est le logo officiel recommandé par l'État. Il s'agit d'une marque déposée appartenant à Santé Publique France.

Il n'apparaît pas sur tous les aliments car il est basé sur le volontariat des fabricants. Néanmoins, si une marque demande à pouvoir mettre le Nutri-Score sur un de ses produits, elle s'engage à le faire sur tous ses produits. Cela permet une répartition assez homogène entre les Nutri-Score A, B, C, D ou E. En Mai 2018, une quarantaine d'entreprises avaient le Nutri-Score sur leurs produits, plus de 500 entreprises l'ont aujourd'hui soit 50% des volumes de vente.

Le Nutri-Score permet indirectement d'améliorer la qualité nutritionnelle des produits proposés par les industriels de l'agroalimentaire, car ils améliorent la qualité nutritionnelle de leurs produits pour obtenir un meilleur positionnement sur l'échelle du Nutri-Score.

Cette émulation et la transparence de l'information pour le consommateur sont les deux bénéfices du Nutri-Score.

Des études ont montré que le Nutri-Score est le logo le plus performant pour augmenter la qualité nutritionnelle du panier d'achat.

En Septembre 2020, l'impact du Nutri-Score est réel :

- 39% des français déclarent un changement de marque pour un même produit,
- 36% déclarent avoir changé de produit en passant à un produit à meilleur score dans le rayon,
- 34% déclarent limiter l'achat de produits avec de moins bon score. Ils suivent les recommandations du PNNS 4,
- 35% déclarent avoir changé certaines habitudes alimentaires.

Le Programme National Nutrition Santé 2019-2023 prévoit l'application du Nutri-Score dans la restauration collective et commerciale.

Il existe des visuels notamment, un encart, une courte vidéo (98) et un dépliant de promotion du Nutri-Score (Annexe 1) (99).



Figure 36 : Visuel de communication (encart) sur le Nutri-Score

Son utilisation sur les aliments transformés est très efficace. Le type d'aliment ayant la palette de score la plus large, et donc pouvant obtenir un score allant de A à D, sont les mueslis. Il s'agit pourtant d'un aliment à connotation saine. Le Nutri-Score est alors très utile pour faire son choix. (100)



Figure 37 : Exemple de la variété des Nutri-Score (A, B et C) pour les mueslis

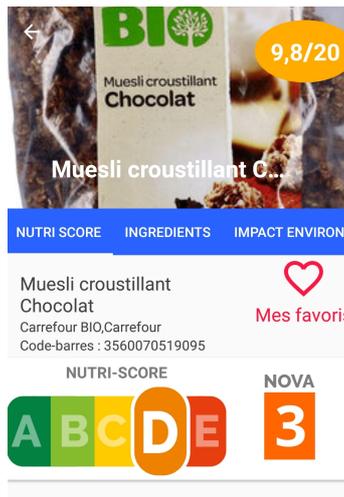


Figure 38 : Exemple d'un muesli ayant un Nutri-Score D

Par contre, pour les matières grasses comme les huiles végétales, c'est plus complexe. Les huiles végétales recommandées (d'olive, de colza ou de tournesol) sont toutes notées C par le Nutri-Score. En effet, même si leur utilisation est recommandée, il ne faut pas en consommer trop.

La consommation d'édulcorants doit être limitée. Néanmoins, ils ne rentrent pas en compte dans le calcul du Nutri-Score. C'est pour cette raison que, par exemple, le Coca Cola Zéro® a un Nutri-Score B.

## 2. Messages sanitaires sur la promotion des aliments dans les publicités

D'après le Code de la Santé Publique (article L2133-1), ces messages sanitaires sont apposés sur les publicités (notamment télévisuelles) lorsque ces publicités concernent « des boissons avec ajouts de sucres, de sel ou d'édulcorants de synthèse ou de produits alimentaires manufacturés » (101). Si l'information sanitaire n'apparaît pas, le promoteur ou l'annonceur payent une contribution à l'administration fiscale de 1,5 % sur les sommes nettes investies dans leur campagne publicitaire. Par contre, les produits bruts (fruits, légumes ...), les produits découpés, congelés, ou des produits comme le lait, le café, les tisanes sont exclus s'il n'y a pas d'ajout de sel, de sucre ou d'édulcorant de synthèse.

Les messages à diffuser sont :

- « Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jour »,
- « Pour votre santé, pratiquez une activité physique régulière »,
- « Pour votre santé, évitez de manger trop gras, trop sucré, trop salé »,
- « Pour votre santé, évitez de grignoter entre les repas ».

Dans le cadre du PNNS 4, de nouvelles formes de messages sont apparues. Ce sont de courtes vidéos sur « comment améliorer un plat et le rendre plus sain ». (102)

### 3. Images sur les sucres cachés

De nombreuses images circulent sur internet, sur les réseaux sociaux comme Instagram pour alerter notamment sur les quantités de sucres présents dans les aliments transformés ou ultra-transformés. Ces images permettent aux personnes de comprendre ce qu'elles mangent et boivent réellement, notamment en quantité de sucre.



Figure 39 : Quantité de sucre dans les aliments (d'après le compte instagram @dealerdesucre) (103)

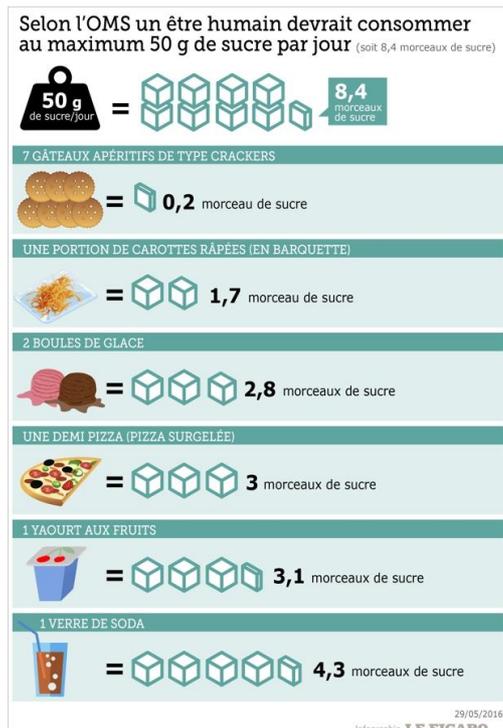


Figure 40 : Représentation de la teneur en sucre (d'après le Figaro) (63)



Figure 41 : Représentation de la teneur en sucre (d'après la MACIF) (104)

## 4. Affiches et flyers

Différents organismes publics ont mis au point des éléments de communication grand public. Ces éléments délivrent une information claire et rapidement lisible.

### 4.1 Affiches du PNNS

Le Programme National Nutrition Santé a produit des affiches sur les différentes recommandations. Ces affiches permettent de communiquer visuellement et de manière rapide. Il y en a actuellement deux : une affiche avec les recommandations adultes et une qui récapitule dix astuces anti-sédentarité. (105)

### 4.2 Affiche de Santé Publique France

Santé Publique France a également mis au point son affiche pour faire la promotion des recommandations du PNNS 4. (106)

## LES RECOMMANDATIONS SUR L'ALIMENTATION, L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET LA SÉDENTARITÉ EN UN COUP D'ŒIL

### AUGMENTER



Les fruits et les légumes



L'activité physique



Les fruits à coque



Le fait maison



Les légumes secs : lentilles, haricots, pois chiches, etc.

### ALLER VERS



**BIO**  
Les aliments bio



Une consommation de poisson gras et maigres en alternance



Le pain complet ou aux céréales, les pâtes et le riz complets, la semoule complète



Les aliments de saison et les aliments produits localement



L'huile de coco, de noix et d'olive



Une consommation de produits laitiers suffisante mais limitée

### RÉDUIRE



La viande (porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats)



Les produits sucrés et les boissons sucrées



La charcuterie



L'alcool



Les produits avec un Nutri-Score D et E



Les produits salés



Le temps passé assis

Au quotidien, et à votre façon, essayez d'aller vers une alimentation plus variée et d'être plus actif.  
**Chaque petit pas compte et finit par faire une grande différence !**

#MangerBouger

 @santeprevention  
 @santepubliquefrance  
 Santé publique France  
 @santepubliquefrance

Pour en savoir plus : [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr)

Figure 42 : Affiche de Santé Publique France sur les recommandations du PNNS 4

### 4.3 Affiches et flyers de l'ANSES

L'ANSES propose un ensemble de moyens de communication sur les recommandations alimentaires. On retrouve par exemple les recommandations sur la consommation des poissons sous forme de flyer (107) ou d'affiche (108).

## MANGER DU POISSON

### Pourquoi manger du poisson ?

Le poisson est une source privilégiée en oméga-3.  
C'est également une source de protéines et de micronutriments.



Il est recommandé de manger du poisson  
deux fois par semaine, dont un gras :  
(saumon, sardine, hareng, truite fumée...)  
Pensez à varier les espèces et les lieux d'approvisionnement.  
Pour les populations sensibles, il existe  
des recommandations de consommation spécifiques.

### Comment conserver et cuisiner le poisson ?

Consommez le poisson de  
préférence le jour même  
de l'achat ou dans les 48 h.



48h MAX



Utilisez un sac isotherme  
lors du transport jusqu'au domicile.



Conservez  
le poisson  
dans la partie  
la plus froide  
de votre réfrigérateur  
entre 0 et 4 °C.

### Lors de la préparation

Utilisez une  
planche à  
découper  
**spécifique**  
pour préparer  
le **poisson cru**  
et une autre pour  
le **poisson cuit**.



Cuisez le poisson frais à cœur.

### Pour une consommation de poisson cru (type sushis, ceviche...):

**Videz rapidement**  
votre poisson  
après achat ou  
demandez à  
votre poissonnier  
de le faire.



Congelez le poisson pendant  
**7 jours** avant de le consommer.

### À retenir

La consommation de poissons crus, fumés ou pas assez  
cuits **est fortement déconseillée aux jeunes  
enfants, aux femmes enceintes et aux personnes  
immunodéprimées.**



Pour la pêche de loisir, **respecter les recommandations  
de non-consommation** émises dans certaines zones.

Ne consommez de  
l'anguille qu'à **titre  
exceptionnel.**



Pour les populations sensibles, il existe des recommandations  
de consommation spécifiques. Consultez le site de l'Anses en cliquant [ICI](#)

Figure 43 : Affiche de l'ANSES avec les conseils sur le poisson

#### 4.4 Affiches mises à disposition sur Cespharm

Le site internet Cespharm regroupe sous la thématique nutrition quelques affiches notamment celles présentes sur le site mangerbouger.fr. On retrouve aussi une brochure sur la nutrition faite par l'institut national du cancer avec le logo du PNNS. Cette brochure date du précédent PNNS et n'est donc plus à jour.

## B. Où trouver l'information ?

64% des français donnent spontanément au moins un des repères de consommation mais seulement 12% déclarent consommer au moins 5 fruits et légumes par jour. (109) Cela montre qu'il ne suffit pas d'alerter pour que les recommandations soient appliquées. Il faut des outils qui permettent aux personnes d'intégrer ces recommandations dans leur quotidien.

### 1. Le site internet Manger Bouger (110)

Ce site internet a été créé lors du premier Programme National Nutrition Santé. C'est le site officiel du PNNS. [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) est une base de données et de conseils pour savoir comment bien manger et pourquoi. Il est composé de cinq onglets.

#### 1.1 Les recommandations

Dans l'onglet « Les recommandations », on va retrouver les 12 repères alimentaires du PNNS et l'activité physique. Ils sont classés par objectifs : augmenter, aller vers et réduire. Pour chaque repère, on va avoir l'explication et comment faire pour respecter ces recommandations.

### Augmenter

Les fruits et légumes

Les légumes secs : lentilles, haricots, pois chiches etc.

L'activité physique

### Aller vers

Les féculents complets

Le poisson

L'huile de colza, de noix et d'olive

Les produits laitiers : lait, yaourts, fromage et fromage blanc

### Réduire

L'alcool

Les boissons sucrées, les aliments gras, sucrés, salés et ultra-transformés

Les produits salés et le sel

La charcuterie

La viande : porc, boeuf, veau, mouton, agneau, abats

Le temps passé assis

Figure 44 : Onglet "Les Recommandations" (d'après [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr))

Par exemple, pour les fruits et légumes, on a :

- L'information qu'une portion de fruits et légumes est égale à 80-100g,
- Pourquoi cette recommandation : leur composition en nutriments et la prévention de certaines pathologies (cancers, obésité, maladies cardiovasculaires...),
- Comment les consommer : crus, cuits... ? La réponse est : « comme on veut »,
- Privilégier les fruits et légumes de saisons : le site comporte un calendrier de saisons (111) (Annexe 2 et 3) qui est consultable et/ou téléchargeable,
- L'information sur les limites de ce groupe alimentaire : les jus de fruits (très sucrés et peu de fibres), les fruits séchés (très sucrés) et les yaourts aux fruits qui ne comptent pas pour une portion de fruits.

## 1.2 « Manger mieux »

L'onglet « Manger mieux » est présenté sous forme de questions que les personnes peuvent se poser, par exemple :

- « Comment varier son alimentation ? » Réponse :
  - Il faut manger de tout mais en quantité raisonnable,
  - Privilégier les fruits et légumes et limiter les sodas (par exemple),
  - Quelques conseils pour construire son menu : entrée, plat et dessert.
- « Comment se régaler sans se ruiner ? »
  - Choisir des ingrédients peu chers : fruits et légumes de saison, œufs, poissons en conserve, ...
  - Acheter en grande quantité, cuisiner et congeler l'excédent. Il y a quelques conseils pour bien congeler les plats « fait-maison »,
  - Accommoder les restes avec : des épices, des conserves...

Les réponses sont des conseils pratiques.

En plus de ces questions, on aura 5 populations cibles pour lesquelles les besoins ne vont pas être les mêmes :

- Enfants,
- Adolescents,
- Femmes enceintes : avant, pendant et après la grossesse,
- Adultes,
- Personnes âgées.

On trouve les recommandations du PNNS appliquées aux différents âges. Le site met à disposition des guides alimentaires téléchargeables. Il en existe plusieurs suivant la population cible : enfant, adulte, femme enceinte, personne âgée... Il y a aussi un recueil de cinquante astuces pour manger mieux et bouger plus. (105)

Ensuite, il y a les recettes. Ça fonctionne comme un moteur de recherche avec nos envies. On peut filtrer les réponses en fonction du type de plat recherché et de la saison.

Enfin, on a les outils. Dans les outils, on a le calendrier de saison, la table de conversion et la fabrique à menus. Ils sont mis à disposition et téléchargeables.

- Sur le calendrier des saisons, on a : les fruits, les légumes, les poissons, les fruits de mer et les fromages,
- La table de conversion (Annexe 4) présente les équivalences en termes de poids, de volume et de température pour suivre des recettes,
- Le tableau à épices aide à savoir quelle épice, va avec, quel aliment (Annexe 5). (112)

Tous ces éléments et ces outils permettent d'aider à faire un repas à la maison à partir d'aliments peu transformés.

### 1.3 La Fabrique à Menus

Pour véritablement agir sur les comportements alimentaires, plusieurs études montrent l'importance de consolider les compétences essentielles à une alimentation saine (113):

- Planification des repas,
- Achats des ingrédients,
- Préparation des repas.

Le site [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) propose la Fabrique à Menus.

Elle se trouve dans l'onglet « Manger mieux ».

La Fabrique à Menus permet d'obtenir une planification des repas presque individualisée. En effet, plusieurs paramètres sont ajustables :

- Le nombre de personnes,
- Le nombre de jours : de 2 à 7 jours,
- Déjeuner et/ou dîner,
- Entrée-plat-dessert ou entrée-plat ou plat-dessert.
- Express ou non : en moins de 20 minutes,

- Sans porc ou non,
- Enfants ou non : pour adapter les portions.

Les menus proposés permettent une alimentation équilibrée avec des menus variés. Ils se basent sur les besoins d'un adulte moyen (2000 kcal/j) pour les trois repas, et suivent les recommandations du PNNS, ainsi que les apports nutritionnels conseillés avec 50% de glucides, 35% de lipides et 15% de protéines. (109) Le petit-déjeuner n'est pas proposé car les routines du petit-déjeuner sont ancrées. L'apport du petit-déjeuner est quand même comptabilisé, comme un petit-déjeuner idéal (20% des apports journaliers), dans le calcul des apports nutritionnels des autres repas.

Une alimentation équilibrée se construit sur la durée. C'est pour cela que la durée proposée est de 2 jours minimum. Le plafonnement à 7 jours est pour les courses et la conservation des aliments frais. (114)

## ■ La Fabrique à menus

Avec la Fabrique à menus, fini la panne d'inspiration ! Découvrez des idées de menus de saison variés pour manger équilibré toute la semaine en accord avec les repères nutritionnels du Programme National Nutrition Santé.

MA FABRIQUE PERSO
S'INSCRIRE
SE CONNECTER
?

7 jours ▾ À partir du ? 01/06 📅 Vous serez ? 4 ▾ Repas  Express  Sans porc

Déjeuner Entrée, Plat, Dessert ▾ Dîner Entrée, Plat, Dessert ▾

VOIR LES MENUS



✕ LES MENUS
🛒 MA LISTE DE COURSES
★ MES MENUS FAVORIS

★ 🖨️ ✉️ ?

Figure 45 : Fabrique à menus (d'après [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr))

On obtient alors des repas planifiés et les recettes qui vont avec. Il est possible de changer un repas s'il ne nous convient pas.

MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE	LUNDI
1 juin	2 juin	3 juin	4 juin	5 juin	6 juin	7 juin
D É J E U N E R S						
Crevettes au soja et aux légumes *  Poulet Méditerranée * Frites * Fromage blanc aromatisé * Banane * Pain	Salade fraîche méridionale * Côtes de porc au caramel * Carottes au quinoa croquant * Faiselle nature sucrée *  Brugnon * Pain	Salade d'oranges et oignons rouges *  Escalopes de poulet au lait de coco et à la citronnelle * Courgettes aux raisins, semoule à l'huile d'olive * Fromage * Mangue * Pain	Samossas à la volaille (tout prêt) *  Saumon à l'estragon * Légumes et pommes de terre au curry * Fromage * Brugnon * Pain	Gaspacho express maison *  Boulettes orientales à la coriandre * Riz sauté aux cœurs d'artichaut * Yaourt aux pépites de chocolat * Pain	 Croustillants pommes-camembert * Tranches de porc rôti * Jardinière de légumes au boulghour * Tarte aux fruits (tout prêt) * Pain	Maïs à la sauce vinaigrette * Macaronis aux champignons et salade * Fromage * Nectarine * Pain

Figure 46 : Repas planifiés par la Fabrique à menus (d'après [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr))

La liste de courses est proposée avec. Il est possible de l'ajuster en fonction de ce que l'on a déjà ou même de rajouter des ingrédients.

<b>BOUCHERIE / VOLAILLES</b> Blanc de poulet : 400 g <input checked="" type="checkbox"/> Côtes de porc : 6 (550 g) <input checked="" type="checkbox"/> Escalopes de poulet : 4 (500 g) <input checked="" type="checkbox"/> Steak haché de boeuf (frais) : 400 g <input checked="" type="checkbox"/> Rôti de porc en tranches (sous vide) : 500 g <input checked="" type="checkbox"/> Epaulé d'agneau : 400 g <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>	<b>FRAIS</b> Coriandre fraîche : 1 botte (15 g) <input checked="" type="checkbox"/> Citronnelle : 1 bâton (30 g) <input checked="" type="checkbox"/> Persil : 5 g <input checked="" type="checkbox"/> Feuille de brick : 4 feuilles (70 g) <input checked="" type="checkbox"/> Herbes aromatiques : 1 cuillère à soupe (10 g) <input checked="" type="checkbox"/> Basilic frais : 2 cuillères à café (10 g) <input checked="" type="checkbox"/> Pâte feuilletée : 1 rouleau (150 g) <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>	<b>POISSON ET PRODUITS DE LA MER</b> Crevettes : 65 g <input checked="" type="checkbox"/> Pavé de saumon : 400 g <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>
<b>CHARCUTERIE</b> Jambon blanc/cuit : 6 tranches (250 g) <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>	<b>FROMAGES</b> Fromage : 600 g <input checked="" type="checkbox"/> Gouda : 25 g <input checked="" type="checkbox"/> Camembert : 150 g <input checked="" type="checkbox"/> Fromage râpé : 55 g <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>	<b>SURGELÉS</b> Frites (surgelé) : 500 g <input checked="" type="checkbox"/> Tagliatelles au poisson (surgelé) : 4 boîtes (1 kg) <input checked="" type="checkbox"/> Petits pois (surgelé) : 100 g <input checked="" type="checkbox"/> Paëlla (surgelé) : 1 boîte (900 g) <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>
<b>CONSERVES</b> Cœur de palmier (conserve) : 1 boîte 1/2 (150 g) <input checked="" type="checkbox"/> Pousses de soja (conserve) : 100 g <input checked="" type="checkbox"/> Maïs (conserve) : 950 g <input checked="" type="checkbox"/> Macédoine de légumes (conserve) : 250 g <input checked="" type="checkbox"/> Lait de coco (conserve) : 20 cl <input checked="" type="checkbox"/>	<b>FRUITS</b> Bananes : 8 (1 kg) <input checked="" type="checkbox"/> Citrons : 4 (300 g) <input checked="" type="checkbox"/>	<b>TRAITEUR</b> Samossa à la volaille : 2 barquettes (350 g) <input checked="" type="checkbox"/> Tarte aux fruits (tout prêt) : 1 boîte (400 g) <input checked="" type="checkbox"/> Ajouter un ingrédient... <input type="button" value="+"/>
		<b>YAOURTS ET DESSERTS</b> Fromage blanc aromatisé : 4 pots (400 g) <input checked="" type="checkbox"/>

Figure 47 : Liste de courses par la Fabrique à menus (d'après [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr))

On peut tout imprimer et si on a créé son compte (gratuit), on peut enregistrer ses menus préférés. Après l'inscription, il est possible de recevoir toutes les semaines une nouvelle série de menus.

Une application est en cours de développement mais n'est pas encore achevée. Un dépliant de présentation de la Fabrique à Menus a été mis au point (Annexe 6). Ce dépliant a été développé pour aider les médecins généralistes à présenter la Fabrique à Menus à leurs patients.

## 1.4 « Bouger plus »

Le PNNS recommande d'avoir une activité physique régulière. L'onglet « Bouger plus » répond aux interrogations des personnes sur : pourquoi et comment faire de l'activité physique. Ce sont des conseils pratiques. Dans cet onglet, on a également les populations cibles en fonction de l'âge, comme on a pu le voir dans l'onglet « manger mieux », avec deux populations cibles en plus : personnes en situation de handicap et femmes ménopausées.

Les outils mis à disposition sont :

- Un test de niveau d'activité physique : il permet d'évaluer l'activité physique au quotidien. Il a été élaboré par l'OMS. Cette évaluation combine les dépenses faites au travail, celles faites pour se déplacer et l'activité physique lors des loisirs. Ce test ne prend pas seulement en compte la pratique sportive. A la fin, on obtient notre niveau et le test propose des activités physiques nouvelles.
- Un catalogue d'exercices : il fonctionne comme un moteur de recherche. Les paramètres à entrer sont :
  - Le contexte d'activité (déplacement, loisir, travail),
  - Le type d'activité (endurance, renforcement, souplesse, équilibre),
  - Le profil (adulte, femme enceinte, sénior).

Pour aider à mettre tout cela en œuvre dans la vie quotidienne, il y a un planificateur d'activité. Le planning n'est pas proposé, c'est la personne qui le construit.

En 2020, le premier confinement a eu un impact sur l'alimentation des français. Le « fait-maison » a augmenté mais la sédentarité aussi. Les français se sont tournés vers les outils mis à leur disposition pour prendre leur alimentation en main. Le nombre de consultations du site [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) a augmenté de 60% par rapport à 2019. (115)

## 2. Les applications mobiles

Il existe plusieurs applications qui permettent de scanner les codes-barres des produits et d'obtenir des informations nutritionnelles. On va comparer trois applications mobiles parmi les mieux notées et les plus utilisées. Il n'y a pas d'application mobile officielle. Néanmoins, le calcul du Nutri-Score est public, donc tout le monde peut le calculer. Le PNNS 4 prévoit dans

l'objectif 9 de l'axe 2 de « s'assurer de la qualité et de la fiabilité des applications numériques orientant les consommateurs dans leur choix alimentaire ».

## 2.1 Nutrition Score (116)

Nutrition Score est une application mobile privée. Elle utilise la base de données Open Food Facts.

Lorsqu'on scanne le code barre d'un produit alimentaire ou qu'on recherche le produit avec cette application, on obtient le Nutri-Score du produit ainsi que sa classification NOVA (classification des aliments plus ou moins transformés).

Le résultat du scan montre en premier lieu le Nutri-Score et la classification NOVA du produit. Puis en dessous, on a les indicateurs nutritionnels du produit avec un code couleur :

- Rouge → quantité trop importante
- Orange clair → quantité modérée
- Vert → quantité faible

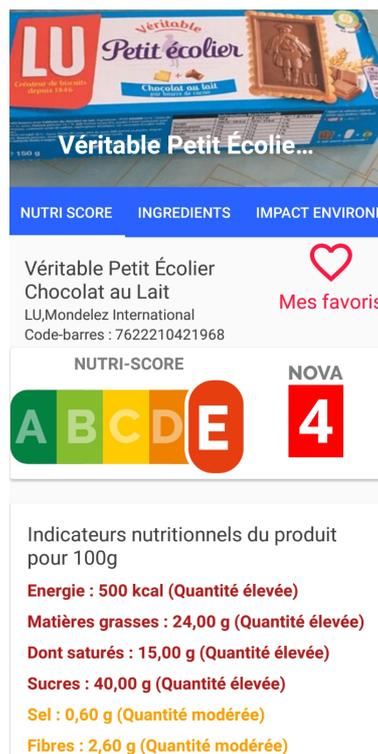


Figure 48 : Capture d'écran de l'application Nutrition Score après avoir scanner un produit

Ensuite, on a une note sur 20 soumise au visionnage d'une publicité. Cette note est propre à l'application. La notation prend en compte notamment :

- La qualité nutritionnelle,
- La présence d'additifs,
- Le degré de transformation avec la classification NOVA,

- L'impact environnemental.

La note évolue en fonction des données notamment la composition. Les industriels font évoluer leurs recettes pour répondre aux attentes des consommateurs. La note obtenue par notre exemple est de 7,0/20.

Il y a également une rubrique « Astuces et conseils ». Cette rubrique explique pourquoi le produit doit être limité ou non. Le petit plus de cette rubrique c'est l'équivalence en nombre de carreaux de sucre présent dans 100g de produit qui permet une visualisation rapide de la quantité de sucre. Pour notre produit, il y a 6 carreaux de sucres pour 100g.

L'application permet aussi de consulter un calendrier des saisons.

D'autres onglets sont présents comme :

- Les ingrédients : la liste des ingrédients et les valeurs nutritionnelles,
- L'impact environnemental : signifie la présence ou non d'huile de palme et l'émission en CO2 pour la fabrication du produit,
- Les alertes : les additifs présents et les allergènes.

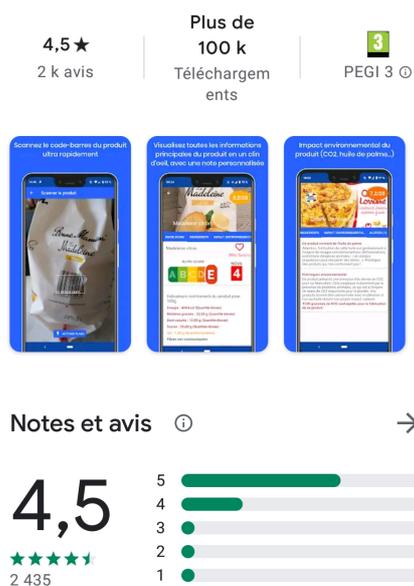


Figure 49 : Nutrition Score, note et nombre de téléchargements sur Playstore

Elle a été téléchargée plus de 100 000 fois et a une note de 4,5/5 avec 2 435 avis.

## 2.2 Yuka (117) (118)

Yuka est une application mobile et un site internet privé. Elle s'intéresse aux produits alimentaires et cosmétiques. L'application s'appuie depuis Janvier 2018 sur sa propre base de données constituée avec l'aide des utilisateurs et la transmission par les industriels des informations nutritionnelles qui apparaissent obligatoirement sur l'emballage. Le fait d'avoir

leur propre base de données leur permet de contrôler et de vérifier la pertinence des données. Le financement de l'application se fait grâce à la version payante, la vente de calendrier des fruits et légumes de saison et grâce au programme Nutrition qui est un programme de rééquilibrage alimentaire en ligne. (119)

L'analyse des données nutritionnelles de l'étiquette d'un produit se fait par un calcul qui est propre à Yuka. Ce calcul se base à :

- 60% sur la qualité nutritionnelle avec le Nutri-Score. Il est lissé dans leur calcul. La notation de Yuka se fait de 0 à 100 points alors que le Nutri-Score va de -15 à 40.
- 30% sur la présence ou non d'additifs : ils ont leur propre classification des additifs en fonction des données fournies par l'ANSES, l'EFSA, le CIRC et des études indépendantes. Cette classification apparaît avec des pastilles de couleurs sur l'application :
  - Pastille verte → sans risque
  - Pastille jaune → risque limité
  - Pastille orange → risque modéré
  - Pastille rouge → risque élevé
- 10% sur la présence du label « Bio » français AB ou européen Eurofeuille.

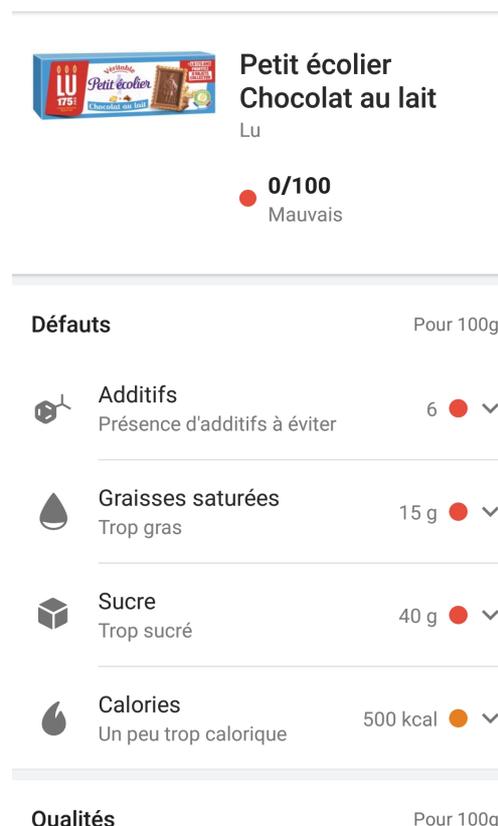


Figure 50 : Capture d'écran de l'application Yuka après avoir scanner un produit

L'application est assez ergonomique. Elle permet de scanner les produits mais pas de les rechercher. La présence d'huile de palme et de gluten n'est pas indiquée. Ces options sont présentes dans la version payante.

Elle liste en premier les défauts s'il y en a. Un défaut, c'est par exemple un taux de lipides trop important pour 100g. Ensuite, il y a la liste des qualités. Une qualité peut être une teneur en protéines intéressante pour 100g.

L'application propose des alternatives jugées « Excellent » aux produits scannés ayant reçu une mauvaise note. Elle fait également apparaître les additifs avec leur fonction et leur risque potentiel.

Yuka garde en mémoire les différents scans et leurs résultats. Cet historique permet à l'application de générer une synthèse sous forme de cercle avec la proportion de chaque score.



Figure 51 : Diagramme circulaire montrant l'historique à 30 jours (d'après Yuka)

L'application a été téléchargée plus de dix millions de fois. Elle est notée 4,5/5 avec 67 060 avis. Elle est également numéro 5 du top des applications dans la catégorie « Santé et remise en forme » de Playstore.

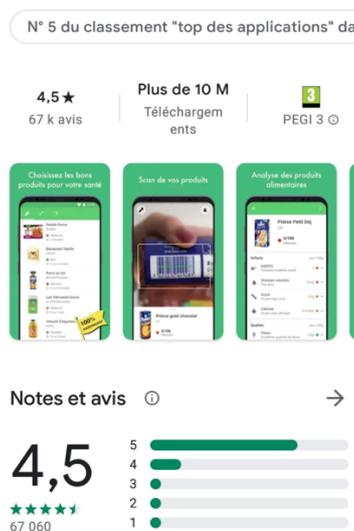


Figure 52 : Yuka, note et nombre de téléchargements sur Playstore

## 2.3 Open Food Facts (120) (121)

Open Food Facts est une énorme base de données alimentaires collaborative et une application mobile. C'est une base de données alimentée et pouvant être modifiée par le public. Elle est dirigée par une association à but non lucratif qui est indépendante de l'industrie. Le financement se fait par un système de donation. Cette base de données est utilisée par de nombreuses autres applications (comme Yuka jusqu'en Janvier 2018) et a été utilisée pour tester le Nutri-Score.

Cette base de données répertorie les données présentes sur les étiquettes, comme :

- Les ingrédients,
- La composition nutritionnelle,
- Les allergènes.

L'application mobile Open Food Facts utilise cette base de données pour fournir l'information nutritionnelle lors de la recherche du produit.

On obtient alors différentes informations dans le résumé qui apparaît directement :

- Le Nutri-Score,
- La classification NOVA,
- L'Eco-Score,
- Les repères nutritionnels pour 100g,
- La liste des additifs.

Cette application analyse la composition des produits et donne le Nutri-Score qui est le score nutritionnel officiel. La classification NOVA est une échelle qui permet de savoir le niveau de transformation du produit. Ces moyens de simplifier la lecture de la qualité nutritionnelle d'un produit sont reconnus comme efficaces. Cette application n'a pas son propre système de calcul.

À côté, on a d'autres rubriques qui vont détailler les différents points présents dans le résumé comme :

- Les ingrédients,
- La composition nutritionnelle pour 100g,
- Le calcul de l'Eco-Score,
- La présence d'huile de palme.

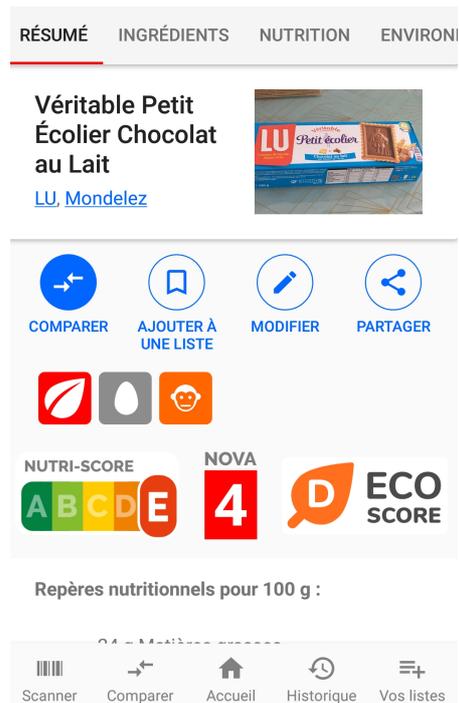


Figure 53 : Capture d'écran de l'application Open Food Facts après avoir scanner un produit

Cette application présente un modèle pour comparer deux produits que l'on scanne. Elle ne propose pas d'alternative.

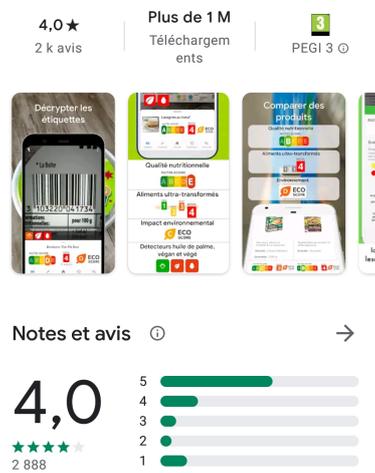


Figure 54 : Open Food Facts, note et nombre de téléchargements sur Playstore

Elle a été téléchargée plus d'un million de fois. Elle est notée 4,0/5 avec 2 888 avis.

## En conclusion :

Tableau 27 : Comparatif des trois applications décrites

	Nutrition Score	Yuka	Open Food Facts
Nutri-Score	OUI	NON	OUI
Classification NOVA	OUI	NON	OUI
Valeurs nutritionnelles	OUI	OUI	OUI
Conseils	OUI	NON	NON
Alternatives	NON	OUI	NON
Impact environnemental	OUI	OUI	OUI
Additifs	OUI	OUI	OUI
Allergènes	OUI	NON	OUI
Recherche manuelle	OUI	NON	OUI
Base de donnée	Open Food Facts	Yuka	Open Food Facts
Version payante	NON	OUI	NON
Utilisation Facile	++	+++	+
Créateur	Privé	Privé	Association à but non lucratif
Note /5	4,5	4,5	4,0
Nombre de téléchargement	> 100 000	> 10 Millions	> 1 Million

## C. Outils pour aller plus loin

Les organismes publics et privés ont créé des outils de différentes natures pour aider les personnes et les professionnels de santé à construire une alimentation saine. Les outils développés ci-après ne vont pas seulement donner une information valable pour le plus grand nombre. Ces outils sont personnalisables en fonction des besoins physiologiques, de la présence ou non d'une pathologie par exemple.

### 1. Manger Bouger pour les professionnels de Santé (122)

Ce site permet de développer les compétences alimentaires du grand public et des professionnels. Il y a un espace pro. Cet espace pro récapitule les recommandations du PNNS4.

On a également différentes pathologies non transmissibles avec les aliments considérés comme facteurs de risque et ceux considérés comme protecteurs. Par exemple, il y a les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2, le cancer du sein...

À côté de cela, il y a différentes rubriques sur « comment mener une démarche d'éducation pour la santé ? ». L'objectif de l'éducation pour la santé du patient est défini comme « la personne qui consulte un professionnel de santé, quel que soit son état de santé, soit en mesure de contribuer elle-même à maintenir ou améliorer sa qualité de vie ».

Cette rubrique est orientée pour les médecins généralistes. Ces conseils posent les bases de l'éducation thérapeutique. Il y a une marche à suivre en trois étapes :

- Faire le point :
  - Sur l'environnement social et économique,
  - Sur les habitudes en termes d'alimentation et d'activité physique,
  - Sur la représentation qu'à le patient de lui-même et de son poids,
  - Sur son IMC.
- Informer le patient sur la nutrition en général et sur des points particuliers comme le risque de développer certaines maladies et la prévention d'autres,
- Accompagner le patient dans son changement d'habitudes. (123)

Cette démarche d'éducation pour la santé s'appuie sur une boîte à outils composée par :

- La fabrique à menus,
- Les affiches avec les recommandations,
- Le Nutri-Score,
- Le guide alimentaire pour les adolescents.

Au sujet de l'activité physique, l'espace pour les professionnels reprend les définitions des différents types d'activité physique et les effets sur la santé. Il y a aussi les recommandations et les caractéristiques de l'activité physique en fonction de l'âge et des populations cibles. Pour permettre de suivre ces recommandations, il y a un onglet sur comment évaluer, inciter et prescrire l'activité physique. Cette prescription est réservée aux patients en affection longue durée (ALD). (124)

## 2. Ciqual

Ciqual signifie « Centre d'information sur la qualité des aliments ». Il fait partie de l'ANSES. Il a été créé en 1985. Il est issu du partenariat entre les pouvoirs publics et l'industrie agro-alimentaire.

C'est une banque de données sur la composition nutritionnelle des produits alimentaires produits et/ou consommés en France. (125)

Ce site fonctionne comme un moteur de recherche à plusieurs entrées. On recherche un nutriment (macro ou micronutriments) et le site nous donne les produits dans lesquels il est présent, et en quelles quantités. Ou alors, on recherche un aliment et le site nous donne sa composition en macro et micronutriments et ses valeurs nutritionnelles. Les produits sont standardisés. Il n'y a pas de notion de marque, seulement des types de produits ou d'aliments. Il nous donne les compositions que ce soit pour les produits transformés ou les produits bruts.

1 résultat(s)

**Tomate, crue**  
légumes crus

**Tomate, crue**

Composition détaillée | Composition abrégée | Sources de données

Nom	Teneur moyenne	Min	Max	Code confiance
Energie, Règlement UE N° 1169/2011 (kJ/100 g)	81,1			B
Energie, Règlement UE N° 1169/2011 (kcal/100 g)	19,3			B
Energie, N x facteur Jones, avec fibres (kJ/100 g)	81,1			B
Energie, N x facteur Jones, avec fibres (kcal/100 g)	19,3			B
Eau (g/100 g)	94,1	88	96,6	A
Protéines, N x facteur de Jones (g/100 g)	0,86	0,5	1,3	B
Protéines, N x 6.25 (g/100 g)	0,86	0,1	1,25	B
Glucides (g/100 g)	2,49		5,1	B
Lipides (g/100 g)	0,26	0,07	0,8	A
Sucres (g/100 g)	2,48	2,32	2,63	C
Fructose (g/100 g)	1,4	1,1	2,32	B
Galactose (g/100 g)	0			B
Glucose (g/100 g)	1,08	0,49	2,67	C

Figure 55 : Recherche des constituants d'une tomate crue sur Ciqual (126)

**Sel chlorure de sodium (g/100 g)**

Tri croissant/décroissant : Teneurs décroissantes

Filtrer par le nom de l'aliment : Nom

Sel au céleri	87,5			B
Sel marin gris, non iodé, non fluoré	80,5	74	83,8	A
Bouillon de viande et légumes type pot-au-feu, déshydraté	54,1	47,7	56,7	C
Bouillon de volaille, déshydraté	49,6	40,3	58,3	C
Bouillon de viande et légumes type pot-au-feu, non dégraissé, déshydraté	48,4			A
Bouillon de viande et légumes type pot-au-feu, dégraissé, déshydraté	48,2			A
Court-bouillon pour poissons, déshydraté	47,5			B
Bouillon de boeuf, déshydraté	33		58,3	A
Gelée au madère, déshydratée	28,6	27,5	29,8	C
Sauce Nuoc Mâm ou Sauce au poisson, préemballée	22,2			B
Sauce soja, préemballée	18,6	10,8	20,9	A
Fond de veau pour sauces et cuisson, déshydraté	16,7	15,8	24,5	A
Wakamé (Undaria pinnatifida), séchée ou déshydratée	12,9	3,66	25,2	A
Fond de volaille pour sauces et cuisson, déshydraté	12,5	11,4	13,5	C

Figure 56 : Recherche chlorure de sodium sur Ciqual (127)

Cet outil peut permettre à un professionnel de santé de prendre en charge un patient pour limiter les aliments dont la teneur est la plus importante en chlorure de sodium en cas d'hypertension artérielle par exemple. Ou au contraire pour cibler les aliments les plus riches en fer s'il y a une carence.

La table Ciqual 2020 comprend (128) :

- 3 185 aliments,
- 67 constituants.

### 3. Applications mobiles

Parmi les outils qui donnent plus qu'une simple information pour la population générale, on peut détailler trois sortes d'applications.

#### 3.1 Alimentation et grossesse

Les applications mobiles sur l'alimentation pendant la grossesse présentent toutes un catalogue d'aliments, soit répertorié par catégories (condiment, laitage, charcuterie...), soit par ordre alphabétique. Sur la fiche de l'aliment, on obtient l'information à savoir s'il peut être consommé pendant la grossesse et s'il y a des précautions à prendre comme par exemple bien cuire la viande à cause du risque de toxoplasmose.

En plus de cette fonctionnalité de base, certaines présentent également les valeurs nutritionnelles moyennes pour les aliments. D'autres accompagnent le conseil « bien cuire » d'une précision sur la température. Il y en a aussi qui mettent à disposition le « Guide alimentaire pendant la grossesse » créé dans le cadre du Programme National Nutrition Santé.

J'ai sélectionné trois applications bien notées et téléchargées de nombreuses fois :

- Aliments et Grossesse,
- Alimentation grossesse,
- Enceinte : que puis-je manger ?

Tableau 28 : Tableau comparatif de trois applications sur l'alimentation et la grossesse

Applications	Classements aliments par catégorie	Explications des conseils	Valeurs nutritionnelles	Bonus	Note /5	Nombre de téléchargement
Aliments et Grossesse	NON	OUI	NON	Guide alimentaire grossesse PNNS	4,4	Plus de 10 000
Alimentation grossesse	OUI	OUI	NON	Aliments favoris	4,1	Plus de 100 000
Enceinte : que puis-je manger ?	OUI	NON	OUI	-	4,4	Plus de 100 000

Il faut créer un compte pour l'application : Alimentation grossesse.

Ces applications ne donnent pas de vraies informations sur la qualité nutritionnelle d'un produit. Elles informent sur la consommation possible, à éviter ou interdite pendant la grossesse pour prévenir des risques de toxoplasmose, listériose...

### 3.2 Applications mobiles personnalisées

Certaines applications proposent des informations nutritionnelles personnalisées en fonction des données indiquées par l'utilisateur : taille, poids, sexe...

#### 3.2.1 À destination de la population générale – Exemple avec Foodvisor (129)

Foodvisor est une des applications pour une alimentation saine des plus complètes. Il faut créer un compte. L'application est gratuite mais pour avoir accès à toutes les fonctionnalités, elle est payante. Il s'agit d'un abonnement. L'application comptabilise plus de 3,5 millions d'utilisateurs. L'application est notée 4,6/5 sur Playstore.

Au début de l'utilisation, l'application nous demande quelques données :

- Sexe,
- Âge,
- Poids,
- Taille,
- Objectif : manger sainement, perdre du poids ou en prendre,
- Niveau d'activité physique.

À partir de ces données, l'application nous conseille sur la répartition de l'apport journalier des différents nutriments énergétiques et l'apport énergétique journalier qui nous

convient. Cet apport journalier est réparti entre 4 repas : petit-déjeuner, déjeuner, snack et dîner. La répartition de l'apport est différente entre les repas.

L'analyse du repas se fait en scannant les codes-barres, en les recherchant ou en prenant en photo le contenu de l'assiette. À partir de la photo, l'application comptabilise les aliments et leurs quantités. Il en sort un bilan nutritionnel.

Il y a également un suivi des dépenses avec le suivi des activités physiques comme pour les repas. L'application fait également un suivi de l'apport en micronutriments et en eau.

Des recettes et un suivi par un diététicien-nutritionniste est accessible avec la forme premium (payante).

L'application est facile d'utilisation, précise, complète et apporte des conseils par rapport aux repas choisis.

### 3.2.2 À destination des diabétiques – Exemple avec Gluci-Chek (130)

L'application mobile Gluci-Chek développée par le laboratoire Roche allie l'alimentation et le diabète. Elle est essentiellement à destination des diabétiques insulino-dépendants. Elle permet de composer le repas avec un choix de plus de 700 aliments et d'évaluer l'apport de sucre qui en résulte.

L'application est très fonctionnelle et complète. On peut mettre le type de repas (entrée, plat, dessert, grignotage), l'heure et le jour ainsi que les aliments qui composent ce repas et leur quantité (poids). La sélection du poids est accompagnée par une photo qui évolue en fonction de notre choix. Par exemple, si le patient sélectionne des saucisses pour son repas :

- Pour 50g : on a la photo d'une saucisse dans l'assiette,
- Pour 100g : il y en a deux.

À partir de ces données, l'application génère les valeurs nutritionnelles indicatives de l'aliment en prenant en compte la quantité :

- Énergie,
- Glucides,
- Fibres,
- Sel,
- Protéines,
- Sucres,
- Lipides,
- Alcool,
- Échelle lipidique,
- Index glycémique.

Il y a aussi une rubrique « Plus d'info » qui renseigne sur les alternatives de préparation par exemple.

- Pour un gâteau au chocolat, on voit apparaître la notion de « assez gras et très sucré » et dont il faut « maîtriser la quantité ».

- Puis, l'application suggère de remplacer le beurre dans la recette par une huile végétale ou encore de remplacer le sucre par un édulcorant. Les huiles végétales proposées sont l'huile de tournesol et l'huile de colza. Ces huiles sont pauvres en acides gras saturés contrairement au beurre et supportent la cuisson.

- Ensuite, il y a un petit rappel pour ne pas oublier de comptabiliser la crème, la glace ou la crème « chantilly » qui peuvent accompagner le gâteau.

L'information est claire, précise et ne culpabilise pas le patient pour sa prise alimentaire.

Les repas renseignés alimentent le journal sur la page d'accueil. On a un calendrier avec le nombre de glucides par repas et l'heure des repas.

Les données de la base alimentaire de l'application proviennent de la table de composition nutritionnelle des aliments Ciqual 2017 de l'ANSES.

De plus, il aide à la gestion de la glycémie et des doses d'insuline. L'application peut être jumelée avec les dispositifs de contrôle de la glycémie et avec certains stylos (du groupe Roche : Accu-Chek®). Ce jumelage ne peut se faire qu'à partir du dispositif médical et en aucun cas depuis le téléphone. Cette partie de l'application fonctionne un peu comme un carnet d'auto-surveillance glycémique. Le partage de données est possible avec un professionnel de santé via la plateforme Roche si le professionnel de santé a créé son compte.

L'application est mise gratuitement à disposition par le laboratoire Roche Diabetes Care France. Il n'y a pas de publicité et pas de partage de l'information (capture d'écran impossible) sauf via la plateforme professionnelle du laboratoire avec un professionnel de santé en raison de la politique de confidentialité. La sécurité des données de santé est essentielle, personne ne doit pouvoir remonter des données personnelles à l'identité de la personne ou du patient. Il n'y a pas besoin de créer un compte pour pouvoir utiliser l'application.

#### 4. Jeu ludique mis au point par l'Institut National du Cancer

L'institut National du Cancer a mis au point un jeu en ligne pour les enfants et adolescents : « Cancer fighter ». Ce jeu a pour but de sensibiliser aux comportements à risque. Le jeu est assez simple. Il y a les bonus qui sont les comportements protecteurs (activité physique par exemple) et les malus avec les comportements à risque (symbolisé par un burger par exemple). Le but du jeu est de sauver les adultes envoutés par un esprit qui les pousse à avoir des comportements à risques. (131)

## 5. Entretiens nutritionnels (132)

La mise à disposition dans l'officine d'éléments de communication sur l'alimentation saine permet d'interpeler et d'ouvrir le dialogue au sujet de l'alimentation. Au comptoir, les conseils sur la prise de médicaments sont une opportunité pour parler de l'alimentation. Une fois le dialogue ouvert, il est possible de conseiller les différents moyens vu précédemment qui peuvent aider le patient à choisir ses aliments.

Si le patient exprime des difficultés à construire une alimentation saine, le pharmacien peut lui proposer un entretien nutritionnel. Lors du premier entretien, il est important de poser les bases et de définir des objectifs clairs et réalisables avec le patient. Un suivi doit être effectué pour obtenir des résultats. Des outils pour les entretiens sont mis à disposition notamment sur le site mangerbouger.fr dans la partie professionnelle. Tous les outils vus précédemment peuvent aider à construire l'entretien et le suivi. J'ai également réalisé un questionnaire pouvant servir de base pour mener un entretien (Annexe 7).

Le pharmacien est un professionnel de santé de proximité. Il est accessible six jours sur sept et sans rendez-vous. Il y a environ 21000 pharmacies en France, (133) c'est un atout au regard des inégalités sociales et territoriales décrites dans le PNNS4. Le pharmacien d'officine dispose d'une connaissance globale du patient. Et surtout, il est en contact avec les personnes malades mais aussi les non malades.

Le pharmacien d'officine a donc la possibilité de faire :

- De la prévention primaire auprès des personnes non malades,
- De la prévention secondaire auprès des patients présentant des facteurs de risques par exemple,
- De la prévention tertiaire auprès des patients atteints d'obésité, de surpoids, de diabète de type 2...

Il peut donc agir sur les trois niveaux de prévention : primaire, secondaire et tertiaire. (134)

De plus, si le patient présente un traitement, la connaissance de son état nutritionnel et de son alimentation est une information importante pour la prise en charge optimale et globale de ce patient.

## Conclusion

Depuis le premier PNNS en 2001 et son inscription au Code de la Santé Publique, la nutrition est un enjeu majeur de Santé Publique. Les recommandations ont évolué en fonction des dernières données scientifiques, du statut nutritionnel français et de l'environnement alimentaire.

L'intérêt de la population pour la nutrition augmente. Les moyens de communications se sont multipliés et touchent un public plus large, pour répondre aux attentes des consommateurs. Ces moyens permettent aux consommateurs de redevenir acteurs de leur nutrition et donc de leur santé. Les attentes des consommateurs ne sont plus seulement « comment maigrir, perdre du poids » mais « comment mieux manger et bouger ». Par exemple, l'augmentation de la consommation des aliments « Bio » et l'augmentation de la proposition de ces aliments dans l'environnement alimentaire montrent l'attention que les consommateurs portent à leur alimentation.

Le Programme National Nutrition Santé a pour objectif la prévention des maladies non transmissibles qui sont la conséquence de la mauvaise nutrition. L'atteinte de cet objectif passe par la mobilisation des professionnels de santé.

Depuis la loi HPST (2009), le métier de pharmacien d'officine est de plus en plus orienté vers la prévention avec, par exemples, les entretiens pharmaceutiques ou la vaccination contre la grippe.

Le pharmacien d'officine, de par ses connaissances et son accessibilité, est un élément important pour remplir au mieux les objectifs du quatrième Programme National Nutrition Santé. En effet, il est un des rares professionnels de santé pouvant agir sur les trois niveaux de prévention. Dans le cadre de la prévention secondaire et tertiaire, l'implication du pharmacien dans la nutrition des patients permettrait une prise en charge du patient dans sa globalité, avec une vraie mise en place de mesures hygiéno-diététiques adaptées, notamment pour les patients atteints de pathologies cardiovasculaires, nécessitant une adaptation du contenu alimentaire. De plus, dans le cadre de l'inter-professionnalité, le pharmacien d'officine pourrait être une source d'informations sûres et fiables (avec l'accord du patient) pour les autres professionnels de santé intervenant auprès de lui. Le pharmacien permet une prise en charge personnalisée et sécurisée avec le secret médical, de la personne ou du patient.

La nutrition prend, de plus en plus, une place importante au sein des préoccupations de politiques de santé. Le Pharmacien peut jouer un rôle important mais pour mener cette mission à bien, il devra enrichir constamment ses connaissances car le développement de la recherche en nutrition ces dernières années, fait évoluer régulièrement les politiques nutritionnelles.

## Bibliographie

1. Michaud C, Baudier F, Guilbert P, Carel D, Le Bihan G, Gautier A, et al. Les repas des français : résultats du baromètre santé nutrition 2002. Cah Nutr Diététique. juin 2004;39(3):203-9.
2. UNESCO - Le repas gastronomique des Français [Internet]. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://ich.unesco.org/fr/listes>
3. VIALLA F. Tout est poison, rien n'est poison, c'est la dose qui fait le poison » (Paracelse) [Internet]. BNDS (Bibliothèque numérique de droit de la santé et d'éthique médicale). LEH Édition; 2013 [cité 13 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.bnds.fr/revue/rds/rds-55/tout-est-poison-rien-n-est-poison-c-est-la-dose-qui-fait-le-poison-paracelse-4664.html>
4. Hippocrate - Citations Antiques [Internet]. [cité 13 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.citations-antiques.com/auteurs/hippocrate/>
5. Larousse É. Définitions : aliment - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/aliment/2271>
6. OMS | Nutrition [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <http://www.who.int/topics/nutrition/fr/>
7. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 11 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
8. Cours [Internet]. [cité 8 juin 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/hepatogastro-enterologie/enseignement/item110/site/html/1.html>
9. Schlienger J-L. Chapitre 1 - Les fondamentaux de la nutrition. 3ème édition. Vol. Nutrition Clinique Pratique. Elsevier Masson; 2018.
10. NUT2012SA0103Ra-2.pdf [Internet]. [cité 25 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>
11. Champ M. Les glucides : les sucres et les autres.... 2018;5.
12. indices-glycemiques-2.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2021]. Disponible sur: <https://gestiondiabete.com/wp-content/uploads/2020/05/indices-glycemiques-2.pdf>
13. Girard J. Effets métaboliques différentiels des sucres. Cah Nutr Diét. 2008;5.
14. Dainese-Plichon R, Schneider S, Piche T, Hébuterne X. Malabsorption et intolérance au lactose chez l'adulte. Nutr Clin Métabolisme. 1 févr 2014;28(1):46-51.
15. NUT-Ra-Fibres.pdf [Internet]. [cité 12 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-Fibres.pdf>
16. Les fibres alimentaires : déterminants physico-chimiques, définition, aspects analytiques et physiologiques. Cah Nutr Diététique. 1 févr 2005;40(1):15-21.
17. Les protéines | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 25 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-prot%C3%A9ines>
18. Pierre K. JFN 2020 : focus sur les protéines [Internet]. CERIN. [cité 13 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.cerin.org/actualites/jfn-2020-focus-sur-les-proteines/>
19. Lecerf J-M, Schlienger J-L. Chapitre 1 - Constituants des aliments. In: Lecerf J-M, Schlienger J-L, éditeurs. Nutrition Preventive et Therapeutique (Deuxième Édition) [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2020 [cité 29 juin 2021]. p. 3-36. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294764615000010>
20. Les lipides | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 25 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-lipides>
21. Lecerf J-M. Chapitre 1 - Constituants des aliments. :34.
22. Legrand P. LES ACIDES GRAS : STRUCTURES, FONCTIONS, APPORTS

NUTRITIONNELS CONSEILLÉS. Cah Nutr Diét. 2007;6.

23. cahier BIOFORMA n°38 2007 Les vitamines | Labac [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://www.labac.eu/bdd\\_bilogie/cahier-bioforma-n38-2007-les-vitamines/](https://www.labac.eu/bdd_bilogie/cahier-bioforma-n38-2007-les-vitamines/)
24. Que sont les vitamines ? | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/que-sont-les-vitamines>
25. Schlienger J-L. Chapitre 16 - Carences vitaminiques. 3ème édition. Vol. Nutrition Clinique Pratique. Elsevier Masson; 2018.
26. Le Grusse J, Water B. Les Vitamines : Données biochimiques, nutritionnelles et cliniques. Centre d'étude et d'information sur les vitamines (Roche); 1993. 303 p.
27. Vitamine B1 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 10 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b1-thiamine.html>
28. Vitamine B2 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b2-riboflavine.html>
29. Vitamine B3 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 10 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b3-pp-niacine.html>
30. Vitamine B6 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b6-pyridoxine.html>
31. Vitamine B8 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b8-h-b7-biotine.html>
32. Vitamine B9 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b9-m-acide-folique.html>
33. Vitamine B12 - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-b12-cobalamine.html>
34. Vitamine C - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-c-acide-ascorbique.html>
35. VITAMINE\_A.pdf [Internet]. [cité 18 janv 2021]. Disponible sur: [https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE\\_A.pdf](https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE_A.pdf)
36. Vitamine A - Complément alimentaire - VIDAL [Internet]. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-a-retinol.html>
37. Vitamine D - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-d-calciferols.html>
38. Vitamine E - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-e-tocopherols-tocotrienols.html>
39. Vitamine K - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 12 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-k-phytomenadione-menaquinones.html>
40. Les références nutritionnelles en vitamines et minéraux | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 26 mai

- 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux#B8>
41. Le calcium | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 12 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium>
42. Dans mon assiette. Quels aliments riches en calcium ? Quelle biodisponibilité dans les légumes, les fruits à coque et les produits laitiers ? [Internet]. Quoi dans mon assiette. 2019 [cité 12 juin 2021]. Disponible sur: <https://quoidansmonassiette.fr/quels-aliments-riches-en-calcium-biodisponibilite-legumes-fruits-coque-produits-laitiers/>
43. Magnésium - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/magnesium.html>
44. Potassium - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/potassium.html>
45. Phosphore - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/phosphore.html>
46. Baudin B. Oligoéléments cofacteurs enzymatiques. Rev Francoph Lab. 1 juin 2021;2021(533):18-24.
47. Fer - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/fer.html>
48. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 12 juin 2021]. Disponible sur: [https://ciqual.anses.fr/#/constituants/10260/fer-\(mg-100-g\)](https://ciqual.anses.fr/#/constituants/10260/fer-(mg-100-g))
49. Iode - Complément alimentaire [Internet]. VIDAL. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/iode.html>
50. Ferry M. 18 - Les oligoéléments et les minéraux. In: Ferry M, Mischlich D, Alix E, Brocker P, Constans T, Lesourd B, et al., éditeurs. Nutrition De la Personne âgée (Quatrième Édition) [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2012 [cité 30 mai 2021]. p. 81-9. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978229471125100018X>
51. NUT2007sa0315x.pdf [Internet]. [cité 24 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2007sa0315x.pdf>
52. Eau de boisson : bonnes pratiques de consommation | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/eau-de-boisson-bonnes-pratiques-de-consommation>
53. SPF. Adéquation aux nouvelles recommandations alimentaires des adultes âgés de 18 à 54 ans vivant en France : Étude Esteban 2014-2016. Volet Nutrition - Surveillance épidémiologique. [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/adequation-aux-nouvelles-recommandations-alimentaires-des-adultes-ages-de-18-a-54-ans-vivant-en-france-etude-esteban-2014-2016.-volet-nutrition](https://determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/adequation-aux-nouvelles-recommandations-alimentaires-des-adultes-ages-de-18-a-54-ans-vivant-en-france-etude-esteban-2014-2016.-volet-nutrition)
54. IMC : comment calculer son IMC ? Universites-numeriques.fr [Internet]. Universites-numeriques.fr. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://universites-numeriques.fr/calcul-imc/>
55. Avec ou sans frites 🍟🍷 : C'est quoi la maladie du soda ? [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/c-est-quoi/avec-ou-sans-frites-c-est-quoi-maladie-soda>
56. SPF. Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban 2014-2016) : Chapitre Consommations alimentaires : Volet Nutrition. Chapitre Consommations alimentaires [Internet]. [cité 27 avr 2021]. Disponible sur:

/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/etude-de-sante-sur-l-environnement-la-biosurveillance-l-activite-physique-et-la-nutrition-esteban-2014-2016-chapitre-consommations-alimentair

57. Julia C, Martinez L, Allès B, Touvier M, Hercberg S, Méjean C, et al. Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr.* janv 2018;21(1):27-37.
58. De la société de consommation à la déconsommation ? [Internet]. *Vie publique.fr.* [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vie-publique.fr/eclairage/272242-de-la-societe-de-consommation-la-deconsommation>
59. En un coup d’œil - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/nouvelles-recommandations-adultes/1111-test-sous-rubrique/rubrique-2-article.html>
60. Schlienger J-L. Chapitre 2 - Les aliments. 3ème édition. Vol. *Nutrition Clinique Pratique.* Elsevier Masson; 2018.
61. Pincemail J, Degrune F, Voussure S, Malherbe C, Paquot N, Defraigne J-O. Effet d’une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutr Clin Métabolisme.* juin 2007;21(2):66-75.
62. Les fruits et légumes - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/nouvelles-recommandations-adultes/rubrique-test/rubrique-test-article.html>
63. Rio C. Les légumes secs, aliments de choix à valoriser. *Cah Nutr Diététique.* avr 2017;52(2):71-7.
64. [inpes\\_feculents.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/inpes_feculents.pdf) [Internet]. [cité 7 mai 2021]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/inpes\\_feculents.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/inpes_feculents.pdf)
65. [Synthese\\_Reglementation-MAJ-mars-2021.pdf](https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2021/03/Synthese_Reglementation-MAJ-mars-2021.pdf) [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2021/03/Synthese\\_Reglementation-MAJ-mars-2021.pdf](https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2021/03/Synthese_Reglementation-MAJ-mars-2021.pdf)
66. Figure 2. Composition en acides gras de diverses huiles Adaptée de... [Internet]. *ResearchGate.* [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/Composition-en-acides-gras-de-diverses-huiles-Adaptee-de-Huile-matieres-grasses-et\\_fig1\\_261404350](https://www.researchgate.net/figure/Composition-en-acides-gras-de-diverses-huiles-Adaptee-de-Huile-matieres-grasses-et_fig1_261404350)
67. Manger du poisson : pourquoi ? comment ? | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail [Internet]. [cité 10 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/manger-du-poisson-pourquoi-comment>
68. Consommation de poissons et exposition au méthylmercure | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail [Internet]. [cité 15 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/consommation-de-poissons-et-exposition-au-m%C3%A9thylmercure>
69. Langouët S. Le potentiel génotoxique des amines hétérocycliques aromatiques chez l’homme. :3.
70. Les fruits à coque non salés - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/nouvelles-recommandations-adultes/rubrique-test/les-fruits-a-coque-non-sales.html>
71. Viandes rouges, viandes transformées et cancers: point sur la nouvelle classification du CIRC | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail [Internet]. [cité 15 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/viandes-rouges-viandes-transform%C3%A9es-et-cancers-point-sur-la-nouvelle-classification-du-circ>
72. La charcuterie - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/nouvelles-recommandations->

adultes/rubrique-test/nouvel-article-573.html

73. Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, Ghissassi FE, Benbrahim-Tallaa L, et al. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncol.* déc 2015;16(16):1599-600.
74. Schlienger J-L. Chapitre 1 - Aliments et santé. In: Schlienger J-L, éditeur. *Dietetique en Pratique Médicale Courante (Troisième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2020 [cité 31 mai 2021]. p. 5-17. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294769764000014>
75. Consommation d'aliments ultra-transformés et risque de cancer [Internet]. Salle de presse | Inserm. 2018 [cité 15 mars 2021]. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/consommation-daliments-ultra-transformes-et-risque-de-cancer/30645/>
76. Kit de promotion du dispositif Nutri-Score [Internet]. [cité 29 mai 2021]. Disponible sur: [/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/kit-de-promotion-du-dispositif-nutri-score](https://determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/kit-de-promotion-du-dispositif-nutri-score)
77. Nutri-Score [Internet]. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: [/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/nutri-score](https://determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/nutri-score)
78. La consommation d'aliments moins bien classés au moyen du Nutri-Score associée à une mortalité accrue [Internet]. Salle de presse | Inserm. 2020 [cité 17 mars 2021]. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/la-consommation-daliments-moins-bien-classes-au-moyen-du-nutri-score-associee-a-une-mortalite-accrue/40805/>
79. NUT2017SA0142.pdf [Internet]. [cité 25 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0142.pdf>
80. Alcool : où en sont les Français ? [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [/presse/2020/alcool-ou-en-sont-les-francais](https://presse/2020/alcool-ou-en-sont-les-francais)
81. Contenu en sel de l'alimentation et hypertension artérielle. *Bull Académie Natl Médecine.* 1 févr 2004;188(2):317-29.
82. Le sel | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 24 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-sel>
83. Santé publique France présente les nouvelles recommandations sur l'alimentation, l'activité physique et la sédentarité [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [/presse/2019/sante-publique-france-presente-les-nouvelles-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite](https://presse/2019/sante-publique-france-presente-les-nouvelles-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite)
84. Schlienger J-L. Chapitre 2 - Les aliments. 3ème édition. Vol. *Nutrition Clinique Pratique.* Elsevier Masson; 2018.
85. Les produits laitiers - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/nouvelles-recommandations-adultes/rubrique-test/g-les-produits-laitiers.html>
86. Adultes - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/activite-physique-20/recommandations/adultes-525.html>
87. Kouchner B. Ministère délégué à la santé. Programme Natl Nutr Santé 2001-2005. 2001;40.
88. Bertrand X. Ministre de la Santé et des Solidarités. Deux Programme Natl Nutr Santé. avr 2006;7(2):3.
89. pnns\_2011-2015-2.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns\\_2011-2015-2.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns_2011-2015-2.pdf)
90. pnns4\_2019-2023.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4\\_2019-2023.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns4_2019-2023.pdf)

91. Diagnostic de la dénutrition de l'enfant et de l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3118872/fr/diagnostic-de-la-denu-trition-de-l-enfant-et-de-l-adulte](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3118872/fr/diagnostic-de-la-denu-trition-de-l-enfant-et-de-l-adulte)
92. Alexandre P. Haute Autorité de santé. 2019;25.
93. brochure\_denu-trition.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/brochure\\_denu-trition.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/brochure_denu-trition.pdf)
94. Mon poids est un indicateur de taille ! [Internet]. Collectif de lutte contre la dénutrition. 2020 [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.luttecontreladenutrition.fr/mon-poids-est-un-indicateur-de-taille>
95. La dénutrition | Manger Bouger [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/Manger-mieux/Manger-mieux-a-tout-age/Seniors/La-denu-trition>
96. Le Nutri-Score - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/les-outils-du-pnns/le-nutri-score.html>
97. Le Nutri-Score, un repère utile pour connaître la qualité nutritionnelle d'un produit pour plus de 9 Français sur 10 [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: </presse/2021/le-nutri-score-un-repere-utile-pour-connaître-la-qualite-nutritionnelle-d-un-produit-pour-plus-de-9-francais-sur-10>
98. Santé publique France. Le dispositif Nutri-Score - Infographie pédagogique [Internet]. 2018 [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=D9rFCgZa9zs>
99. nutriscore\_leaflet\_def\_vidé-3.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: [https://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/nutriscore\\_leaflet\\_def\\_vidé-3.pdf](https://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/nutriscore_leaflet_def_vidé-3.pdf)
100. Julia C, Kesse-Guyot E, Touvier M, Mejean C, Fezeu L, Hercberg S. Application of the British Food Standards Agency nutrient profiling system in a French food composition database. Br J Nutr. :7.
101. Article L2133-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 3 juin 2021]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_1c/LEGIARTI000041466290/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_1c/LEGIARTI000041466290/)
102. PubTélé. Mangerbouger.fr Santé Publique France « commencez par améliorer un plat que vous aimez déjà » Pub 30s [Internet]. 2020 [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=wwjVPNTUTqo>
103. Dealer de sucre [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.horyou.com/member/tlpf-mag/news/dealer-de-sucre>
104. Alimentation des enfants : où se cache le sucre ? [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://lessentiel.macif.fr/alimentation-enfants-se-cache-sucre>
105. Guides et documents | Manger Bouger [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/PNNS/Guides-et-documents>
106. SPF. Les recommandations sur l'alimentation, l'activité physique et la sédentarité en un coup d'oeil [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: </determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/infographie/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite-en-un-coup-d-oeil>
107. ANSES-Ft-RecosPoissons.pdf [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-RecosPoissons.pdf>
108. Infographie - Manger du poisson ! | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/infographie-manger-du-poisson>
109. La Fabrique à menus, un outil au service des médecins généralistes - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/les-outils-du-pnns/la-fabrique-a-menus-un-outil-au-service-des-medecins-generalistes.html>

110. Manger mieux | Manger Bouger [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/Manger-mieux>
111. Calendrier de saison | Manger Bouger [Internet]. [cité 31 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/Manger-mieux/Vos-outils/Calendrier-de-saison2>
112. Comment se régaler sans se ruiner ? | Manger Bouger [Internet]. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/Manger-mieux/Comment-manger-mieux/Comment-se-regaler-sans-se-ruiner>
113. La nutrition [Internet]. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: [/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/la-nutrition](https://www.mangerbouger.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/la-nutrition)
114. Fabrique à menus | Manger Bouger [Internet]. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/Manger-mieux/Vos-outils/Fabrique-a-menus>
115. actualites\_pnns4.\_juin\_2020.pdf [Internet]. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/actualites\\_pnns4.\\_juin\\_2020.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/actualites_pnns4._juin_2020.pdf)
116. Téléchargement Nutrition Score 6.0.0 - Télécharger avec Le Parisien [Internet]. leparisien.fr. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: <https://telecharger.leparisien.fr/nutrition-score-31232>
117. Comment a été constituée la base de données? [Internet]. Yuka. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <https://yuka.io/questions/constitution-base-de-donnees/>
118. Comment sont notés les produits alimentaires ? [Internet]. Yuka. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <https://yuka.io/questions/notation-produits-alimentaires/>
119. Indépendance [Internet]. Yuka. [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: <https://yuka.io/independance/>
120. Open Food Facts - France [Internet]. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <https://fr.openfoodfacts.org>
121. Open Food Facts [Internet]. Lilo. 2018 [cité 1 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.lilo.org/open-food-facts/>
122. Les grands principes - Ressources pour les professionnels de santé - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/mener-une-demarche-d-education-pour-la-sante/les-grands-principes.html>
123. Mener une démarche d'éducation nutritionnelle - Ressources pour les professionnels de santé - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/mener-une-demarche-d-education-pour-la-sante/mener-une-demarche-d-education-nutritionnelle.html>
124. Prescription - Manger Bouger Professionnel [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/pro/sante/activite-physique-20/evaluer-la-pratique-de-l-activite-physique-et-les-comportements-sedentaires-du-patient-166/prescrire-une-activite-physique-sur-ordonnance-174/prescrire-une-activite-physique-sur-ordonnance.html>
125. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/#/cms/le-projet-ciqual/node/18>
126. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/#/aliments/20047/tomate-crue>
127. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: [https://ciqual.anses.fr/#/constituants/10004/sel-chlorure-de-sodium-\(g-100-g\)](https://ciqual.anses.fr/#/constituants/10004/sel-chlorure-de-sodium-(g-100-g))
128. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/#/cms/la-table-ciqual-2020/node/19>
129. Foodvisor - Application Nutrition - Manger Sain et Perdre du Poids [Internet]. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://foodvisor.io/>
130. Gluci-Chek [Internet]. Accu-Chek®. [cité 2 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.accu-chek.fr/applications-mobiles/gluci-chek>

131. Cancer Fighter\* : un jeu vidéo pour sensibiliser les jeunes ados à la prévention des cancers - Actualités [Internet]. [cité 3 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Actualites-et-evenements/Actualites/Cancer-Fighter-un-jeu-video-pour-sensibiliser-les-jeunes-ados-a-la-prevention-des-cancers>
132. Poutier A, Ung C, Delhumeau S, Hamidi Y. Le rôle du pharmacien dans la prévention de l'obésité. Actual Pharm. mai 2017;56(566):25-9.
133. Nombre d'officines - Les pharmaciens - Ordre National des Pharmaciens [Internet]. [cité 3 juin 2021]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/Les-pharmaciens/Secteurs-d-activite/Officine/Cartes-departementales-Officine/Nombre-d-officines>
134. Santé / Prévention - Définition du concept de « Prévention en Santé Publique » | AP-HM [Internet]. [cité 13 juin 2021]. Disponible sur: <http://fr.ap-hm.fr/sante-prevention/definition-concept>

## COMMENT LE NUTRI-SCORE EST-IL CALCULÉ ?

Le calcul du Nutri-Score a été mis au point par des équipes de recherche internationales, composées de scientifiques, de médecins et de nutritionnistes. Il tient compte :

- DES NUTRIMENTS ET ALIMENTS À FAVORISER : fibres, protéines, fruits et légumes.



- DE L'ÉNERGIE ET DES NUTRIMENTS À LIMITER : calories, acides gras saturés, sucres, sel



BON À SAVOIR



*Pour mieux me repérer*

Le Nutri-score ne remplace pas les informations nutritionnelles obligatoires déjà présentes sur les emballages, il en facilite la lecture.

## QU'EST-CE QUE LE NUTRI-SCORE ?

Le Nutri-Score est un logo qui vous informe sur la qualité nutritionnelle d'un produit, en le positionnant sur une échelle à 5 niveaux associant des lettres à des couleurs :



De **A** pour les produits les plus favorables sur le plan nutritionnel...

...à **E** pour les produits les moins favorables sur le plan nutritionnel



BON À SAVOIR



*Pour ma santé*

Le Nutri-Score permet de choisir plus facilement les aliments de meilleure qualité nutritionnelle. Une alimentation variée et équilibrée aide à rester en bonne santé.



## QUAND LE NUTRI-SCORE VA-T-IL FAIRE SON APPARITION DANS LES RAYONS ?

Il va apparaître progressivement sur les emballages et les sites de e-commerce pour les entreprises qui se sont engagées à l'utiliser.



Plus d'informations sur [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr)



## — LE — NUTRI-SCORE



*C'EST FACILE DE MANGER MEUX.*



## COMMENT LE NUTRI-SCORE VA-T-IL M'AIDER À FAIRE MES COURSES ?

Le Nutri-Score vous permet de choisir entre plusieurs produits d'un même rayon. Les céréales du petit déjeuner, par exemple, peuvent avoir un score compris entre A et E. En un coup d'œil, vous verrez celles qui ont la meilleure qualité nutritionnelle parmi vos variétés préférées.



Le Nutri-Score vous permet aussi de comparer un même produit de différentes marques. Les plats de lasagnes à la bolognaise, par exemple, peuvent être classés A, B, C ou D selon les marques ou les recettes.

BON À SAVOIR



*Pour faire mes courses*

Dans le cadre d'une alimentation variée et équilibrée, il est recommandé de choisir le produit qui présente le meilleur score dans un même rayon ou parmi différentes marques. Et de ne consommer qu'occasionnellement et en petite quantité les aliments D et E.

BON À SAVOIR



*Pour mon budget*

Choisir des produits de meilleure qualité nutritionnelle ne coûte pas plus cher. Une étude basée sur un supermarché en ligne a montré que le Nutri-Score permet de faire de meilleurs choix alimentaires, sans dépenser plus.

**PRIVILÉGIER LES PRODUITS DE SAISON COMPORTE CERTAINS AVANTAGES COMME DES PRIX SOUVENT PLUS ATTRACTIFS, DES QUALITÉS GUSTATIVES MEILLEURES...**  
Avec ce tableau du printemps, vous pourrez privilégier dans vos menus, des fruits, légumes, fromages et poissons de saison !

## MES PRODUITS DE PRINTEMPS

**FROMAGES**

Bleu d'Auvergne, Bleu de Gex, Bleu des Causses, Boulettes d'Avesnes, Brie de Meaux, Brie de Melun, Broccio, Cabécou, Camembert, Cancoillotte, Coulommiers, Emmental, Epoisses, Féta, Fourme d'Ambert, Gorgonzola, Langres, Livarot, Maroilles, Mascarpone, Mimolette, Morbier, Mozzarella, Munster, Neufchâtel, Parmigiano Reggiano, Pont-l'Évêque, Pouligny-Saint-Pierre, Reblochon, Ricotta, Saint-Nectaire, Tomme de Savoie.

**LÉGUMES**

Artichaut, Asperge, Aubergine, Betterave, Carotte, Céleri, Chou-fleur, Chou rouge, Concombre, Courgette, Cresson, Épinard, Fève, Lentille, Navet, Oignon, Oseille, Petit pois, Poireau, Pois gourmand, Poivron, Radis, Salade frisée, laitue ou romaine, Tomate.

**POISSONS ET FRUITS DE MER**

Brochet, Chinchard, Coquille Saint-Jacques, Dorade grise, Églefin, Hareng, Homard, Langoustine, Lieu jaune, Lieu noir, Maquereau, Merlan, Saint-Pierre, Sardine, Thon blanc, Tourteau.

**FRUITS**

Abricot, Amande fraîche, Banane, Cassis, Cerise, Fraise, Fraise des bois, Framboise, Melon, Mûre, Pomme, Prune, Rhubarbe.

**BON A SAVOIR :**  
Une envie hors saison ? Des besoins pour une recette ? Pensez aux surgelés et conserves, pratiques et aux qualités nutritionnelles proches des produits frais.  
Et pour les viandes ? Il n'y a pas de saisonnalité pour les viandes de boucherie : on en trouve maintenant tout au long de l'année.

Pour partager vos idées, faire le plein d'astuces et de recettes, rendez-vous sur [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr) ou Facebook.

**PRIVILÉGIER LES PRODUITS DE SAISON COMPORTE CERTAINS AVANTAGES COMME DES PRIX SOUVENT PLUS ATTRACTIFS, DES QUALITÉS GUSTATIVES MEILLEURES...**  
Avec ce tableau de l'été, vous pourrez privilégier dans vos menus, des fruits, légumes, fromages et poissons de saison !

## MES PRODUITS D'ÉTÉ

**FROMAGES**

Abondance, Beaufort, Bleu d'Auvergne, Bleu de Bresse, Bleu des Causses, Boulette d'Avesnes, Brie de Meaux, Brie de Melun, Brillat-Savarin, Broccio, Camembert, Cancoillotte, Cantal, Chabichou, Comté, Crottin de Chavignol, Emmental, Époisses, Féta, Fourme d'Ambert, Gorgonzola, Gruyère, Laguiole, Langres, Livarot, Maroilles, Mascarpone, Mimolette, Mont d'Or, Morbier, Mozzarella, Munster, Neufchâtel, Ossau-Iraty, Parmigiano Reggiano, Pont-l'Évêque, Pouligny-Saint-Pierre, Reblochon, Ricotta, Rocamadour, Roquefort, Saint-Félicien, Saint-Nectaire, Sainte-Maure, Salers, Selles-sur-Cher, Tomme de Savoie, Vacherin-Mont d'Or, Valencay.

**LÉGUMES**

Ail, Artichaut, Aubergine, Batavia, Betterave rouge, Blette, Brocoli, Carotte, Chou de Bruxelles, Chou-fleur, Chou rouge, Concombre, Cornichon, Courge, Courgette, Cresson, Épinard, Fenouil, Fève, Haricot vert, Laitue, Lentille, Maïs, Mesclun, Navet, Oignon, Oseille, Pâtisson, Poireau, Poivron, Radis, Salade, Salsifis, Tomate.

**POISSONS ET FRUITS DE MER**

Anchois de Méditerranée, Calmar, Colin, Coque, Dorade grise, Églefin, Grondin rouge, Hareng, Homard, Langoustine, Lieu jaune, Lieu noir, Maquereau, Merlan, Moule de bouchot, Rouget, Rouget-barbet, Saint-Pierre, Sardine, Tacaud, Thon blanc ou Germon, Tourteau, Tourteau breton.

**FRUITS**

Abricot, Amande, Banane, Brugnon, Cassis, Cerise, Figue, Fraise, Fraise des bois, Framboise, Groseille, Melon, Mirabelle, Mûre, Myrtille, Nectarine, Pastèque, Pêche, Poire, Pomme, Prune, Quetsche, Raisin, Reine-claude.

**BON A SAVOIR :**  
Une envie hors saison ? Des besoins pour une recette ? Pensez aux surgelés et conserves, pratiques et aux qualités nutritionnelles proches des produits frais.  
Et pour les viandes ? Il n'y a pas de saisonnalité pour les viandes de boucherie : on en trouve maintenant tout au long de l'année.

Pour partager vos idées, faire le plein d'astuces et de recettes, rendez-vous sur [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr) ou Facebook.

**PRIVILÉGIER LES PRODUITS DE SAISON COMPORTE CERTAINS AVANTAGES COMME DES PRIX SOUVENT PLUS ATTRACTIFS, DES QUALITÉS GUSTATIVES MEILLEURES...**  
Avec ce tableau de l'automne, vous pourrez privilégier dans vos menus, des fruits, légumes, fromages et poissons de saison !

## MES PRODUITS D'AUTOMNE

**FROMAGES**

Abondance, Brillat-Savarin, Broccio, Cancoillotte, Cantal, Chaource, Comté, Emmental, Époisses, Fêta, Fourme d'Ambert, Gruyère, Mascarpone, Morbier, Mozzarella, Munster, Ossau-Iraty, Parmigiano Reggiano, Pouligny Saint-Pierre, Roquefort, Saint-Nectaire, Salers, Vacherin-Mont d'Or.

**LÉGUMES**

Betterave rouge, Blette, Bolet, Brocoli, Carotte, Céleri, Cèpe, Chou chinois, Chou de Bruxelles, Chou-fleur, Coprin chevelu, Courge, Cresson, Endive, Épinard, Fenouil, Laitue, Mâche, Maïs, Navet, Oignon, Panais, Pied de mouton, Pleurote, Poireau, Potiron, Radis, Rosée des prés, Salade, Salsifis, Topinambour, Trompette de la mort.

**POISSONS ET FRUITS DE MER**

Anchois de Méditerranée, Bar de ligne, Bulot, Calmar, Colin, Congre, Coquille Saint-Jacques, Dorade grise de ligne, Églefin, Grondin rouge, Haddock, Hareng, Huître, Langoustine, Lieu jaune, Lieu noir, Maquereau, Mertan, Moule, Palourde, Rouget barbet, Sardine, Tacaud.

**FRUITS**

Banane, Châtaigne, Clémentine, Coing, Figue, Kiwi, Mandarine, Myrtille, Noix, Olive, Orange, Pêche de vigne, Poire, Pomme, Prune, Quetsche, Raisin.

**BON A SAVOIR :**

Une envie hors saison ? Des besoins pour une recette ? Pensez aux surgelés et conserves, pratiques et aux qualités nutritionnelles proches des produits frais.  
Et pour les viandes ? Il n'y a pas de saisonnalité pour les viandes de boucherie : on en trouve maintenant tout au long de l'année.

Pour partager vos idées, faire le plein d'astuces et de recettes, rendez-vous sur [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr) ou Facebook.

**PRIVILÉGIER LES PRODUITS DE SAISON COMPORTE CERTAINS AVANTAGES COMME DES PRIX SOUVENT PLUS ATTRACTIFS, DES QUALITÉS GUSTATIVES MEILLEURES...**  
Avec ce tableau de l'hiver, vous pourrez privilégier dans vos menus, des fruits, légumes, fromages et poissons de saison !

## MES PRODUITS D'HIVER

**FROMAGES**

Beaufort, Brie de Meaux, Brie de Melun, Broccio, Chèvre frais, Comté, Crottin de Chavignol, Époisses, Gruyère, Laguiole, Langres, Livarot, Maroilles, Munster, Neufchâtel, Pont-l'Évêque, Rocamadour, Roquefort, Salers, Vacherin Mont-d'Or.

**LÉGUMES**

Betterave, Brocoli, Cardon, Carotte, Céleri, Chou, Chou de Bruxelles, Chou-fleur, Courge, Cresson, Crosne, Endive, Épinard, Mâche, Navet, Oignon, Oseille, Panais, Pissenlit, Poireau, Potiron, Radis, Salsifis, Topinambour.

**POISSONS ET FRUITS DE MER**

Bar de ligne, Brochet, Chinchard, Congre, Coque, Coquille Saint-Jacques, Dorade grise, Églefin, Grondin rouge, Hareng, Huître, Langoustine, Lieu jaune, Lieu noir, Maquereau, Merlan, Poulpe, Sardine, Sole, Tacaud.

**FRUITS**

Ananas, Avocat, Banane, Citron, Clémentine, Fruit de la passion, Goyave, Grenade, Kaki, Kiwi, Litchi, Mandarine, Mangue, Pamplemousse, Papaye, Poire, Pomelo, Pomme, Orange, Orange sanguine.

**BON A SAVOIR :**

Une envie hors saison ? Des besoins pour une recette ? Pensez aux surgelés et conserves, pratiques et aux qualités nutritionnelles proches des produits frais.  
Et pour les viandes ? Il n'y a pas de saisonnalité pour les viandes de boucherie : on en trouve maintenant tout au long de l'année.

Pour partager vos idées, faire le plein d'astuces et de recettes, rendez-vous sur [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr) ou Facebook.

# Tableau des conversions

Cuisiner, c'est un plaisir mais c'est aussi parfois une science exacte.

Savoir doser les ingrédients, estimer le poids, les volumes, mettre le four à la bonne température sont autant de points importants pour ne pas gâcher une préparation.

Mangeurs-bougeurs, ces savoirs essentiels sont désormais à votre disposition !

## LE POIDS DE L'EAU :

Volume 	Poids 
1 ml	1 g
1 cl	10 g
1 dl	100 g
1 L	1 000 g

## LES POIDS DE :

1 noisette de beurre	5 g
1 pincée de sel	1 g
1 oeuf	55 g
1 morceau de sucre	5 g
1 pomme de terre	100 g
1 carotte	80 g
1 oignon	60 g
1 tomate	60 g

## LES ÉQUIVALENCES VOLUME

	1 cuillère à café (rase) de 	1 cuillère à soupe (rase) de 	1 tasse de 
Sucre en poudre	5 g	15 g	200 g
Farine, semoule	4 g	12 g	100 g
Beurre	5 g	15 g	200 g
Crème fraîche	5 ml	15 ml	175 ml
Céréales du petit déjeuner	—	—	175 g
Fruits frais	—	—	50 g
Huile	5 ml	15 ml	—
Cacao en poudre	5 g	8 g	80 g
Café	6 g	15 g	75 g
Sel	5 g	15 g	—
Poivre	2 g	5 g	—
Riz	7 g	20 g	150 g
Fromage râpé	4 g	12 g	65 g

## LES TEMPÉRATURES DU FOUR



Pour connaître la température à laquelle mettre son four, multiplier le thermostat indiqué par 3 et ajouter une dizaine (un 0). Faire la division inverse lorsque seule la température est indiquée.

Ex : Th. 7  $7 \times 3 = 21$ , soit 210° C ;  
220° C  $220/3 = 73$ , moins une dizaine, soit Th. 7.

Annexe 5 : Tableau à épices

La cuisine : Faire avec ce qu'on a

METS – PLATS TYPES DE PRÉPARATIONS TYPES DE CUISINE	Baies roses	5 Baies	Cannelle	Carvi	Clous de girofle	Coriandre	Cumin	Curry	Gingembre	Harissa	Muscade Macis	Paprika	Piment	Poivre	Poivre vert	4 épices	Ras el Hanout	Safran	Sel de céleri	Vanille	+	Genièvre	Badiane – Anis	Fleur d'oranger
<b>Pâtisseries</b>																								
<b>Crèmes et entremets</b>																								
<b>Fruits</b>																								
<b>Crudités</b>																								
<b>Potage</b>																								
<b>Viandes</b>																								
Blanches + volailles																								
Rouges																								
Marinades / Farces																								
<b>Poissons</b>																								
Court bouillon																								
<b>Plats complets</b>																								
Couscous – Tajines																								
Paëlla																								
Choucroute – Potée																								
<b>Sauces</b>																								
Froides																								
Chaudes																								
<b>Légumes et céréales</b>																								
<b>Fromages</b>																								
Fromage blanc																								
<b>Boissons</b>																								
Chaudes																								
Froides																								

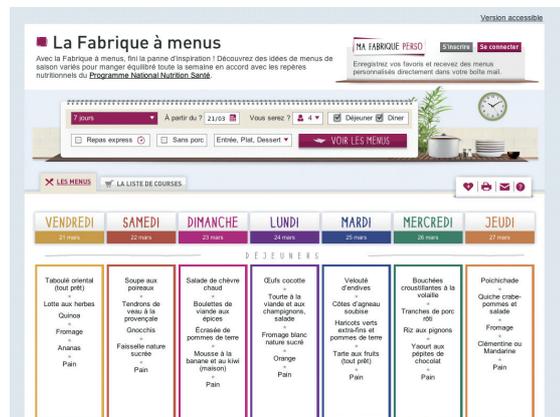


## DÉCOUVRIR LA FABRIQUE À MENUS AVEC SON PATIENT PENDANT LA CONSULTATION

Quelques clics ou quelques captures d'écrans commentées pour découvrir la Fabrique à menus peuvent être plus efficaces que la simple répétition de conseils nutritionnels.

### 1/ LES MENUS

La Fabrique à menus peut démontrer en quelques clics que bien manger n'est pas si compliqué. En sélectionnant des critères simples, elle affiche à l'écran des menus variés pour toute la semaine. La diversité des aliments proposés dans le semainier est un point important à aborder avec un patient : c'est ce qui permet d'apporter tous les éléments nécessaires à une bonne santé. C'est aussi l'occasion de lutter contre des idées reçues sur les féculents ou les légumes en conserve. On peut aussi rappeler que certains aliments sont plus à limiter que d'autres comme les graisses et le sucre.

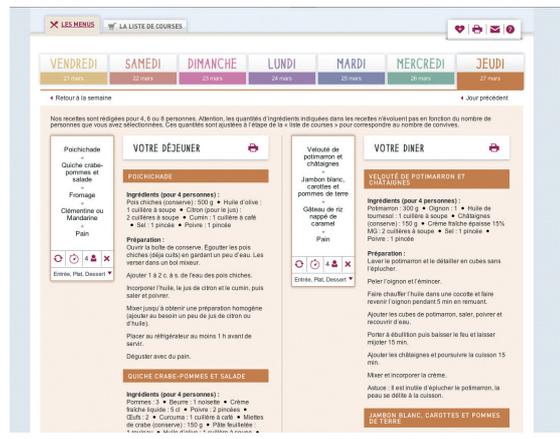


### 2/ LA LISTE DES COURSES

En cliquant sur l'onglet « liste de courses », on découvre cet outil qui non seulement simplifie le quotidien mais donne aussi une occasion de rappeler que l'équilibre nutritionnel commence au moment des achats. Avoir une liste, c'est le meilleur moyen de ne pas se laisser entraîner vers toutes les tentations. Par exemple, mettre peu de produits sucrés dans son panier, c'est mieux maîtriser sa consommation de sucre. Et ça permet de moins dépenser...

### 3/ LES RECETTES

Pour les patients qui ne sont pas habitués à cuisiner, cliquer sur un repas permet de montrer les recettes associées, le plus souvent simples et rapides à réaliser. On peut rappeler ici l'importance de cuisiner en famille dans l'éducation nutritionnelle des enfants.





## Serment de Galien

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

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

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

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

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**GUILLAUME Claire**

**Tout pour une alimentation saine, les outils d'information et applications connectées.**

## **RÉSUMÉ**

La nutrition avec l'alimentation et l'activité physique est un enjeu de Santé Publique avec la création du premier Programme National Nutrition Santé (PNNS) en 2001. Ces Politiques de santé ont vu le jour face à l'augmentation de la prévalence des maladies non transmissibles comme le diabète de type 2, l'obésité, les maladies cardiovasculaires ou les cancers. En effet, l'alimentation est un levier important pour une bonne santé. L'alimentation saine est fonction de la qualité, de la quantité et de la fréquence, ainsi que la diversité des apports en macronutriments énergétiques (glucides, protides, lipides), en micronutriments non énergétiques (vitamines, minéraux, oligoéléments) et en eau. Les recommandations du PNNS donnent les grands axes pour améliorer l'alimentation des français. Depuis 2019, le quatrième PNNS s'axe en trois volets : « augmenter », « aller vers » et « réduire ». Leur mise en application est accompagnée par la diffusion d'outils pour alerter et informer, comme le Nutri-Score. D'autres outils, comme le site internet MangerBouger.fr ou certaines applications mobiles connectées, permettent d'obtenir des informations plus précises pour les personnes intéressées, les professionnels de santé ou des populations identifiées comme les femmes enceintes. Le Pharmacien d'officine peut jouer un rôle dans cette politique de santé en étant un lien entre les recommandations du PNNS et la population. Il intervient aux trois niveaux de prévention : primaire, secondaire et tertiaire via la tenue d'entretiens nutritionnels permettant d'accompagner le patient et permettant une optimisation de la prise en charge globale de celui-ci. En conclusion, une alimentation saine et une activité physique régulière sont les bases de la Santé.

**DISCIPLINE** : Pharmacie d'Officine

**MOTS-CLÉS** : Nutrition, Alimentation saine, Santé publique, Programme National Nutrition Santé, Prévention

**INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R.** : Université de Bordeaux, U.F.R. des Sciences Pharmaceutiques, 146 Rue Léo Saignat 33076 Bordeaux CEDEX