



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES
UNIVERSITAIRES**

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



FACULTÉ
DE PHARMACIE

UNIVERSITE DE LORRAINE
2024

FACULTE DE PHARMACIE

T H E S E

Présentée et soutenue publiquement

Le 20 septembre 2024, sur un sujet dédié à :

Recommandations nationales et internationales sur la
consommation en sucres, évaluation auprès de la population
en Lorraine et conseils à l'officine.

Pour obtenir

Le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

Par Romane LEQUY

Née le 07 juin 1997 à Forbach

Membres du Jury

Président : Dr. Natacha DREUMONT, Maître de Conférences, Faculté de pharmacie Nancy

Directeur : Dr. Djesia ARNONE, Pharmacien, Responsable scientifique IHU Infiny.

Jury : Dr. Philip BÖHME Médecin département endocrinologie, diabétologie, nutrition, CHRU Nancy
Dr. Charlotte MUNTZ, Pharmacien Adjoint, Pharmacie de la Salle à Nancy.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
FACULTÉ DE PHARMACIE
Année universitaire 2023-2024

DOYEN

Raphaël DUVAL

Vice-Doyen

Julien PERRIN

Directrice des études

Marie SOCHA

Conseil de la Pédagogie

Président, Luc FERRARI

Vice-Présidence - vacant

Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier

Présidente, Béatrice DEMORE

Commission Prospective Facultaire

Président, Igor CLAROT

Vice-Président, Raphaël DUVAL

Commission de la Recherche

Présidente, Natacha DREUMONT

Chargés de Mission

Innovation pédagogique

Référente ADE

Référente dotation sur projet (DSP)

Référent vie associative

Alexandrine LAMBERT

Vacant

Marie-Paule SAUDER

Arnaud PALLOTTA

Responsabilités

Filière Officine

Filière Industrie

Filière Hôpital

Pharma Plus ENSIC

Pharma Plus ENSAIA

Pharma Plus ENSGSI

Pharma Plus TELECOM

Cellule de Formation Continue et Individuelle

Commission d'agrément des maîtres de stage

Mobilité Internationale et ERASMUS

Caroline PERRIN-SARRADO

Julien GRAVOULET

Isabelle LARTAUD

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Béatrice DEMORE

Marie SOCHA

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Xavier BELLANGER

Igor CLAROT

Sophie PINEL

Julie LEONHARD

Coumba NDIAYE

François DUPUIS

Franceline REYNAUD

DOYENS HONORAIRES

Chantal FINANCE

Francine PAULUS

Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Pierre LEROY

Philippe MAINCENT

Claude VIGNERON

Patrick MENU

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Claude BLOCK

Christine CAPDEVILLE-ATKINSON

Pierre DIXNEUF

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES

Monique ALBERT

Mariette BEAUD

Emmanuelle BENOIT

Chantal FINANCE
 Marie-Madeleine GALTEAU
 Thérèse GIRARD
 Max HENRY
 Pierre LABRUDE
 Vincent LOPPINET
 Alain NICOLAS
 Janine SCHWARTZBROD
 Louis SCHWARTZBROD

François BONNEAUX
 Gérald CATAU
 Jean-Claude CHEVIN
 Jocelyne COLLOMB
 Bernard DANGIEN
 Dominique DECOLIN
 Marie-Claude FUZELLIER
 Françoise HINZELIN
 Marie-Hélène LIVERTOUX
 Bernard MIGNOT
 Blandine MOREAU
 Dominique NOTTER
 Francine PAULUS
 Christine PERDICAKIS
 Marie-France POCHON
 Anne ROVEL
 Gabriel TROCKLE
 Maria WELLMAN-ROUSSEAU
 Colette ZINUTTI

ASSISTANTS HONORAIRES

Marie-Catherine BERTHE
 Annie PAVIS

ENSEIGNANTS

Section CNU * Discipline d'enseignement

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	Thérapie cellulaire
Béatrice DEMORE	81	Pharmacie clinique
Alexandre HARLE	82	Biologie cellulaire oncologique
Jean-Louis MERLIN	82	Biologie cellulaire
Jean-Michel SIMON	81	Economie de la santé, Législation pharmaceutique
Nathalie THILLY	81	Santé publique et Epidémiologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Ariane BOUDIER	85	Chimie Physique
Cédric BOURA	86	Physiologie
Igor CLAROT	85	Chimie analytique
Joël DUCOURNEAU	85	Biophysique, Acoustique, Audioprothèse
Raphaël DUVAL	87	Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE	87	Hématologie, Biologie cellulaire
Luc FERRARI	86	Toxicologie
Pascale FRIANT-MICHEL	85	Mathématiques, Physique
Christophe GANTZER	87	Microbiologie
Caroline GAUCHER	86	Physiologie
Frédéric JORAND	87	Eau, Santé, Environnement
Olivier JOUBERT	86	Toxicologie, Sécurité sanitaire
Isabelle LARTAUD	86	Pharmacologie
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	Pharmacognosie
Brigitte LEININGER-MULLER	87	Biochimie
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	Chimie thérapeutique
Anne SAPIN-MINET	85	Pharmacie galénique
Bertrand RIHN	87	Biochimie, Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Pauline GILSON	82	Biologie cellulaire oncologique
Caroline LAROYE	82	Biothérapie
Julien PERRIN ^H	82	Hématologie biologique
Loïc REPPPEL	82	Biothérapie
Marie SOCHA	81	Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique

MAITRES DE CONFÉRENCES

Xavier BELLANGER ^{II}	87	Parasitologie, Mycologie médicale
Isabelle BERTRAND ^{II}	87	Microbiologie
Michel BOISBRUN ^{II}	86	Chimie thérapeutique
Sandrine CAPIZZI	87	Parasitologie
Antoine CAROF	85	Informatique
Frédérique CHANGEY	87	Microbiologie environnementale
Sébastien DADE	85	Bio-informatique
Natacha DREUMONT ^{II}	87	Biochimie générale, Biochimie clinique
Florence DUMARCAY ^{II}	86	Chimie thérapeutique
François DUPUIS ^{II}	86	Pharmacologie
Reine EL OMAR	86	Physiologie
Adil FAIZ	85	Biophysique, Acoustique
Anthony GANDIN	87	Mycologie, Botanique
Stéphane GIBAUD ^{II}	86	Pharmacie clinique
Jérémie GOUYON	85	Chimie analytique
Thierry HUMBERT	86	Chimie organique
Koffi KOWOUI	85	Pharmacie Galénique
Alexandrine LAMBERT	85	Informatique, Biostatistiques
Julie LEONHARD ^{II}	86/01	Droit en Santé
Balbine MAILLOU	85	Biophysique, Acoustique, Audioprothèse
Christophe MERLIN ^{II}	87	Microbiologie environnementale
Maxime MOURER ^{II}	86	Chimie organique
Coumba NDIAYE	86	Epidémiologie et Santé publique
Arnaud PALLOTTA	85	Bioanalyse du médicament
Marianne PARENT	85	Pharmacie galénique
Caroline PERRIN-SARRADO	86	Pharmacologie
Sophie PINEL ^{II}	85	Informatique en Santé (e-santé)
Franceline REYNAUD	85	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	87	Mycologie, Botanique
Guillaume SAUTREY	85	Chimie analytique
Rosella SPINA	86	Pharmacognosie
Sabrina TOUCHET	86	Pharmacochimie
Mihayl VARBANOV	87	Immuno- Virologie
Emilie VELOT ^{II}	86	Physiologie-Physiopathologie humaines
Mohamed ZAILOU ^{II}	87	Biochimie et Biologie moléculaire

PROFESSEUR ASSOCIE

Julien GRAVOULET	86	Pharmacie clinique
------------------	----	--------------------

PROFESSEUR AGREGÉ

Christophe COCHAUD	11	Anglais
--------------------	----	---------

^{II} Maître de conférences titulaire HDR

* Disciplines du Conseil National des Universités :

80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

85 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

SERMENT DE GALIEN

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

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

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

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

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

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

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

De coopérer avec les autres professionnels de santé

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS
LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES
COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

REMERCIEMENTS

A mon Président de jury,

Dr Natacha DREUMONT, Maître de Conférences, je vous remercie pour la co-direction et la présidence de ce travail. Merci pour vos enseignements tout au long de mon cursus. Veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération.

À mon Directeur de thèse,

Dr Djesia ARNONE, Pharmacien et responsable scientifique IHU Infiny, vous m'avez fait l'honneur d'accepter de diriger et de corriger ce travail. Merci pour votre bienveillance, votre investissement et le temps si précieux que vous m'avez consacré, essentiel à l'aboutissement de ce manuscrit. Je vous remercie également pour votre accompagnement depuis le tout début de mon cursus à Formasup, où vous avez été ma tutrice d'UE1 pendant cette année tellement difficile qu'est la PACES.

C'est un plaisir de vous avoir rencontré et d'avoir travaillé avec vous. Veuillez croire en l'expression de ma plus sincère reconnaissance et de mon respect.

Aux membres du jury,

Dr BÖHME Philip, Médecin spécialiste en endocrinologie, diabétologie et nutrition, merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et d'avoir pu vous rendre disponible rapidement. Je vous prie d'agréer, l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Dr MUNTZ Charlotte, Pharmacienne adjointe. Je te remercie pour tous tes précieux conseils pendant mon stage de 6eme année et le temps que tu as pris pour me former. Tu as grandement contribué à la réussite de mon dernier examen, et je t'en suis très reconnaissante. Je n'oublierai jamais mon expérience en officine à tes côtés, tous ces bons moments et ces fous rires. Je te souhaite le meilleur pour la suite.

À Mr DIDIER Christophe et toute son équipe, Merci Christophe de m'avoir permis de réaliser mon stage de 6eme année dans ton officine. Je te remercie également pour les précieux conseils que tu m'as apportés et qui m'ont fait progresser et en apprendre davantage sur notre métier.

À Medhy, alias Medhouche, merci pour tes conseils, ta bonne humeur et ton humour qui ont rendu mon stage encore plus sympa et agréable.

À **Valentine**, merci d'avoir été là pendant mon stage de 6^{ème} année, car sans toi ce stage aurait pris une tout autre tournure. Tu es aujourd'hui bien plus qu'une collègue, tu es une véritable amie. J'espère qu'on restera encore longtemps en contact. Merci pour ton amitié et ton soutien.

À **Toute l'équipe de la pharmacie de Flavigny,**

Merci pour votre accueil, votre bonne humeur et votre soutien dans ma dernière année de rédaction de cette thèse. Merci à **M. Jalet** de m'avoir donné l'opportunité d'intégrer son équipe et merci pour tous ces conseils.

Merci à **Christelle, Fanny et Marie-Pierre** pour votre capacité à tout gérer comme il faut, à vos recommandations et conseils. Merci de me supporter au quotidien et merci pour tous ces bons moments et votre bonne humeur.

Merci **Violaine** pour ta gentillesse, ta douceur et ta capacité à être toujours à l'écoute.

Merci à **Théo** pour ces moments de rires et d'humour.

Merci à **Gizem** de toujours être là au bon moment, quand il faut, là où il faut. Même s'il faudrait que tu prennes enfin tes vacances « haha » !! Merci pour ta jovialité et ton professionnalisme. et Merci **Flo** pour ton soutien (surtout chez « Feuillette » le samedi en semaine impaire). Merci pour ton aide et ton efficacité au travail, ton sérieux et pour tous ces instants de rires et de partage.

À **ma famille,**

À **mes parents,**

Je ne vous remercierai jamais assez pour tout ce que vous m'avez apporté durant toutes ces années. Vous êtes des parents formidables, merci pour votre soutien et votre amour car c'est grâce à toutes ces choses que j'ai pu réussir aujourd'hui. Je suis si fière d'avoir des parents comme vous. Je vous aime fort.

À **ma mamie,**

J'ai tellement de chance de t'avoir encore aujourd'hui à mes côtés. Je suis si fière d'avoir une mamie aussi forte et rayonnante que toi. Merci d'avoir été là pour tous les moments marquants de ma vie et d'être présente depuis le début. Merci de me gâter un peu plus chaque jour par tes belles attentions, ton amour et tes bons gâteaux. Je t'aime mignonne.

À mon papy,

Tu es parti trop tôt pour être présent ce jour. Je pense très fort à toi et je te remercie pour toutes ces belles années à tes côtés. J'espère que cette dernière étape de ma scolarité te rendra fière.

À Christine,

C'est grâce à toi que j'ai pu mener ce manuscrit à terme. Merci pour toutes tes corrections, ta patience, ta rigueur, ton soutien, tes encouragements et ton amour. J'ai hâte de fêter cette réussite avec toi autour d'un bon café-gâteau et d'une virée shopping ! Je te remercie également d'avoir toujours été là pour moi et de m'avoir accompagnée tout au long de ma vie.

À Nadine, alias Phoebe,

Je te remercie d'avoir pris part à la correction et de m'avoir apporté ton soutien dans la rédaction de ma thèse. Merci pour ta joie de vivre, ton humour débordant et ton grain de folie. Santé à la *Dottoresssaaa* ! Merci aussi à **Lord Andrew**. Gros « BEC » à vous deux.

À Betty, Merci de m'accompagner à vélo sur les routes, à travers les champs et les forêts. Ces moments d'évasion m'ont permis de me détendre et de profiter de bons moments pendant la rédaction de ma thèse. Merci aussi pour ton humour qui m'a valu de nombreux fous rires.

À Christian, Je te remercie pour ta gentillesse, ta bonne humeur et ton sens de la dérision. Tu sais toujours trouver les bons mots pour mettre l'ambiance. Merci pour tous ces instants et ces fêtes de famille passés à tes côtés.

Merci aussi à **Ma marraine Ingrid** d'avoir été présente toutes ces années depuis mon plus jeune âge et de m'avoir toujours soutenue. Merci pour tous tes conseils et ton écoute attentive. Merci également à **Steve, Emma, Ewan et Eliot**. Je suis si fière de vous avoir, malgré la distance ... ! Les retrouvailles ne sont que meilleures à chaque fois.

À Gilles, Mon Parrain et Marie-Laure, je vous remercie pour votre soutien et vos encouragements durant toutes ces années.

À mes cousins, cousines et leurs conjoints, Merci pour ces moments de joie, que nous partageons chaque fois.

À ma belle-famille,

À Jean-Luc,

Merci de m'avoir apporté ton aide, car sans toi, je pense que je serais encore en train d'analyser mes résultats. Merci pour ton temps, ta patience et ta gentillesse envers moi. Et merci à **Chantal** pour ton soutien, ton énergie positive et tes bons petits plats que tu nous offres souvent.

À toute la Famille Jausset et Timmerman,

Merci pour votre bienveillance, votre accueil et votre gentillesse à mon égard. Merci pour tout ce que vous faites. Je suis heureuse d'avoir intégré votre famille et chanceuse d'avoir eu un si bel accueil.

Merci aussi à **Denis et Ginette** pour votre soutien, vos encouragements et toutes les attentions que vous m'accordez.

À mes amis,

À Renée, Delphine, Léa et Clarence, mes amies de toujours, mes sœurs, notre amitié est indescriptible. Merci de faire partie de ma vie, depuis tant d'années. Je vous aime.

Micheline, Merci pour tous ces moments précieux passés à tes côtés : nos vacances, nos escapades, nos soirées, nos fous-rires. Merci d'avoir toujours été là pour moi. Je suis si fière de faire partie de ta vie et de voir la personne que tu es devenue. Je vous souhaite tout le meilleur du monde, à toi et à « ton Sysy », car vous le méritez. Je vous aime, mes bébés !!!

Didou, « ma Chouquettasse », Merci d'être toi-même, merci pour tous tes conseils, ton soutien sans faille et ton amour. Nos moments passés ensemble sont si précieux et j'ai hâte d'en partager davantage. Je suis tellement heureuse de voir la personne rayonnante que tu es devenue au fil du temps et je te souhaite plein de bonheur avec Dimi et Chouchounounou.

Becky, « ma Chimmychou », Le proverbe "loin des yeux, loin du cœur" ne fonctionne pas pour nous, car même à l'autre bout de la planète, rien ne change dans notre amitié. Tu me manques ! Tu es une personne si courageuse et débrouillarde, je t'admire beaucoup ! J'ai hâte de faire une partie de « Bang » à ton retour.

Claclou, Merci d'être la personne que tu es ! Je t'admire beaucoup. Tu sais toujours comment gérer les situations délicates, toujours au top et dynamique. Je te remercie pour le soutien et l'écoute que tu m'as apportés durant toutes ces années, ainsi que pour ton amitié. On peut dire que tu étais le pilier de notre groupe de TPE avec Delphine !

Sans oublier notre Thibault et Fredou, que je remercie et que j'embrasse, car ils contribuent pleinement à ton bonheur.

Merci à vous tous de faire partie de ma vie, merci pour tout !

À Jeanne,

Mon binôme de choc pendant tous les TP ! Merci de m'avoir supportée pendant toutes ces années ! Du jour de notre pré-rentree à la fac jusqu'au dernier TP en 4^{ème} année. Merci de m'avoir soutenue, aidée, réconfortée et fait rire, rendant ainsi mes années de fac encore plus belles ! Je suis chanceuse de te compter parmi mes amis les plus proches.

À Inès, on en a vécu des choses et des années toutes les deux ! Du collègue à la faculté ! Même si on a eu des moments d'éloignement, on a fini par se retrouver. Merci pour ta générosité, ta sincérité, ta douceur, ton oreille attentive et ton amitié.

À Alizée, Cécile, Hippolyte, Martin, Ombeline, Tom,

On peut dire que notre rencontre a commencé l'année où j'ai rencontré Edgar, car c'est grâce à lui que j'ai pu faire plus ample connaissance avec vous tous. Aujourd'hui, je vous considère comme de vrais amis. Merci pour ces six belles années, ces beaux moments de partage, de rires et d'escapades.

À Alexis, Anaïs, Chloé, Dédé, Emma, Marge, Rafa, Vivien et à tous mes copains de fac, Merci pour toutes ces années. Merci pour ces beaux moments de fêtes, de rires, mais aussi de stress et d'entraide en cours et avant les examens. J'ai vécu mes plus belles années grâce à vous tous. Et le meilleur reste à venir en tant que professionnels de santé aguerris.

À Edgar,

Je n'ai pas les mots pour exprimer tout ce que tu m'apportes au quotidien. Merci pour ton soutien, ton amour et ta patience sans limites durant ces six belles années ensemble. Merci de m'avoir toujours encouragée, poussée à réussir et à donner le meilleur de moi-même. C'est en grande partie grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui. Merci d'être toi ! J'ai hâte de découvrir ce que l'avenir nous réserve. Je t'aime, Lapin !!!

SOMMAIRE

I.	Introduction	1
II.	La place du sucre dans notre société.....	3
II.1.	Définition d'un glucide.....	3
II.A.	L'origine	3
II.B.	Généralités	3
II.C.	Classification	4
II.2.	Métabolisme des sucres	6
II.A.	La digestion des glucides	7
II.B.	Le glucose	8
	Rappels	8
	Transport cellulaire du glucose.....	8
	Les transporteurs	11
	Régulation du glucose dans l'organisme	11
II.C.	Le fructose	12
	Rappels	12
	Dans l'intestin	12
	Au niveau hépatique.....	13
	Impact du fructose dans l'organisme	14
II.D.	Le Galactose.....	15
	Rappels	15
	Métabolisme	16
	La voie de Leloir	16
	Troubles de son métabolisme et pathologies.....	17
II.E.	Amidon	18
	Généralités.....	18
	Classification	19
	L'amidon dans l'alimentation	19
II.3.	Modes de consommation	21
II.A.	Définitions	21
II.B.	Classification	23
II.C.	Les principaux sucres	23
II.D.	Caractéristiques.....	26
II.E.	Les édulcorants.....	27
	Généralités.....	27
	Leurs effets sur notre santé	28

II.4.	Impact des médias sur le mode de consommation	30
II.A.	Les régimes pauvres en glucides.....	30
II.B.	La cétose.....	33
II.C.	Régimes à faible indice glycémique.....	34
II.D.	Polémique sur les traitements anti-diabétiques détournés pour la perte de poids.....	38
III.	Recommandations Internationales de L'OMS	39
III.1.	Généralités	39
III.2.	Les actions de l'OMS	41
III.3.	La notion de sucre	42
IV.	Recommandations Nationales et Internationales	45
IV.1.	Apports énergétiques chez l'Homme	45
IV.2.	Étiquetage nutritionnel.....	46
IV.3.	Autres classifications nutritionnelles.....	49
IV.A.	Le Nutri-Score	49
IV.B.	La classification NOVA.....	51
IV.4.	Le point de vue de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).	53
IV.A.	Généralités.....	53
IV.B.	Valeurs de référence.....	56
IV.C.	Recommandations Françaises	58
IV.5.	Comparaisons avec les principaux pays développés	60
IV.A.	Modèle Américain.....	62
IV.B.	Modèle Brésilien	65
IV.C.	Modèle Mexicain	68
IV.D.	Modèle Européen	71
V.	Conséquences de cette surconsommation.....	75
V.1.	La dépendance.....	75
V.2.	Les troubles du comportement alimentaire (TCA)	76
V.A.	L'accompagnement des personnes sujettes à des TCA	78
V.B.	Les sucres sont-ils présents dans la vie des gens ?	82
V.3.	Émergence de maladies	83
V.A.	Diabète	85

V.B.	Surpoids et Obésité	88
V.C.	Stéatose hépatique	89
V.D.	Maladies cardio-vasculaires (MCV).....	90
V.E.	Le Cancer	91
V.F.	Caries dentaires	92
V.4.	Relations avec le microbiote intestinal.....	93
V.A.	Généralités	93
V.B.	L'impact du sucre sur notre santé gastro-intestinale	94
	La maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI)	94
	Le syndrome du côlon irritable (SCI).....	95
	Cancer Colorectal.....	96
V.C.	Approche thérapeutique avec le microbiote	97
V.5.	Les solutions à envisager pour réduire cette consommation	99
VI.	Questionnaire	100
VI.1.	Objectifs et démarches	100
VI.2.	Résultats et analyse de l'étude	101
VI.A.	Répartition des professionnels de santé.....	101
VI.B.	Notation du questionnaire par profession.....	102
VI.C.	Étiquette nutritionnelle et régime alimentaire.....	105
VI.D.	Évaluation des connaissances du sucre au quotidien.	107
VI.E.	Moyens proposés pour sensibiliser les patients au comptoir.....	113
VI.3.	Conclusion de l'enquête.....	115
VII.	Place du pharmacien dans cette limitation en matière de consommation de produits sucrés.	116
VII.1.	Généralités sur une alimentation équilibrée	116
VII.A.	Les fruits et les légumes.....	117
VII.B.	Féculents et légumineuses.....	120
VII.C.	Lait, fromage, yaourt	121
VII.D.	Viande ou œuf ou poisson	123
VII.E.	Matières grasses	124
VII.F.	Produits sucrés.....	125
VII.2.	Les notions à rappeler au comptoir	126
VIII.	Conclusion	139

<i>IX.</i>	<i>Bibliographie.....</i>	<i>1</i>
<i>X.</i>	<i>Annexe.....</i>	<i>15</i>

Liste des tableaux

Tableau I: Classification des glucides en fonction de leur degré de polymérisation (4).	4
Tableau II: Comparaison de la teneur en amidon résistant et de l'index glycémique pour les féculents de consommation courante d'après D. Birt et Al. (22).	20
Tableau III: Indice glycémique de divers aliments (31).	24
Tableau IV: Quelques exemples d'édulcorants naturels et de synthèse (36).....	27
Tableau V: Différents régimes en fonction de leur composition nutritionnelle(43).	31
Tableau VI: Teneur en sucre naturel dans certains aliments et boissons du quotidien (52). ...	43
Tableau VII: Teneur en sucres ajoutés dans certains aliments et boissons du quotidien(52). .	43
Tableau VIII: Les déclarations nutritionnelles obligatoires (56).	47
Tableau IX: Quelques recommandations actuelles concernant les sucres ajoutés/libres (4). ..	57
Tableau X: Prévalence (en %) de dépassement des apports quotidiens de 100g de sucres (hors lactose) selon l'âge et/ou le sexe chez les adultes pour les deux scénarios de composition(4).	59
Tableau XI: Estimation des sucres ajoutés dans un muffin aux carottes (74).....	64
Tableau XII: Apports totaux en sucre et leur part dans les apports énergétiques totaux dans certains pays européens (88).....	71
Tableau XIII: Apport de sucres extrinsèques ajoutés et leur part dans les apports énergétiques totaux dans certains pays européens (88).	73
Tableau XIV: Récapitulatif des différentes recommandations des pays étudiés	74
Tableau XV: Exemple d'outil servant de document d'auto-évaluation (93).	81
Tableau XVI: Comparaison des problèmes de santé entre une consommation excessive d'alcool (à gauche) et une consommation de fructose (à droite)(91).	84
Tableau XVII: Répartition des notes pour chaque profession et par sexe.	102
Tableau XVIII: Teneur en glucides de différents fruits d'après les tables CIQUAL de l'ANSES (57).....	118
Tableau XIX: Teneur en calcium de différents produits (155).	122
Tableau XX: Portions d'aliments associées à leurs apports glucidiques (138).	125
Tableau XXI: Différents besoins énergétiques associés à des exemples de portions d'aliments correspondant à 10% de l'apport calorique en sucres libres (52).....	136
Tableau XXII: Liste non exhaustive des différentes appellations des sucres dans les aliments (189).....	138

Liste des Figures

Figure 1: Classification des glucides en fonction de leur degré de polymérisation et de leur digestibilité(8).	6
Figure 2: Transport cellulaire du glucose (10)	8
Figure 3: Mécanisme de transport du glucose, du galactose et du fructose à travers l'entérocyte puis dans le sang(11).	9
Figure 4: Les voies de la glycogénolyse et de la glycogénogenèse.	10
Figure 5: Devenir métabolique à court terme du fructose dans le corps six heures après avoir ingéré 50 à 150 grammes (environ 12 à 36 c. à thé) de fructose (19).	15
Figure 6: Digestion des glucides(19).	21
Figure 7: Définition de l'indice glycémique(32).	25
Figure 8: Schéma récapitulatif du régime pauvre en glucides de Robert C. Atkins.	32
Figure 9: Classement des régimes en fonction du bénéfice pour la santé.	37
Figure 10: Visuel du site internet Ciqua (57).	47
Figure 11: Exemple d'étiquette nutritionnelle canadienne.	48
Figure 12: Logo Nutri-Score.(62)	50
Figure 13: Classification NOVA (67).	51
Figure 14: Consommation d'aliments ultra-transformés (UPF) associée à une surconsommation de sucres par habitant, par pays et par jour (8).	61
Figure 15: Évolution de la mortalité liée au diabète de type 2 et consommation de sucre (Kcal/cap/jour) au Mexique en 2016 (84).	69
Figure 16: Parts des différents groupes alimentaires aux apports en sucres totaux (87).	72
Figure 17: Le cercle vicieux de la restriction (93).	80
Figure 18: plaque d'athérome dans une artère(114).	90
Figure 19: Répartition des professionnels de santé par activité professionnelle.	101
Figure 20: Répartition des professionnels de santé par tranche d'âge.	101
Figure 21: Histogramme représentant le pourcentage de bonnes et de mauvaises réponses à propos de la limitation de certains sucres.	103
Figure 22: résultats des réponses à propos des sucres rapides.	104
Figure 23: pourcentage de réponse à propos de la part des glucides dans un régime équilibré.	105
Figure 24: Pourcentage de sucres ajoutés recommandés dans les apports journaliers.	106

Figure 25: Pourcentage de bonnes réponses à propos de la quantité de sucre pour 100g d'aliments.....	106
Figure 26: Pourcentage de réponses pour la question : connaissez-vous votre consommation de sucres au quotidien ?	107
Figure 27: Résultats en pourcentage du classement de la boisson la plus riche en sucres à la plus pauvre.	108
Figure 28: Résultats du classement des plats du quotidien du plus riche en sucres au plus pauvre.	109
Figure 29: Pourcentage de réponses justes aux 4 propositions.	110
Figure 30: Plat contenant la plus haute teneur en sucre parmi 2 autres	111
Figure 31: Pourcentage de bonnes réponses à propos des 3 types de chocolats	112
Figure 32: Pourcentage de réponses sur l'avis des professionnels de santé en lien avec la sensibilisation des patients.	113
Figure 33: La pyramide alimentaire(142).	116
Figure 34: L'obésité abdominale(166).....	129

Liste des abréviations

- AET : Apport Énergétique Total
- AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
- ANC : Apports Nutritionnels Conseillés
- ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- ASG : Autosurveillance Glycémique
- ATP : Adénoside Triphosphate
- AVC : Accident vasculaire cérébral
- BRSA : Boissons Rafraichissantes Sans Alcool
- CES : Comité d'Experts Spécialisés
- CG : Charge Glycémique
- CSS : Conseil supérieur de santé (Belgique)
- DGA : Dietary Guidelines for Americans
- DGBP : Directives alimentaires pour la population brésilienne
- DGE : Deutch Gesellschaft Für Ernährung (Société allemande)
- DP : Degré de Polymérisation
- DT2 : Diabète de type 2
- EEK : Eidgenossische Ernährungskommission (Suisse)
- EFSA : European Food Safety Authority (Europe)
- FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- FNDDS : The Food and Nutrition Database for Dietary Studies
- FODMAP : Fermentescible Oligosaccharides Disaccharides Monosaccharides And Polyols
- FPED : The Food Patterns Equivalents Database
- HbA1C : Hémoglobine glyquée
- HCN : Health Council of the Netherlands (Pays-bas)
- HFCS : Sirop de maïs à haute teneur en fructose
- IBGE : Institut Brésilien de Géographie et Statistique
- IG : Indice Glycémique
- IMC : Indice de Masse Corporelle
- INCA : Etude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires

- INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale
- LDL : Low Density Lipoproteins
- MCV : Maladie cardio-vasculaire
- MICI : Maladie Inflammatoire Chronique de l'Intestin
- NASH : Non Alcoholic Steatotic Hepatitis / SHNA : Stéatose Hépatique Non Alcoolique
- NHANES : National Health and Nutrition Examination Survey
- NNR : in Nordic Nutrition Recommendation (Pays Nordiques)
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- RS : Amidon résistant
- SACN : Scientific Advisory Committee on Nutrition (Royaume-Uni)
- SFN : Société Française de Nutrition
- TCA : Troubles du Comportement Alimentaire
- UNCAM : Union Nationale des Caisses d'Assurance Maladie
- UPF : Ultraprocessed Food
- USDA : United States Department of Agriculture (Etats- Unis)
- VLDL : Very Low Density Lipoproteins
- WHO : World Health organization (OMS)
- WWEIA : What We Eat in America

I. Introduction

Depuis quelques années, le sucre gagne en importance dans l'alimentation des Français. Il est donc essentiel de recenser les recommandations nationales et internationales sur la consommation de sucre, d'évaluer son impact sur la santé humaine et mettre en place des mesures préventives à l'officine.

Le sucre est un glucide présent dans de nombreux aliments, boissons et ingrédients, et il peut se présenter sous différentes formes. On en trouve naturellement dans les fruits et légumes (sous forme de glucose, fructose et saccharose) ainsi que dans les produits laitiers (sous forme de lactose). Le sucre peut également être ajouté aux aliments pour diverses raisons, telles que l'amélioration du goût, la prolongation de la durée de conservation ou la modification de la texture. Les sucres totaux regroupent à la fois les sucres naturellement présents dans les aliments et les sucres ajoutés.

Dans l'alimentation, les bénéfices nutritionnels des sucres peuvent varier en fonction de leur état et de leur type. En effet, les aliments et boissons riches en sucres ajoutés sont généralement moins nutritifs que ceux contenant naturellement du sucre. De plus, le type de sucre (rapide ou lent) ainsi que sa présence dans les boissons influencent différemment l'organisme. En effet, le sucre peut avoir un impact négatif sur différents organes lorsqu'il est consommé en excès, notamment sur l'intestin, le cerveau, le foie, et le microbiote. En outre, les produits sucrés favorisent la prise de poids et l'obésité ne cesse d'augmenter rapidement dans le monde entier.

L'objectif de cette thèse est d'analyser comment notre mode de consommation alimentaire, combiné à un manque de sensibilisation individuelle, ont contribué à l'essor des « maladies du siècle », notamment les maladies cardiovasculaires, l'obésité, le diabète et d'autres.

Toutes ces augmentations des apports en sucres et en calories peuvent aussi s'expliquer par des recommandations de consommations différentes sur le plan national ou international.

La première partie de cette thèse traite du sucre au sens large. Après quelques définitions et généralités sur les sucres, je détaillerai brièvement le métabolisme des différents sucres et leur mode de consommation. La fin de cette partie portera sur le potentiel impact des médias sur ce mode consommation des sucres.

La seconde partie se concentre sur les recommandations officielles. Je commencerai par celles de l'OMS, puis je présenterai les directives nationales et internationales. Concernant les

recommandations nationales, je rappellerai les apports énergétiques recommandés pour l'Homme et fournirai des informations essentielles sur les étiquettes nutritionnelles ainsi que sur d'autres méthodes de classification. Enfin, je comparerai les recommandations françaises à celles d'autres pays.

La troisième partie aborde les conséquences de la surconsommation de sucre sur la santé. Après avoir évoqué le phénomène possible de dépendance et les troubles alimentaires que le sucre peut entraîner, je discuterai des maladies qui peuvent se développer suite à une surconsommation de sucre, ainsi que de son impact sur le microbiote.

La dernière partie aborde les conseils que le pharmacien peut fournir pour limiter la consommation de sucre. Dans un premier temps, je rappelle ce qu'est un menu équilibré, en indiquant les portions recommandées quotidiennement. Ensuite, j'aborde les problèmes que peuvent rencontrer les patients au comptoir et propose des réponses ou des conseils adaptés. Enfin, je présente les bienfaits d'une alimentation équilibrée et d'une réduction de la consommation de produits sucrés. J'aborderai à la fin des alternatives officinales pour aider les patients dans cette réduction du sucre.

Cette étude est accompagnée d'enquête que j'ai soumise aux professionnels de santé des officines afin de comprendre et d'étudier s'ils sont conscients de la quantité de sucre qu'ils consomment par jour. L'objectif est également de les sensibiliser à l'omniprésence des sucres dans notre société, afin de mieux éduquer les patients.

II. La place du sucre dans notre société

II.1. Définition d'un glucide

II.A. L'origine

La canne à sucre - *Saccharum officinarum*

Cette plante est une graminée de la famille des Poacées, grande famille botanique dans laquelle on retrouve le blé, le maïs, le seigle. Elle est cultivée pour sa tige. Il en existe deux grands types : sauvage et cultivé. Cultivée depuis le néolithique, marquant ainsi le début des sociétés agricoles. Cette plante, aujourd'hui rare à l'état sauvage, synthétise les matières organiques nécessaires à sa croissance en utilisant l'eau, les sels minéraux du sol, le dioxyde de carbone et l'énergie solaire.

Le saccharose, principal composant du sucre, se forme dans les feuilles de la plante puis est stocké dans les cellules de sa tige sous forme de solution aqueuse. Cette substance, produite par photosynthèse, est couramment appelée "sucre" et est caractéristique de plusieurs plantes dites saccharifères, telles que la canne à sucre, les betteraves et les érables à sucre(1).

La betterave, *Beta vulgaris* représente la deuxième source de saccharose alimentaire la plus importante. Son cycle de reproduction s'étend sur deux années : pendant la première année, la plante accumule des réserves de sucre dans sa racine, ce qui correspond à sa phase végétative. Au cours de la deuxième année, après la période de croissance, survient la phase de reproduction durant laquelle, l'énergie stockée est utilisée pour la floraison et la production de graines. Pour la production de sucre, la betterave est récoltée dès la première année, lorsque les réserves de sucre dans la racine sont maximales (représentant de 15 à 20% de son poids en sucre)(2).

II.B. Généralités

Un glucide est un polyalcool composé d'une fonction aldéhydrique ou cétonique.

Les glucides sont des hydrates de Carbone (terme désuet dont l'usage devrait être abandonné) appelés aussi saccharides ou oses.

Ils peuvent être solides sous forme de cristaux blancs.

L'ensemble des sucres simples et assimilés prennent le nom de glucides : ce sont des éléments nutritionnels contenant de l'énergie. Ils se trouvent en grande partie dans le milieu

naturel : le lactose dans le lait, le fructose dans les végétaux, particulièrement dans les fruits. Le terme glucide vient de *glucis* qui signifie doux. Ils ont tous une saveur sucrée plus ou moins intense.

De formule brute $(CH_2O)_n$, avec $n > 3$, ces oses se caractérisent par leur nombre de carbone.

Les glucides sont une grande famille de molécules abondantes dans le règne végétal et animal. L'ose le plus fréquent est le glucose.

Dans le monde végétal, on retrouve le plus fréquemment les hexoses ($C_6H_{12}O_6$), comme le glucose, le fructose et le galactose, et les pentoses ($C_5H_{10}O_5$) (ribose, fucose)(3).

II.C. Classification

Les glucides peuvent être classés en fonction de leur **degré de polymérisation** ou DP ou de leur **devenir digestif**.

La définition chimique des glucides est une définition incontestable car elle permet de les classer en fonction de leur nombre d'unité osidique.

Les glucides sont classés en « sucres » qui sont les seuls mono et diosides (DP 1 et 2), Oligosides ($3 \leq DP \leq 10$) et les polyosides ($DP > 10$).

Tableau I: Classification des glucides en fonction de leur degré de polymérisation (4).

Classe (DP)	Sous-groupe digestible	Principaux composé
Sucre (1-2)	Oses	Glucose, galactose, fructose
	Diosides	Saccharose, lactose, maltose
Oligosides (2-9)	Maltooligosides	Maltodextrine dérivé amidon
	<i>Autres oligosides</i>	<i>α-galactosides</i>
Polyosides (>9)	Amidons	Amylose, amylopectine, amidons « digestibles » et résistants
	<i>Polyosides non amylacés</i>	<i>Cellulose, hémicellulose, pectines</i>
Polyols (ou glucides hydrogénés)	Osidiques	Sorbitol, mannitol, xylitol
	Diosidiques	Isomalt, maltitol
	Oligosidiques	Sirops de maltitol
	<i>Polyosidiques</i>	<i>Polydextrose</i>

En italique : sous-groupe principalement indigestible (dans l'intestin grêle).

Cette définition nous amène à aborder les « glucides simples » et les « glucides complexes ». Ces notions sont largement répandues dans notre société.

Les **glucides simples** correspondent aux sucres (DP 1 et 2) alors que les « **complexes** » sont des glucides de taille supérieure comme l'amidon, le glycogène, les dérivés de l'amidon, les maltodextrines et surtout les polyosides constitutifs des fibres alimentaires (cellulose, hémicellulose, pectines, gommés carraghénanes, de guar, etc., les amidons résistants ainsi que des oligosides tels que les fructo-oligosides) (4).

Dans la vie de tous les jours, il faut favoriser les **glucides complexes** comme le pain et les féculents car ils ont un temps d'hydrolyse augmenté et une vitesse de passage dans la circulation générale diminuée. Mais ils ont aussi un effet rassasiant plus efficace et une réponse insulínique diminuée c'est-à-dire qu'il diminue la tendance à stocker les graisses(5).

Au niveau de la classification en fonction du **devenir digestif**, on distingue les glucides « digestibles » (ou disponibles) et les glucides « indigestibles ». Globalement, la plupart des sucres et des amidons sont les glucides « digestibles » tandis que les polymères glucidiques des fibres alimentaires sont les glucides « indigestibles ».

L'apport en glucides se fait sous forme d'amidon (50%), de saccharose (1/3), de fructose et de lactose. La cellulose n'est pas assimilée par l'Homme. Au niveau de l'intestin, les glucides sont hydrolysés en sucres simples (C_6), lesquels pourront passer dans le sang portal : il s'agira du glucose essentiellement (> 80%), fructose et galactose (6).

Seuls les sucres simples sont directement assimilables par l'organisme, les autres glucides seront hydrolysés en sucres simples par la digestion. Finalement, c'est sous forme de glucose que l'organisme utilisera les glucides. Du point de vue nutritionnel, les glucides sont les plus abondants et les meilleurs combustibles de l'organisme, le carburant des cellules qui en ont besoin en permanence.

Le glucose est directement dégradé et utilisé pour fournir de l'énergie par un phénomène appelé glycolyse aérobie (en présence d'oxygène) ou anaérobie (sans oxygène). Le rendement anaérobie est moins bon et laisse des déchets dont l'acide lactique, souvent à l'origine de courbatures et de crampes à la suite d'un effort (7).

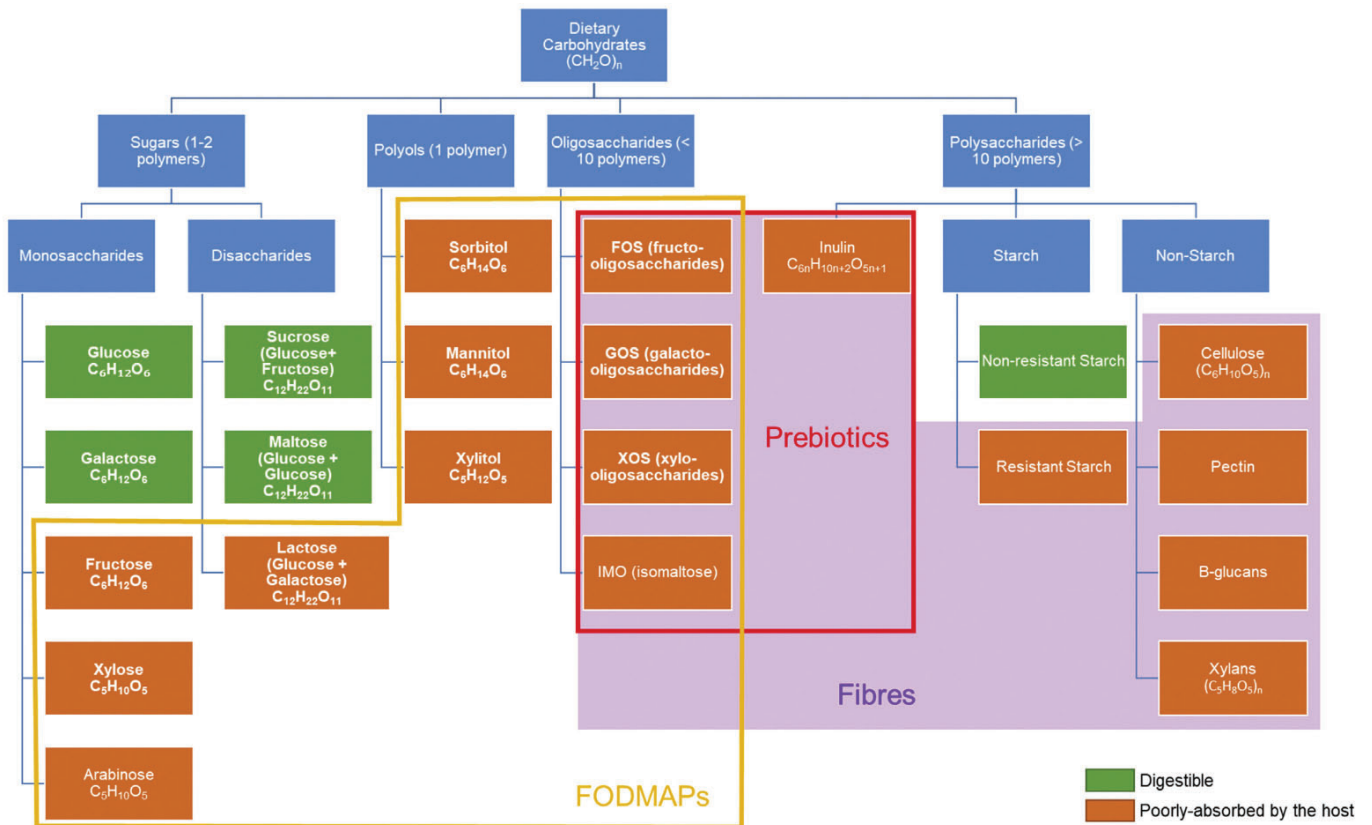


Figure 1: Classification des glucides en fonction de leur degré de polymérisation et de leur digestibilité(8).

Les glucides non digestibles ne sont pas bien assimilés par l'organisme. Les FODMAP, regroupant les oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides et polyols fermentescibles, provoquent des symptômes intestinaux tels que la distension luminale. En revanche, les prébiotiques sont supposés avoir des effets bénéfiques sur la santé en favorisant la croissance sélective de certaines bactéries

II.2. Métabolisme des sucres

Les glucides sont les **fournisseurs d'énergie d'origine alimentaire** les plus importants parmi les macronutriments (entre 40 et 80 % de l'apport énergétique total). Ils possèdent aussi une grande diversité structurale et ont différentes propriétés, c'est pour cela qu'on a pu établir un classement. En effet, il existe **des glucides non digestibles** comme les fibres que l'on

distingue des glucides **digestibles** comme le saccharose, le lactose et certains amidons qui sont convertis en monosaccharides (8).

Comme mentionné précédemment, la terminologie et la classification des glucides dépendent de leur degré de polymérisation et de leur digestibilité. Leur **métabolisme** étant influencé par des caractéristiques physico-chimiques, technologiques ou fonctionnelles (8).

Les glucides, en plus d'être une source importante d'énergie, possèdent un panel d'effets physiologiques sur l'organisme comme les effets sur la satiété, le contrôle de la glycémie (métabolisme de l'insuline), la glycosylation des protéines, le métabolisme des lipides, la dihydroxylation des acides biliaires, la fermentation (permettant la production d'acides gras à chaîne courte (SCFA) par le microbiote intestinal et le contrôle de la fonction des cellules épithéliales du côlon), les habitudes alimentaires et le microbiote intestinal (8).

II.A. La digestion des glucides

La digestion des glucides fait intervenir **différentes enzymes** pour dégrader les glucides digestibles en monosaccharides permettant leur absorption au niveau de l'intestin grêle. Ces enzymes seront sécrétées par le pancréas et la muqueuse intestinale. L'amidon et le saccharose sont dégradés par l'amylase pancréatique, la sucrase-isomaltase (intestin grêle) et la maltase-glucoamylase, tandis que le lactose est dégradé en glucose et en galactose par la lactase provenant des entérocytes de la bordure en brosse de l'intestin grêle.

Cependant, chez la plupart des mammifères, l'activité de la lactase s'épuise si le lactose n'est pas consommé de manière régulière. Ce qui n'est pas le cas pour la maltase et la sucrase. On appelle cette condition : non-persistance de la lactase (8).

Les génomes des mammifères ne codent pas pour toutes les enzymes nécessaires à la dégradation des polysaccharides présents dans le domaine végétal. En effet, les fibres sont des glucides non digestibles et certaines font partie de la paroi cellulaire comme la cellulose et l'hémicellulose et d'autres sont des composés structuraux et non structuraux (par exemple, l'amidon résistant (RS), l'inuline, la pectine, le β -glucane et les oligosaccharides).

Le microbiote intestinal possède un rôle important dans la dégradation des glucides car l'être humain possède seulement 17 enzymes actives sur les glucides alors que certaines espèces bactériennes dans l'intestin en possèdent plus de 200 (8).

II.B. Le glucose

Rappels

Le métabolisme correspond à l'ensemble des réactions : **Anabolisme** (= la synthèse du glucose) + **Catabolisme** (= dégradation). L'apport en glucides se fait sous la forme d'amidon (50%), de saccharose (1/3), de fructose et de lactose. La cellulose n'est pas assimilée par l'Homme. Le glucose est le sucre le plus présent de notre alimentation. Il est composé de 6 carbones, 12 atomes d'Hydrogène et de 6 atomes d'Oxygène (6).

Prenons l'exemple d'une pomme avec différents sucres en proportion variable. On a le fructose (5,96 g/100g), le glucose (2,01g/100g), le saccharose (1,38g/100g) et très peu d'amidon (0,05g /100g) (9). Une fois ingérés, ces sucres seront prédigérés par notre salive et les sucs gastriques. Le saccharose sera hydrolysé par la saccharase en fructose et en glucose et si on consomme du lait, le lactose sera alors hydrolysé grâce à la lactase en galactose et en glucose. L'amidon sera dégradé par l'amylase en sucre plus simple.

Transport cellulaire du glucose

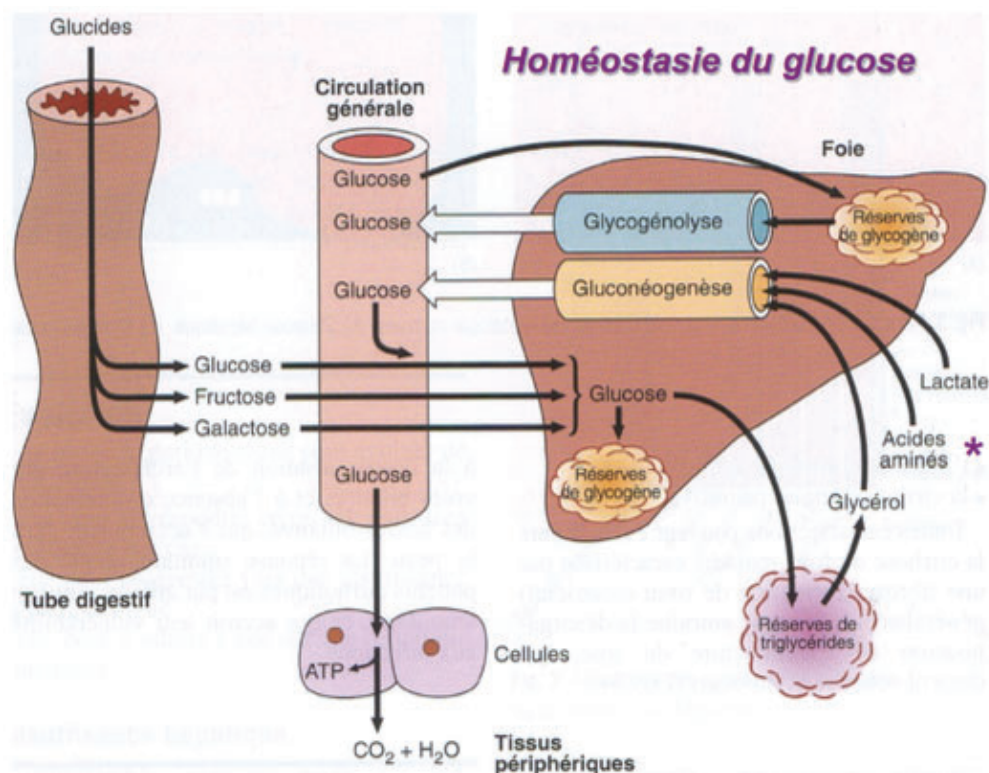


Figure 2: Transport cellulaire du glucose (10) .

Les micros et les macros-nutriments seront absorbés par les entérocytes (cellules intestinales) à travers la paroi de l'intestin grêle. Concernant les 3 sucres, **glucose**, **galactose** et **fructose** sont sur la bordure en brosse des entérocytes et ont besoin de **transporteurs** spécifiques pour passer dans le sang. Grâce à une pompe Na^+/K^+ située au pôle basal de l'entérocyte, un gradient de concentration en Na^+ sera généré.

Le **glucose** franchit la membrane apicale des entérocytes grâce à un **symport Sodium-glucose** et le transporteur est appelé : **SGLT1**. Le transport du **galactose** est identique. Mais pour le **fructose**, il s'agit d'une diffusion facilitée grâce à **GLUT5**.

Le glucose, le galactose et le fructose passeront dans le sang par **diffusion facilitée** via GLUT2 puis par diffusion simple dans le capillaire sanguin.

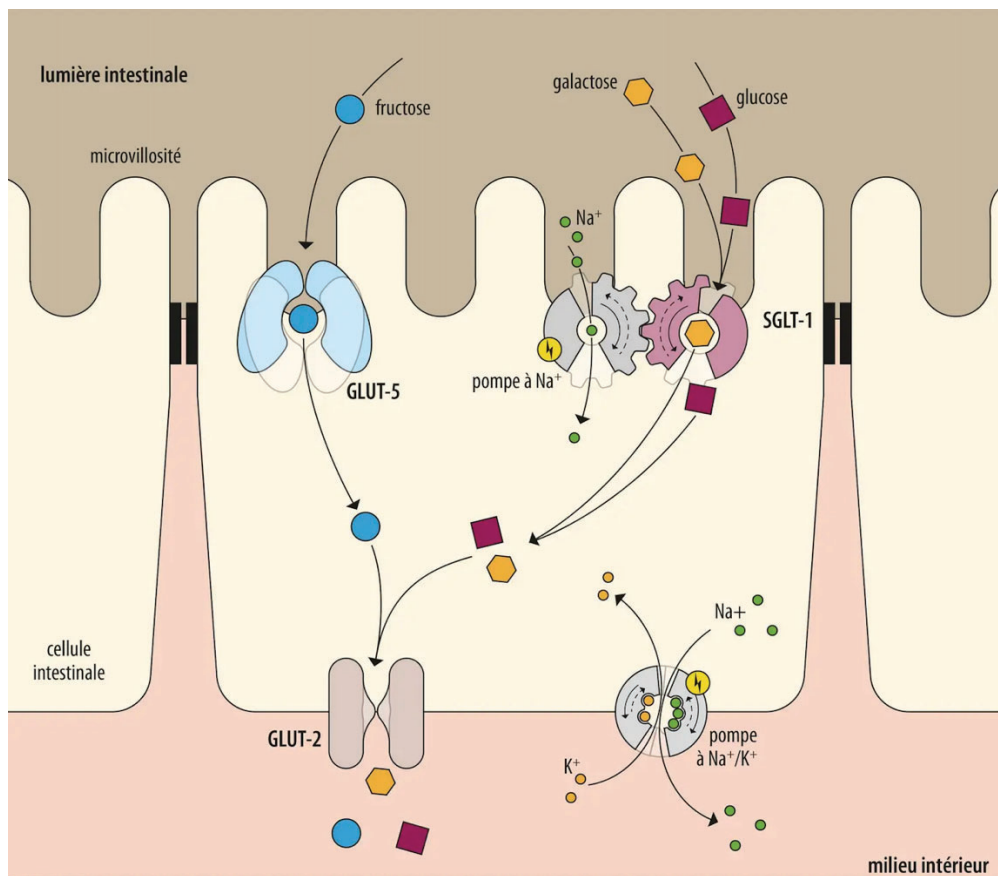


Figure 3: Mécanisme de transport du glucose, du galactose et du fructose à travers l'entérocyte puis dans le sang(11).

Une fois dans le sang, le glucose sera distribué vers les différents tissus utilisateurs pour y être oxydé via la **glycolyse**. Il sera donc transformé en Pyruvate puis va subir la décarboxylation oxydative pour être transformé en acétyl-CoA qui rentrera dans le **Cycle de Krebs**.

La seule façon de stocker du glucose est d'utiliser la voie de la **Glycogénogenèse**.
On aura donc le glycogène hépatique qui est stocké dans le foie, ou le glycogène musculaire dans les muscles.

Dans le foie, 100g de glycogène pourra être disponible pour les organes gluco-dépendants comme le cerveau tandis que dans le muscle, 400g pourra être utilisé à des fins énergétiques pour des efforts courts.

Et la **glycogénolyse** est la voie énergétique qui va transformer le glycogène en glucose pour alimenter les différents organes.

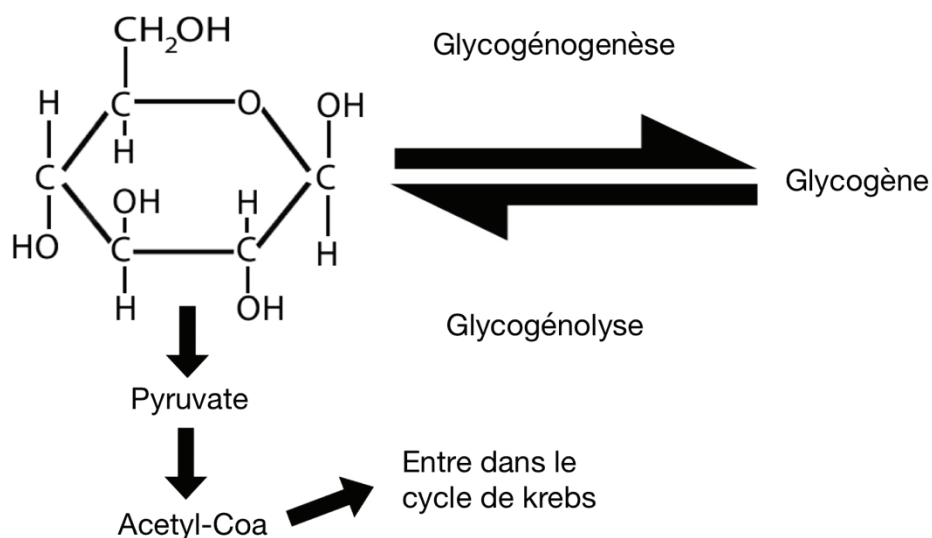


Figure 4: Les voies de la glycogénolyse et de la glycogénogenèse.

Mais si l'organisme manque de glycogène ou de glucose dû à une alimentation pauvre en glucides, c'est la voie de la **Néoglucogenèse** qui rentre en jeu. En effet, grâce aux acides lactiques, acides aminés et glycérols, il est possible de **former du glucose** puis du pyruvate par **glycolyse** et de l'**acétyl-CoA** par décarboxylation oxydative et donc former de l'**énergie** via le cycle de Krebs.

Il est aussi possible d'obtenir de l'énergie grâce au **fructose et au galactose** via pyruvate et acétyl-CoA par l'**interconversion des hexoses**. On pourra donc passer du fructose au glucose ou du galactose au glucose.

En effet, après avoir consommé cette pomme : fructose, galactose et glucose vont traverser les entérocytes et se retrouveront dans la circulation sanguine. Cette interconversion a lieu dans

le foie pour le fructose et le galactose. Mais le glucose, quant à lui, pourra rejoindre soit le foie soit le muscle.

Enfin la voie des **Pentoses phosphates** qui est la dernière voie du métabolisme glucidique, utilise comme la glycolyse, le **glucose** pour la formation du **NADPH, H⁺ et du ribose 5 phosphate** qui lui va servir à la formation d'acide nucléique comme l'ADN ou ARN. Le NADH, H⁺ est nécessaire à la biosynthèse des acides gras et du cholestérol(12,13).

Les transporteurs

Il existe 4 types de transporteurs glucidiques : **GLUT 1, 2, 3, 4** avec chacun une fonction et une localisation qui lui est propre.

GLUT1 se trouvent au niveau des globules rouges, ils permettent l'entrée du glucose dans les globules rouges en période de jeûne, quand la glycémie diminue. Les transporteurs **GLUT2** sont situés dans le foie et le pancréas. Il y aura une diffusion rapide du glucose dans la cellule en période postprandiale, lorsque la glycémie augmente et inversement, on aura une entrée difficile de glucose dans les hépatocytes en période de jeûne, quand la glycémie diminue.

En outre, les transporteurs **GLUT3** sont retrouvés au niveau du cerveau tandis que les transporteurs **GLUT4** se localisent dans les muscles et les adipocytes (stimulés par l'insuline).

Régulation du glucose dans l'organisme

Dans l'organisme, le glucose est régulé par une hormone appelée : **l'insuline**. Cette hormone est **hypoglycémiante** elle va stopper la glycogénèse, la glycogénolyse, la lipolyse, la cétoxydation et la protéolyse. Par opposition, elle stimulera la captation du glucose dans les tissus musculaires et adipeux, la glycolyse, la biosynthèse du glycogène et des protéines, et la captation des ions K⁺ et PO₄³⁻.

Une deuxième hormone qui intervient dans la régulation du glucose, est le **glucagon**, hormone **hyperglycémiante**. Elle est sécrétée par les cellules α 2 des îlots de Langerhans du pancréas. Le glucagon stimule la production de glucose dans le foie par glycogénolyse et gluconéogenèse, grâce à l'oxydation des acides gras. Sa sécrétion est régulée en premier par le

taux de glucose circulant. En effet, une concentration faible en glucose stimule la sécrétion du glucagon alors qu'une concentration élevée en glucose va l'inhiber. Les effets du glucagon sont confinés au foie. Le **glucagon** sera « antagonisé » par l'**insuline** qui inhibe sa libération par le pancréas. Des concentrations élevées en glucagon, parallèlement à un déficit en insuline, contribueraient à l'hyperglycémie et à la cétose du diabétique (14).

II.C. Le fructose

Rappels

Le fructose et le glucose sont deux isomères, c'est-à-dire qu'ils possèdent la même formule brute $C_6H_{12}O_6$, mais ne possèdent **pas** la même configuration spatiale (15).

Dans l'intestin

Le fructose présent dans l'intestin, quel que soit son origine alimentaire, est absorbé par un processus différent du glucose. En effet, le fructose ne fait pas intervenir d'hydrolyse de l'ATP et est indépendant de l'absorption de sodium.

Comme dit précédemment, le fructose est **absorbé au niveau des entérocytes** par diffusion facilitée à travers la membrane apicale. Ce transport est réalisé grâce à **GLUT5**, le transporteur spécifique du fructose mais il est également capable de prendre en charge le glucose (15).

Comparée à l'**absorption** intestinale du glucose, celle du fructose est influencée par de nombreux facteurs et est par conséquent beaucoup plus limitée. Parmi ces facteurs, il y a les variations individuelles, en effet certaines personnes n'absorbent pas ou très peu le fructose et seront sujettes à des gaz et des diarrhées. L'âge est aussi à prendre en compte car avec le vieillissement l'absorption diminue. Nous pouvons aussi citer les variations environnementales (chez les rats, la synthèse de GLUT5, faible avant le sevrage, peut être augmentée par absorption de fructose, de plus, une alimentation riche en acides gras saturés augmente l'absorption de fructose).

Une fois dans les entérocytes, le fructose est en partie converti en lactate (seulement 12% du fructose absorbé) et passe dans le sang portal.

Par exemple, d'après une étude réalisée *in vivo* chez le rat qui met en lumière l'influence du glucose et du fructose sur le métabolisme intestinal et hépatique, montre qu'une alimentation riche en fructose entraîne une augmentation du taux sanguin de triglycérides qui circulent sous forme de chylomicrons. Cette augmentation résulte de la conversion du fructose en acides gras dans l'entérocyte (16).

Au niveau hépatique

Le fructose se retrouve dans le **foie** via le sang portal après son absorption intestinale. Il y est ensuite converti de façon quasi immédiate en fructose-1P grâce à une enzyme spécifique du fructose, **la fructokinase**. Le foie est l'unique organe capable d'intervenir dans le métabolisme du fructose. En effet, les personnes possédant un déficit en fructokinase élimineront donc le fructose dans leurs urines, on parle alors de fructosurie.

Après une consommation de fructose, seule une très faible concentration passe dans la circulation générale. D'autres organes comme le rein et le tissu adipeux possèdent des transporteurs GLUT5 mais seul le foie est capable d'exprimer l'enzyme fructokinase (15).

Bien que l'entrée du fructose et du glucose dans les hépatocytes se fait via GLUT2, la suite de leur métabolisme est totalement différente car ils seront pris en charge par des enzymes spécifiques.

Le **métabolisme hépatique** du fructose commence par sa **phosphorylation en fructose-1-P** grâce à la fructokinase, alors que le glucose est phosphorylé en glucose-6-P par la glucokinase. Le fructose est donc transformé en triose-phosphate, et cette étape se fait indépendamment de l'insuline. Cette transformation est rapide grâce à la grande affinité de la fructokinase pour le fructose et à l'absence de rétrocontrôle négatif. En effet, le fructose entre dans la glycolyse au niveau des trioses-phosphates « contournant » ainsi le point de contrôle essentiel de la glycolyse, c'est-à-dire l'inhibition exercée par l'ATP sur la phosphofructokinase.

Le métabolisme du fructose peut ainsi constituer une **source « illimitée »**, non régulée, de glycérol-3-phosphate et d'Acétyl-CoA pour la lipogenèse hépatique (15).

Le fructose forme alors des trioses-phosphates qui seront ensuite transformés en partie en pyruvate pour entrer dans le cycle de Krebs et l'autre partie servira à former du lactate. Mais la majorité des trioses-phosphates issus du fructose est convertie en glucose et vont participer à la synthèse de glycogène dans le foie ou être largués dans la circulation générale.

Impact du fructose dans l'organisme

Chez le sujet en **bonne santé**, les taux plasmatiques de glucose et d'insuline ne varient pas mais le **taux de fructose augmente** de 50 à 500 micromoles par litre de sang après avoir ingéré du fructose (15). D'après une étude utilisant du fructose marqué au C^{13} , il s'avère que la quasi-totalité d'une charge orale de fructose est métabolisée au niveau de l'appareil digestif (dans le foie essentiellement mais aussi l'intestin). Environ 50 % passent dans la circulation sanguine sous forme de glucose, 25 % sous forme de lactate et environ 15 % sont stockés sous forme de glycogène hépatique. Les 10 % restants sont utilisés pour la production d'ATP dans les tissus splanchniques ou participent à une lipogenèse hépatique (17).

Des données *in vitro* ont démontré que le lactate est un précurseur lipogénique, c'est-à-dire qu'il participe à la biosynthèse des acides gras. Un régime riche en fructose participe à l'activation de la pyruvate-déshydrogénase qui est une étape essentielle de cette lipogenèse.

De plus dans **le sang circulant**, on observe une disparition des acides gras non estérifiés, ce qui indique que la lipolyse est inhibée dans les tissus adipeux. La faible augmentation du taux d'insuline après l'ingestion du fructose pourrait expliquer ce phénomène. Le fait d'administrer du fructose, tout comme du glucose permet d'augmenter la dépense énergétique. Mais la thermogénèse du fructose est plus élevée que celle du glucose, que le fructose soit seul ou ajouté à un repas. Cette augmentation du métabolisme de base s'explique par le fort besoin en ATP demandé par la néoglucogénèse et la néolipogénèse induites par le fructose (18).

En outre, certaines personnes **n'absorbent pas** suffisamment le fructose et seront sujettes à des diarrhées et des flatulences. Cette élimination du fructose alimentaire au niveau de l'intestin grêle limitera l'impact nocif de ce sucre. A partir de ce fructose, les bactéries produisent des gaz et des acides gras à chaînes courtes. C'est ainsi qu'apparaissent les symptômes au niveau gastro-intestinal. Le fructose est converti en glucose grâce à l'apport de l'enzyme xylose isomérase et peut donc être absorbé sans problème.

L'intestin grêle convertit le fructose en glucose et en acides organiques ; la recherche a montré que les monosaccharides peuvent non seulement moduler les voies lipogéniques de novo mais aussi être utilisés comme substrat pour la synthèse des triglycérides.

Par conséquent, la surconsommation de fructose entraînera des altérations du profil lipidique postprandial et une diminution de la sensibilité hépatique à l'insuline et sera responsable des maladies métaboliques (8).

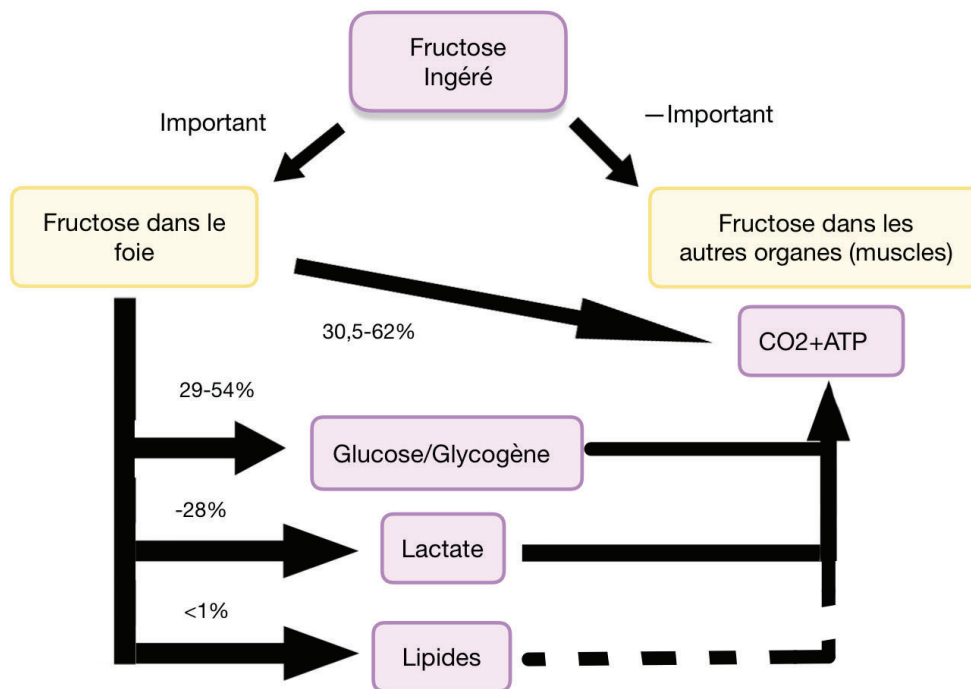


Figure 5: Devenir métabolique à court terme du fructose dans le corps six heures après avoir ingéré 50 à 150 grammes (environ 12 à 36 c. à thé) de fructose (19).

II.D. Le Galactose

Rappels

Ce sucre a été découvert pour la première fois **dans le lait par Louis Pasteur** en 1856. C'est de là que vient l'origine de son tout premier nom : Lactose. C'est plus tard qu'il fut appelé le galactose. Il s'agit d'un *aldohexose* naturel omniprésent dans les bactéries, les plantes et les animaux. En association avec le glucose, le galactose forme le disaccharide lactose, un sucre présent dans la plupart des laits animaux et une source d'énergie essentielle chez les nourrissons.

De plus le galactose possède un panel de fonctions et rôles structurels. Les troubles de son métabolisme renforcent l'idée que le galactose est crucial pour le corps humain (20).

Métabolisme

Comme vu dans la partie « métabolisme du glucose », **le transport du galactose est identique** à celui du **glucose**, il franchit la membrane apicale des entérocytes grâce à un symport Sodium-glucose et le transport est appelé : **SGLT1**. Il passera ensuite dans le sang par diffusion facilitée via GLUT2 puis par diffusion simple dans le capillaire sanguin.

Le galactose pénètre dans la veine porte pour être transporté dans le **foie** où il est capté par **GLUT2**. En raison de la phosphorylation immédiate du galactose en galactose-1-phosphate (Gal-1-P), une **majeure partie** (88 % en moyenne) du galactose ingérée est retenue dans le **foie**.

La quantité **restante** est directement transportée dans les **autres organes et tissus**, tels que le cerveau, où elle peut être utilisée pour produire des acides aminés, et la glande mammaire pour la lactation, où elle est utilisée pour produire du lactose.

La capacité hépatique à retenir ou à éliminer le galactose peut être utilisée comme mesure clinique de la fonction métabolique du foie. Ainsi, l'insuffisance hépatique peut entraîner une intolérance au galactose (20).

La voie de Leloir

La voie de Leloir est la voie **métabolique principale de dégradation** du galactose. Elle fait intervenir un ensemble d'enzymes qui convertissent le galactose en glucose-6-phosphate, qui peut ensuite être métabolisé via la glycolyse (21).

Le galactose existe sous deux formes prédominantes en solution aqueuse : les structures α - et β -pyranose qui diffèrent par la configuration du groupe hydroxyle au niveau du carbone 1 du cycle. La conversion du galactose en sa conformation α lui permet d'entrer dans la voie de Leloir (20).

Cette voie métabolise l' α -galactose par l'action subséquente de trois enzymes :

- Galactokinase (**GALK**), qui convertit le galactose en Gal-1-P
- Gal-1-P uridylyltransférase (**GALT**), qui convertit Gal-1-P et uridine diphosphate-glucose (UDP-glc) en glucose-1-phosphate (Glc-1-P) et uridine diphosphate-galactose (UDP-gal)
- L'UDP-galactose 4-épimérase (**GALE**), qui est responsable de l'interconversion de l'UDP-glc et de l'UDP-gal

Le résultat de cette voie est la production du **glucose-1-phosphate** qui sera ensuite **métabolisé** pour libérer de **l'énergie**, après sa conversion en glucose-6-phosphate. On aura également la production d'uridine diphosphate-galactose qui sera le donneur de galactose dans la réaction de glycosylation.

Dans des conditions physiologiques, le galactose est rapidement converti en glucose par la voie de Leloir. La capacité corporelle pour éliminer le galactose est très efficace, en effet, les pools de glucose présentent une augmentation de 50 % en 30 minutes après une charge de galactose par voie orale ou intraveineuse.

De plus, par rapport au glucose et au fructose, le galactose est préférentiellement incorporé dans le glycogène hépatique, plutôt que de suivre la voie oxydative. **Le foie** est l'organe le plus impliqué dans l'élimination du galactose. Néanmoins, les enzymes impliquées dans le métabolisme du galactose ont été identifiées dans plusieurs cellules et tissus (20).

Troubles de son métabolisme et pathologies

Par ces troubles, on a pu démontrer l'**importance** du galactose pour le corps humain. En effet, une activité **déficiente** de l'une des enzymes de Leloir conduit à **une galactosémie**.

Le type de galactosémie la plus courante et la plus connue est la galactosémie classique causée par une déficience de l'activité du GALT.

Ce type de galactosémie est une maladie potentiellement **mortelle** survenant pendant la période néonatale avec une atteinte multiviscérale. Les nourrissons vont accumuler du galactose et du Gal-1-P à des concentrations de l'ordre du milli-molaire dans des tissus cibles, tels que le foie et le cerveau. La disparition de ces deux métabolites est provoquée par un régime restreint en galactose. Cependant, même les patients diagnostiqués peu après la naissance, ces derniers sont soumis immédiatement à un régime restreint en galactose peuvent développer de lourdes complications à long terme, tels que des troubles cognitifs, des troubles de la fertilité, et les niveaux de Gal-1-P restent toujours élevés par rapport aux nourrissons en bonne santé.

Le(s) mécanisme(s) exact(s) par lequel ces patients développent des complications à long terme n'est, à l'heure actuelle, pas entièrement compris. Néanmoins, les conséquences graves de la galactosémie classique renforcent l'idée que le galactose est en effet un **sucre essentiel** pour le développement humain (20).

II.E. Amidon

Généralités

L'amidon est le **glucide le plus abondant** dans l'alimentation humaine. En effet, l'essentiel des glucides ingérés est représenté par l'amidon. Il est formé de deux polymères de glucose : **l'amylose et l'amylopectine**. Il s'agit d'une molécule de réserve énergétique caractéristique des végétaux et composante principale des féculents (pâtes, farine, pommes de terre). Il est largement utilisé comme **fibre alimentaire insoluble** pour la transformation des aliments et dans l'industrie pharmaceutique. L'amidon n'est pas soluble dans l'eau en raison de sa grande taille (8,19).

La digestion de l'amidon débute dans la bouche pendant la mastication grâce à une enzyme de la salive : l'amylase salivaire. Cette première décomposition de l'amidon est stoppée par l'acidité de l'estomac mais reprend dans le duodénum (première partie de l'intestin grêle) grâce à l'action de l'amylase pancréatique et intestinale. L'action successive de ces amylases conduit à l'apparition **du maltose**, un sucre simple, qui lui-même pourra être transformé en un sucre encore plus simple, **le glucose** (19).

Les **amidons résistants** sont dits résistants ou complexes car ils ne sont **pas digérés** par les amylases dans l'intestin grêle, mais le temps de cuisson permet d'augmenter cette digestion. Dans ce cas précis, ils sont acheminés naturellement vers le côlon sous la forme de fibres alimentaires ou de nutriments intestinaux dans le but de nourrir les bactéries de la flore intestinale (22).

Les amidons **non résistants** sont hydrolysés par les amylases salivaires et pancréatiques en **maltose et glucose** qui seront absorbés pour ensuite passer dans la **circulation sanguine** (8).

De plus, après ingestion, cet amidon alimentaire est rapidement digéré et absorbé sous forme de glucose, et déclenchant une réponse **hyperglycémique** responsable de la sécrétion d'insuline et de l'absorption intracellulaire de glucose spécifique aux tissus entraînant ainsi une hypoglycémie. La répétition de ce cycle hyper et hypoglycémique semble entraîner une résistance à l'insuline et un diabète de type 2, contribuant ainsi à l'obésité (22).

Classification

Englyst *et Al.* ont proposé un système de classification basé sur le **taux de digestion** de l'amidon. Ce système divise les amidons en **amidons rapidement digestibles**, en amidons **lentement** digestibles et en amidons **résistants**, sur la base des résultats de la digestion in vitro. Il existe actuellement **5 types** d'amidon résistant (RS = resistant starch) : RS1 à RS5 (22).

- **RS1** : il est décrit comme étant l'amidon physiquement **inaccessible** et se trouve dans les grains entiers et les légumineuses, il est piégé dans une matrice non digestible ;
- **RS2** : il s'agit de granulés d'amidon non gélatinisés et on les retrouve dans les pommes de terre crues et l'amidon de maïs à haute teneur en amylose ;
- **RS3** : cette catégorie comprend les aliments qui ont subi une rétrogradation, c'est-à-dire que ces aliments contenant de l'amidon ont été **cuits puis refroidis**. Par exemple, on peut citer les féculents refroidis après la cuisson et les puddings.
- **RS4** : ce groupe d'amidons a été **modifié chimiquement** avec l'ajout de groupes ester et éther, de plus la réticulation des brins d'amylose les rendent généralement résistants à la digestion. Ces amidons se trouvent dans les pains et les gâteaux.
- **RS5** : cette catégorie regroupe le complexe **amylose-lipide** comme l'amidon riche en amylose complexé à l'acide stéarique (22) (23).

L'amidon dans l'alimentation

Une étude aux États-Unis a été menée pour suivre la consommation d'amidons résistants par les Américains. Leur consommation est inférieure à celle recommandée pour obtenir des bienfaits pour la santé, ce qui souligne la nécessité pour les Américains d'augmenter la teneur en amidons résistants dans leur alimentation.

Les pommes de terre, le riz, les pâtes, les céréales du petit-déjeuner et le pain sont des aliments **pauvres** en amidons résistants alors que les légumineuses cuites, les pois et les féculents cuits et refroidis sont **riches** en amidons résistants. Dans notre société, la majorité des régimes occidentaux contiennent des **amidons hautement digestibles** et ont donc un **index glycémique élevé**. Il est vrai que les aliments à indice glycémique réduit et par conséquent riches en amidon résistant ont un impact bénéfique pour la santé d'où la nécessité de développer davantage d'aliments à teneur accrue en amidons résistants (22).

On peut recenser dans un tableau comparatif différents aliments à base d'amidons résistants associés à leurs indices glycémiques.

Tableau II: Comparaison de la teneur en amidon résistant et de l'index glycémique pour les féculents de consommation courante d'après D. Birt et Al. (22).

Aliments	Amidon Résistant	Indice Glycémique
Grains et produits céréaliers	g/100g	
▪ Sarazin	1,8	51
▪ Pain blanc	1,2	69
▪ Pain complet	1	72
▪ Riz brun	1,7	66
▪ Riz blanc	1,2	72
▪ Spaghettis	1,1	50
Céréales du petit déjeuner		
▪ All-bran (Kellogg)	0,7	51
▪ Flocons de maïs	3,2	80
▪ Müesli	3,3	66
▪ Flocons d'avoine	0,2	49
Les légumes		
▪ Fèves	1,2	79
▪ Pomme de terre	1,3	80
▪ Maïs sucré	0,3	59
▪ Patate douce	1,5	1,5
Légumineuses		
▪ Haricots cuits	1,2	40
▪ Lentilles	3,4	29

Le schéma (**Figure 6**) ci-dessous résume sommairement la digestion des glucides décrit précédemment.

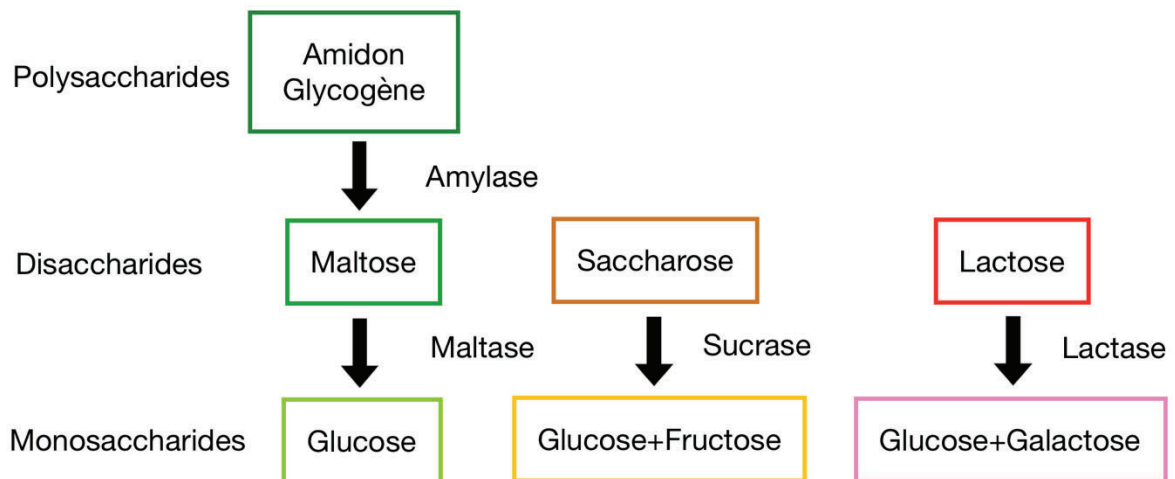


Figure 6: Digestion des glucides(19).

II.3. Modes de consommation

II.A. Définitions

Les sucres ajoutés désignent les mono et diosides ajoutés lors de la fabrication ou de la préparation des aliments, mais aussi les hydrolysats de l'amidon comme les sirops de glucose ou de fructose.

Le terme de « *sucres ajoutés* » s'applique à tous les composés augmentant la teneur en sucres d'un aliment ou d'une préparation alimentaire (4).

Une autre définition standard utilisée par les chercheurs (qui a été utilisée pour les analyses américaines) concernant les **édulcorants caloriques** (=sucres ajoutés) inclut tous les édulcorants caloriques glucidiques et exclut tous les sucres naturels (qui représentent une composante importante de notre apport énergétique). Plusieurs études transversales montrent que les édulcorants caloriques jouent un rôle très important dans le régime alimentaire américain, représentant environ 16 % de l'énergie pour certains groupes de sous-populations (24).

Les sucres libres : Par opposition aux sucres intrinsèques qui sont naturellement présents dans les aliments comme les fruits ou les légumes entiers, ces sucres sont des monosaccharides et des disaccharides **ajoutés volontairement** par le fabricant, le consommateur ou la personne qui prépare les aliments. Ils englobent aussi les sucres présents dans le miel, les sirops, les jus

de fruits et les jus concentrés (25). Les sucres libres représentent donc les sucres ajoutés plus les sucres naturellement présents.

Les sucres naturels : sucres présents naturellement dans les fruits et les légumes.

Les sucres raffinés : sucres auxquels on a retiré toutes les vitamines et tous les minéraux. Ils n'ont donc aucun bienfait nutritionnel.

Les sucres totaux : addition des sucres libres (y compris les sucres ajoutés) et des sucres naturels. Ce sont ces sucres que l'on retrouve sur les étiquettes des valeurs nutritives. On parle en général de « glucides totaux » et ils sont répartis en glucides complexes comme l'amidon que l'on retrouve dans le pain ou les féculents et en glucide simple (26).

Les sucres rapides : Assimilables immédiatement, ils augmentent rapidement le taux de glucose dans le sang. Il s'agit d'un avantage pour le sportif en plein effort car ils constituent un **regain** d'énergie. Au repos, ces sucres créeraient un pic d'insuline favorisant le stockage sous forme de graisses.

Les Sucres lents : Ils diffusent lentement et progressivement le glucose dans le sang et donc seraient à l'origine d'un pic modéré d'insuline favorisant le stockage sous forme de glycogène dans les muscles.

Les deux termes précédemment cités (sucres rapides et lents) ne sont pourtant plus d'actualité. En effet, le grand public parlait régulièrement des sportifs devant consommer plutôt des sucres « lents » avant une activité physique intense pour faire le « plein d'énergie » et plutôt les sucres « rapides » pendant l'activité pour éviter les fringales quand la dépense énergétique est plus importante. De plus, les personnes cherchant à perdre du poids devaient éviter les sucres « rapides » car ils favorisent la prise de masse grasse et donc de poids. Mais suite à des études menées dans les années 1970 (R. Spaethe *et Al.*, 1972, Crapo *et Al.*, 1976) et concrétisées au début des années 1980 (Jenkins, 1981) ont démontré que ce concept de sucres à 2 vitesses est faux(27) : la complexité des sucres n'impacte pas systématiquement l'augmentation de la glycémie. On peut citer comme exemple les fruits et le pain blanc : ce dernier étant pourtant un glucide complexe entraînera un pic de glycémie plus important que les fruits qui contiennent du fructose et du saccharose qui sont des sucres pourtant rapidement digérés.

D'autre part, le temps écoulé entre l'ingestion à jeun d'un aliment et la survenue du pic de glycémie (moment où l'absorption est maximale) est quasiment le même quelle que soit la nature du glucide qu'il contient (simple ou complexe) : le pic de glycémie est observé après environ 30 minutes et le retour à la normale de la glycémie après environ 2 heures (28).

La **variation de la glycémie** ne dépend pas uniquement du type de glucides consommés mais aussi de l'aliment dans lequel il est contenu et d'autres paramètres complexes liés à la préparation de l'aliment comme la cuisson, de la quantité consommée. C'est cette différence qu'il faut donc considérer pour catégoriser les sucres entre eux.

Par exemple l'augmentation de la température et l'hydratation augmentent l'indice glycémique, en effet les carottes crues ont un IG de 35 tandis que cuites l'IG monte à 85. La cuisson à la vapeur douce ou à l'étouffée entraîne peu d'hydratation (29).

II.B. Classification

Le sucre est présent dans notre quotidien sous différents aspects, par exemple, les boissons gazeuses et les friandises contiennent presque que du sucre (teneur moyenne dans un Soda 11g/100g, thé glacé 8g/100g, bonbon 90g/100g), alors que les fruits et légumes fournissent également des fibres, ainsi que des vitamines et minéraux essentiels à la santé.

Tout d'abord on parle de **sucres condiments**, la saveur sucrée est l'une des quatre grandes saveurs perçues par l'Homme. Il ne s'agit pas seulement de celui que l'on met dans le café ou le thé, mais aussi celui de nombreuses boissons modernes alcoolisées ou non.

De plus, le sucre est souvent assimilé aux **friandises** comme celui présent dans les bonbons, les chocolats, les caramels.

Enfin, les sucres sont omniprésents dans une variété d'aliments, **rehaussant leur saveur** et leur énergie sans compromettre leur digestibilité. Ils se marient naturellement avec les produits céréaliers (comme les biscuits et les crêpes), les produits laitiers (comme les yaourts) et les fruits (comme les jus de fruits à base de jus concentré, les confitures et les compotes).

Ces aliments composés sont de ceux qui ont le privilège d'être équilibrés, associant protéines, glucides et lipides en proportions souhaitables (7).

II.C. Les principaux sucres

Actuellement dans les aliments que nous consommons, qui sont pour la plupart transformés, nous retrouvons le sucre sous différentes formes.

Saccharose, glucose, fructose, lactose, maltose et galactose sont naturellement présents dans un grand nombre d'aliments comme les fruits et lait notamment. Diverses matières sucrantes glucidiques sont ajoutées aux aliments transformés. Comme pour tous les glucides, leur valeur énergétique est de 4 kcal/g. La réglementation impose que leur présence soit signalée sur l'étiquetage, mais pas forcément leur quantité ni leur nature (30).

Le Glucose est non seulement présent dans les fluides biologiques comme le sang mais aussi dans beaucoup de produits végétaux au goût sucré (miel, fruits). Il s'agit du substrat biologique majeur. La réponse glycémique au glucose (50g) est utilisée comme référence (100) dans la mesure de l'indice glycémique (4).

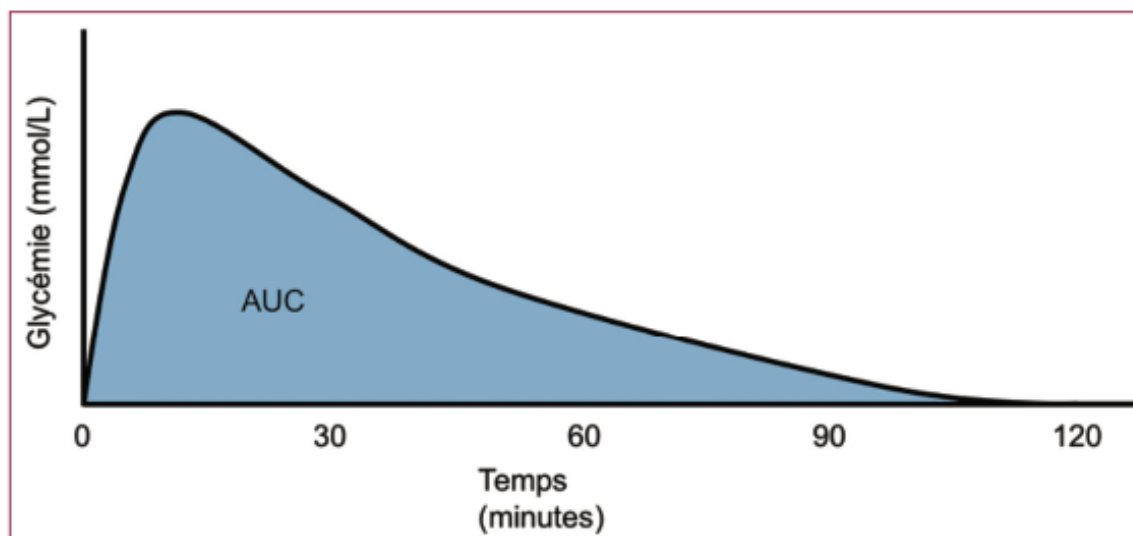
Dans le **Tableau III** ci-dessous figure les indices glycémiques de divers aliments.

Tableau III: Indice glycémique de divers aliments (31).

Produits Sucrés	Glucose	Miel	Barres chocolatées	Saccharose	Confiture	Fructose
	100	75	70	65	65	20
Céréales/ Féculents	Corn Flakes	Pomme de terre	Pain Blanc	Riz	Pain aux céréales	Pâtes
	80	75	70	60	45	40
Légumes	Carottes	Betteraves	Petits pois	Maïs	Haricots verts	
	85	64	48	48	30	
Fruits	Kiwi		Banane		Pomme	
	58		50		36	
Boissons	Sodas		Jus d'orange		Jus de pomme	
	70		53		40	
Légumineuses	Haricots blancs		Pois chiches		Lentilles	
	38		33		28	

L'indice glycémique se définit comme : « l'aire sous la courbe de la glycémie durant 2 heures après l'ingestion d'une portion contenant 50 g de glucides de l'aliment testé (**Figure 7**).

Il s'exprime en pourcentage et son aliment de référence est celui avec IG égal à 100 comme le glucose (32).



AUC : Area Under the Curve / Aire sous la courbe.

Figure 7: Définition de l'indice glycémique(32).

Le fructose est un sucre également très présent dans la nature sous forme libre, dans les fruits par exemple ou les légumes. C'est un hexose qui possède une fonction cétone alors que la plupart des oses possèdent une fonction *aldéhyde* (4). De plus il peut être obtenu par hydrolyse du saccharose et il peut servir d'agent de coloration et de support d'arôme ou édulcorer les boissons(30). Son indice glycémique est de 20 (cf. Tableau III au-dessus).

Parmi les oses les plus consommés, il y a le **saccharose** appelé à tort « sucre » dans le langage courant. C'est un dioside composé d'une unité glucose liée à une unité fructose.

Le saccharose est le sucre de référence pour définir le pouvoir sucrant des édulcorants et des sucres. Son indice glycémique est de 68 (± 5). Il est extrait directement de la betterave ou de la Canne à Sucre. Le saccharose représente environ 75 % des sucres ajoutés dont 80 % par l'industrie et 20 % par le consommateur. Mais bien qu'il soit très répandu, il a encore beaucoup d'utilisations méconnues par les consommateurs et les nutritionnistes dans l'industrie alimentaire. En effet, il aura plusieurs impacts notamment pour la texture où il sera responsable du croustillant, un impact sur la structure en confiserie. On le retrouve aussi dans les glaces et les sorbets car par abaissement du point de congélation ces derniers fonderont plus lentement. C'est également un agent de conservation pour les confitures (30).

II.D. Caractéristiques

Dans notre consommation quotidienne, on entend souvent parler de « **l'index glycémique** » aussi appelé « indice glycémique » (IG).

C'est à partir de cette définition que l'on peut classer les aliments en 3 catégories : indice glycémique **bas** (inférieur à 55), **modéré et élevé** (supérieur à 70). Un aliment possède un IG bas quand il **est inférieur à 55**.

Mais tous les aliments n'élèvent pas la glycémie de la même manière en fonction de leur composition et de leurs circonstances d'absorption. Si le produit sucré est absorbé au début du repas, il augmentera moins la glycémie que s'il est absorbé à jeun (32).

Pour notre santé il est **préférable** de consommer des aliments à indice bas car ceux à indice élevé ont tendance à augmenter de manière systématique la sécrétion d'insuline qui aura pour conséquence une baisse brutale de la glycémie et donc une sensation de faim plus importante. De plus ils seront responsables d'une augmentation du risque de maladies métaboliques (33). Pour les *personnes souffrant d'obésité*, connaître l'indice glycémique est très utile car elles ont souvent des problèmes avec leur sécrétion d'insuline. Il leur est recommandé une alimentation à IG bas afin de mettre au repos leur pancréas et limiter les risques de diabète (32).

Or, la complexité des glucides n'est pas uniquement définie par l'IG. Par exemple, certains glucides simples comme le fructose possèdent un IG bas et sont lentement absorbés alors que certains glucides complexes élèvent plus rapidement la glycémie.

L'indice glycémique d'un aliment va dépendre de la nature du glucide (simple ou complexe), de la proportion en amidon, de la présence d'autres nutriments comme les lipides et les fibres, des traitements subis (plus il est réduit en particules fines, plus l'IG augmente) (7).

Pour exploiter, l'impact de l'IG sur notre organisme on doit tenir compte de la quantité de glucides ingérée et calculer la charge glycémique (CG). On l'obtient en multipliant l'IG par la quantité de glucides contenus dans la portion alimentaire consommée (32).

On peut donc dire que l'index glycémique ne servira que **d'indicateur** car l'absorption des glucides par l'organisme va dépendre de plusieurs facteurs. Les aliments ont un impact sur la variation de la glycémie dans le sang, en effet les lipides et les fibres ralentissent la digestion et donc un même aliment peut avoir un index glycémique différent en fonction de son mode de préparation (4).

II.E. Les édulcorants

Généralités

Les autres composants utilisés dans notre quotidien sont **les édulcorants** sans sucre (34). Le Larousse définit un édulcorant comme une « substance d'origine naturelle ou de synthèse donnant une saveur sucrée ». On distingue deux classes d'édulcorants :

- Les édulcorants **de masse** aussi appelés de « charge » ou polyols. Ils sont obtenus industriellement mais sont aussi présents en petites quantités dans de nombreux fruits et légumes. On retrouve dans ce groupe : l'isomalt, le sorbitol, le mannitol et le xylitol. On les appelle « édulcorants de masse » car ils peuvent remplacer le saccharose, le glucose ou le fructose dans un aliment. Leur pouvoir sucrant est proche de celui du sucre de table (saccharose).
- Les édulcorants **de synthèse** aussi appelés édulcorants intenses, artificiels ou non nutritifs. Dans cette classe, nous avons entre autres l'aspartame, l'acésulfame-K, la saccharine et le sucralose. Ils sont obtenus par synthèse chimique ou sont extraits de végétaux. Ils sont utilisés en petites quantités et leur pouvoir sucrant est très supérieur à celui du saccharose.

L'utilisation des édulcorants augmente avec le temps mais cette utilisation n'est pas sans conséquence sur notre santé (35,36).

Tableau IV: Quelques exemples d'édulcorants naturels et de synthèse (36).

Édulcorants Naturels (polyols)	Avantages	Inconvénients
Sorbitol Mannitol Xylitol	Ces 3 édulcorants ont peu d'effet sur la glycémie et sont non cariogènes	Ces 3 édulcorants sont très caloriques et peuvent entraîner une malabsorption
Édulcorants de synthèse		
Saccharine Aspartame Acésulfame-K Sucralose	Ils ont un fort pouvoir sucrant. Ils sont non cariogènes et pas caloriques	Ils possèdent une dose journalière admissible

Les polyols sont des composés plus stables que le sucre, ils sont donc utilisés en confiserie et en pharmacie. De plus, on retrouve le mannitol dans les plantes notamment les algues marines et les champignons. Le xylitol est un extrait de l'écorce de bouleau et est appelé sucre de bouleau (30).

Leurs effets sur notre santé

L'**aspartame** comme cité précédemment est un édulcorant de synthèse très répandu dans l'industrie agroalimentaire et agrochimique. En effet, on peut le retrouver dans plus de six mille produits de grande consommation et environ cinq cents produits pharmaceutiques. Du fait de son important pouvoir sucrant et de son faible apport calorique il promettait aux individus de garder la ligne tout en succombant à la tentation de retrouver le goût sucré. Mais cette consommation ne peut pas être sans risque. Depuis sa commercialisation en 1981 aux États-Unis et en 1988 en France, l'aspartame sait faire parler de lui dans le bon comme dans le mauvais sens. Il fait l'objet de beaucoup de controverses quant à son impact sur la santé (37).

Une étude publiée, dans *l'American Journal of Industrial Medicine* et menée par le Professeur Morando Soffritti et son équipe à l'institut Ramazzini, a démontré que l'absorption régulière d'aspartame augmentait considérablement le risque de cancer chez les rats (38).

Pour savoir si on consomme de l'aspartame au quotidien, il est important de lire et d'étudier les étiquettes nutritionnelles. Mais souvent il ne porte pas le nom « aspartame » mais « **E951** ».

Il est vrai que les édulcorants ont vu le jour ces dernières décennies dans le but de **remplacer le sucre** pour réduire l'obésité et de prévenir le diabète. Mais des études épidémiologiques affirment que leur consommation régulière engendre un réel impact sur la santé. Cet impact sur la santé inquiète d'autant plus car la **consommation de ces édulcorants est en constante augmentation**. En effet, d'après l'étude américaine *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), cette consommation est passée de 18,7 à 24,1% chez les adultes entre 1999 et 2007 (39,40).

Une corrélation existe entre la consommation régulière de boissons édulcorées et une augmentation du **risque d'obésité**, selon plusieurs études épidémiologiques importantes. Des données provenant de la NHS (*Nurses Health Study*), de l'étude de San Antonio et de l'étude de Baltimore montrent une augmentation significative de la prise calorique quotidienne et du gain de poids chez les personnes ayant accru leur consommation de boissons édulcorées. Ces résultats sont indépendants de facteurs tels que l'indice de masse corporelle (IMC) initial, l'âge, le sexe, l'ethnie, le niveau socio-économique, le tabagisme et l'activité physique. Une méta-

analyse de 11 études confirme ces observations en montrant une augmentation du risque d'obésité de 18 % chez les personnes consommant des sodas sucrés et de 59 % chez celles privilégiant des sodas sucrés par édulcorants (39).

Au niveau de **l'impact sur le diabète**, l'étude épidémiologique de l'Éducation Nationale (E3N) a examiné 61 444 femmes de 1993 à 2011, révélant une augmentation de 83 % du risque de diabète de type 2 chez les utilisatrices importantes d'édulcorants en poudre ou comprimés. Même après ajustement pour divers facteurs tels que la prise calorique, la consommation d'hydrates de carbone, l'alcool, le tabagisme, l'activité physique, l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie, les antécédents familiaux de diabète de type 2 et l'IMC, le risque persiste à 33 %. Ces résultats suggèrent un effet diabétogène des édulcorants, aussi bien direct que via l'obésité. De plus, une corrélation a été observée entre la durée de consommation des édulcorants et l'augmentation du risque de diabète de type 2 (39). Enfin, une autre étude américaine : la *Women's Health Initiative* (WHI), a examiné 64 850 femmes ménopausées pendant 8,4 années, révélant une corrélation entre l'utilisation d'édulcorants et une augmentation de 21 % du risque de diabète chez celles consommant deux boissons édulcorées ou plus par jour, comparées à celles en buvant moins de trois par mois. Cependant, cette augmentation n'était significative que chez les femmes obèses (41).

Ces **perturbations du métabolisme** pourraient s'expliquer par plusieurs hypothèses : il semblerait que les édulcorants perturbent l'axe intestin-cerveau. En situation physiologique, le saccharose active les récepteurs du goût sucré dans la langue, stimulant le système nerveux central (amygdale, hypothalamus) pour induire un sentiment de récompense et de satisfaction. Cela conduit à une diminution ultérieure de la consommation de produits sucrés grâce à un mécanisme de feedback négatif. En revanche, les édulcorants se lient fortement à ces récepteurs, augmentant le seuil de perception et diminuant la sensibilité au sucre. Cette réduction des effets « freinateurs » sur le cerveau favorise la consommation de produits sucrés. De plus, certaines recherches suggèrent que certains édulcorants, comme l'acésulfame-K, pourraient traverser la barrière méningée, réduisant ainsi la sensibilité aux signaux de satiété dans le système nerveux central (42). De plus, les édulcorants pourraient aussi avoir un effet direct sur le **métabolisme du glucose**, expliquant ainsi l'effet potentiellement diabétogène. En effet, des recherches sur des animaux ont révélé une augmentation de l'absorption intestinale du glucose due à une augmentation de l'expression du cotransporteur sodium-glucose 1 (SGLT1). Et la consommation d'édulcorants entraîne une diminution de la sécrétion du glucagon-like peptide-1 (GLP-1) (39).

On peut donc dire que plusieurs études prospectives ont souligné le **risque d'obésité** chez les utilisateurs d'édulcorants, de manière indépendante d'autres facteurs confondants, et ont également établi une association indépendante avec le risque de diabète. Les mécanismes sous-jacents à ces troubles métaboliques ne sont pas encore clairement définis.

En pratique clinique, bien que l'utilisation modérée d'édulcorants puisse être tolérée dans certaines situations, notamment chez les personnes en surpoids cherchant à perdre du poids et en combinaison avec des mesures diététiques appropriées, leur utilisation généralisée en dehors d'une alimentation saine devrait plutôt être **évitée**.

En résumé, l'aspartame est un édulcorant synthétique largement utilisé dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique, a suscité beaucoup de débats concernant son impact sur la santé depuis sa commercialisation dans les années 1980. Malgré l'introduction des édulcorants pour réduire la prise de poids, ils ont été associés à des problèmes de santé, notamment l'obésité et le diabète de type 2. Bien que l'utilisation modérée d'édulcorants puisse être tolérée dans certains cas, il est recommandé d'éviter une surconsommation dans le cadre d'une alimentation saine.

II.4. Impact des médias sur le mode de consommation

II.A. Les régimes pauvres en glucides

Notre société est de plus en plus impactée par la pression des médias. De nombreux livres sur la nutrition ont fait leur apparition ces dernières années. Mais également de nombreuses célébrités prônent les régimes pauvres en glucides. De même que dans les salles de sport et de fitness ces régimes se développent par de la publicité ou par de la vente de toutes sortes d'aliments et sous toutes formes comme des smoothies, des barres de céréales, de la poudre... Cette liste n'est pas exhaustive.

Les régimes à **faible teneur** en glucides ont été très populaires dans les années 1970 mais sont en train de refaire surface ces dernière années.

On peut recenser **3 types** de régimes différents (**Tableau V**) qui vont favoriser la perte de poids avec différentes teneurs en nutriments mais dont le fil conducteur est une restriction énergétique similaire. Ces régimes sont comparés à des apports énergétiques normaux en lipides, glucides, protéines pour un apport de 2200 kcal par jour.

Dans le **Tableau V** ci-dessous sont représentés les différents régimes avec leur composition nutritionnelle.

Tableau V: Différents régimes en fonction de leur composition nutritionnelle(43).

Régime	kcal /J	Lipide g (%)	Glucide g (%)	Protéine g (%)
De base	2200	85 (35)	275 (50)	82,5 (15)
Riche en matière grasse (MG) et faible en glucides	1414	94 (60)	35 (10)	105 (30)
Réduction modérée MG et équilibre des nutriments	1450	40 (25)	218 (60)	54 (15)
Très faible en MG	1450	16-24 (10-20)	235-271 (65-75)	54-72 (15-20)

En ce qui concerne les régimes **pauvres en glucides**, l'un des plus populaires et préconisé est celui de Robert C. Atkins (médecin et nutritionniste américain). Le principe de ce type de régime comporte **3 phases** :

- Celle d'induction
- La restriction glucidique
- La phase de cétose

La **phase d'induction** dure 2 semaines en général et consiste à réduire l'apport glucidique à moins de 20g/j pour amener l'individu vers la cétose. On encourage la personne à consommer davantage de protéines comme la dinde, le bœuf, les œufs, le poisson. Mais la consommation illimitée de matière grasse est autorisée.

Au cours de la **restriction glucidique**, sont interdits, les fruits, le pain, les céréales, les féculents ou les produits laitiers autres que le fromage, la crème ou le beurre.

Cette restriction se poursuit jusqu'à ce que l'individu parvienne à trouver la bonne quantité de glucides pour maintenir son poids (43).

La **phase de cétose** est définie comme un état où le corps a remplacé son carburant principal, le glucose, par **les lipides**, à l'aide des corps cétoniques générés par le foie. Pour être en état de cétose, le corps doit avoir épuisé toutes ses réserves de glucose.

Pour vérifier cet état, l'individu doit vérifier la présence de corps cétoniques dans les urines grâce aux bandelettes urinaires (44).

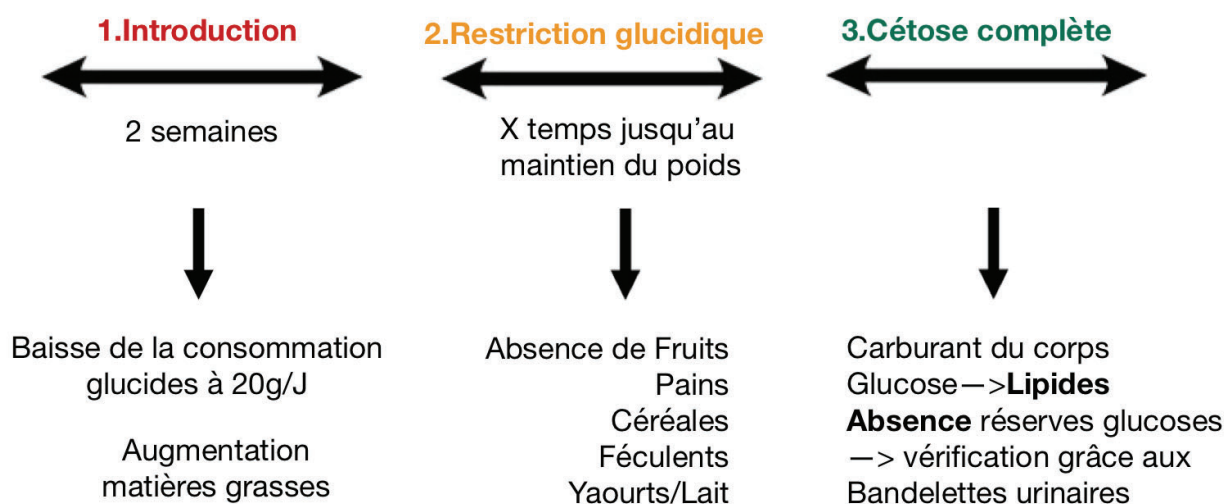


Figure 8: Schéma récapitulatif du régime pauvre en glucides de Robert C. Atkins.

sucrés responsables de surproduction de graisses. En réalité, ces régimes fonctionnent à **court terme** car ils entraînent une réduction de l'apport total en kilojoules qui entraîne intrinsèquement une perte de poids due à un déficit énergétique (43).

Quelques rares études publiées concernant le régime Atkins, ont démontré que 18 sujets avaient perdu 7,7 kg en 8 semaines. Ils ont suivi un protocole basé sur une restriction énergétique de 4500 kJ/j (environ 1050 kcal) par rapport à leur apport énergétique moyen précédent. Au cours des 2 semaines d'induction, ces personnes ont perdu 3,6 kg puis environ 1,4 kg par 2 semaines. Les résultats ont montré que cette perte de poids était entièrement due à cette restriction énergétique obtenue par une diminution considérable de glucides de 90%. Les apports en graisses et en protéines consommées variaient très peu par rapport à leurs habitudes alimentaires précédentes.

On peut également comparer ce genre de **régime cétogène** à d'autres régimes **hypo-énergétiques**. On a conclu, d'après d'anciennes études, que les régimes hypo-caloriques seraient plus efficaces sur une perte de poids au long terme plutôt que les régimes pauvres en sucre. En effet, le « *National Weight Control Registry* » aux Etats-Unis qui recense des informations sur des personnes ayant perdu 13kg en 1 an ou plus, a analysé les régimes alimentaires de 2681 membres. D'après ces analyses, ils ont conclu que moins de 1% des personnes qui avaient suivi le régime à la lettre et qui ont perdu du poids suivaient le régime

classé comme faible en glucides (c'est-à-dire 24% de kilojoules quotidien de moins provenant des glucides). Ce qui confirme que ce régime n'est pas réalisable pour une perte de poids sur le **long terme**. De plus, une autre étude basée sur les analyses de 10 000 personnes vivant aux États-Unis a démontré que chez les personnes suivant un régime dont 55% d'énergie provenant des glucides mangeaient en réalité la même quantité de nourriture en terme de poids, mais consommaient moins d'énergies ($7,728 \pm 71\text{kJ}$ versus $8,530 \pm 307\text{ kJ}$), plus de fibres ($18 \pm 3\text{g}$ versus $9 \pm 0.4\text{g}$) et moins de graisses ($52 \pm 1\text{ g}$ versus $101 \pm 3\text{g}$) que les personnes suivant un régime avec seulement 30% d'apports (voir moins) en glucides ($2,271 \pm 21\text{g}$ versus $2,225 \pm 103\text{g}$). Ces individus qui consommaient un plus grand pourcentage de glucides mangeaient aussi moins de graisses saturées et plus de produits céréaliers non raffinés et de fruits. Au niveau de leur IMC (indice de masse corporelle), il est souvent inférieur à 25Kg/m^2 . On peut donc dire que d'après ces données, un régime **plus riche en glucides** avec des graines **non raffinées**, des **céréales** et beaucoup de **matières fibreuses** serait plus adéquat d'un point de vue **nutritionnel** qu'un régime à faible teneur en glucides.

Cependant, les régimes pauvres en glucides possèdent un avantage principal par rapport aux régimes traditionnels qui est la **valeur de satiété**. Elle est plus élevée pour les fibres et les graisses et l'effet anorexigène de la cétose améliore la réduction de l'appétit. Ces données sont évidemment à titre indicatif car il existe de nombreux facteurs qui peuvent influencer l'appétit, la faim et l'apport alimentaire. Mais c'est surtout **l'observance** de la personne à un régime au long terme qui sera déterminante pour maintenir une perte de poids efficace. En effet, les habitudes de perte de poids à court terme doivent devenir une habitude sur le long terme pour contrôler son poids et le maintenir (43).

II.B. La cétose

Il s'agit du **changement métabolique** le plus courant lorsqu'une personne suit un régime pauvre en glucides ou cétogène.

Le principe de la cétose et de **forcer** le corps à utiliser ses réserves en glycogène pour répondre aux besoins en glucose quand l'apport en glucides est en quantité limitée.

Les réserves de glycogène dans le corps sont assez limitées avec environ 70 à 100g dans le foie et 400g dans les muscles. On compte environ **24 à 48heures** pour que ces réserves soient épuisées, en fonction de la restriction glucidique. Une fois toutes les réserves de glycogène

épuisées, le corps puisera dans les **graisses** en les oxydant pour répondre à la majorité de ses besoins énergétiques qui ne pourront être satisfaits seulement par la libération de glycérol à partir de la dégradation des triglycérides et la néoglucogénèse. Il s'agit de la production de glucose à partir de précurseurs non glucidiques comme le pyruvate, le lactate, le glycérol, certains acides aminés (43).

Les acides gras seront libérés dans le sang puis oxydés par le foie pour produire de l'énergie ou seulement partiellement oxydés pour former de l'acétoacétate qui sera converti en acide β -hydroxybutyrique tous deux appelés corps cétoniques.

Ces corps cétoniques peuvent être utilisés par tous les tissus contenant des *mitochondries*, y compris les muscles et le cerveau. Ils sont filtrés par les reins et provoquent une augmentation de la perte rénale de sodium, augmentant ainsi la perte d'eau.

L'induction à la cétose varie d'une personne à l'autre, actuellement il n'existe pas de valeurs exactes sur la quantité minimale d'apport en glucides pour induire une cétose. Une fourchette a cependant été établie, elle se situe entre 50 et 100g de glucides par jour et correspond à **moins de 20%** des glucides sur l'apport énergétique quotidien.

Les effets à long terme des régimes cétogènes n'ont pas été démontrés mais il peut exister d'éventuelles complications rénales (45).

II.C. Régimes à faible indice glycémique

On a vu précédemment dans la partie sur l'amidon, que les aliments à base **d'amidons résistants** possédaient **un faible indice glycémique**. Pour mener au postulat que ce type de régime avait un impact sur la santé humaine il a fallu plus d'une décennie de recherche (23).

En 2022, le docteur Jennifer Brand-Miller, lors de la réunion de biologie expérimentale, a présenté ses résultats de l'expérience sur des rongeurs et en effet les régimes à faible indice glycémique réduisaient considérablement leurs graisses corporelles. Pour obtenir des résultats concluants, le docteur a affirmé utiliser de **l'amidon résistant** pour **réduire** la charge glycémique de ses régimes pour rongeurs.

Keenan et al. ont décidé de concentrer leurs recherches en laboratoire sur le RS (**Resistant Strach = Amidon Résistant**).

Pour illustrer leurs propos, le groupe de recherche a réalisé des études utilisant l'amidon résistant à environ 23 à 28% du poids de l'alimentation.

L'expérience a été réalisée avec un régime de contrôle à base d'amidon de maïs à 100% d'amylopectine (amidon Amioca ; Ingredion) qui est digestible à 100% et il a été comparé à un autre régime composé d'amidon de maïs à 60 % d'amylose et d'environ 40 % d'amylopectine (amidon résistant au **Hi-maize** 260).

Nous rappelons que généralement, l'amidon de maïs que l'on peut acheter au supermarché est composé d'environ 20 % d'amylose et 80 % d'amylopectine.

Ainsi, le produit Hi-maize est considéré comme un amidon de maïs à haute teneur en amylose. Ce produit Hi-maize est également titré à ~50 % RS. L'autre ~50% de l'amidon est constitué d'amidon rapidement digestible et d'amidon lentement digestible. L'amidon rapidement digestible peut être digéré en glucose dans les 20 minutes suivant le début du traitement de l'amidon de maïs à haute teneur en amylose (Hi-maize), avec de l'amylase et d'autres enzymes dans un essai *in vitro*. L'amidon lentement digestible est digéré en glucose en 20 à 120 min. **RS** est l'un des amidons qui est digéré après 120 min (23).

Cette expérience a donc démontré qu'à force d'utiliser de **HAMRS2** (Amidon de maïs résistant à haute teneur en amylose de type 2), l'étude était de plus en plus longue et la réduction de la graisse abdominale était plus importante.

Ce mécanisme de réduction de la graisse abdominale est expliqué par une **augmentation** de la dépense énergétique et une oxydation accrue des graisses. En effet, des souris sont placées dans des cages de calorimétrie indirecte et une réduction significative de leur quotient respiratoire (également appelé taux d'échange respiratoire), et une augmentation de leur production de chaleur ont été démontrés pendant le cycle d'obscurité. Cela signifie que les rongeurs nourris avec HAMRS2 avaient une oxydation accrue des graisses et pouvaient également avoir une dépense énergétique accrue (23).

Lors des études chez des rats obèses, une réduction de la graisse corporelle a été observée avec une augmentation de 8% du poids de l'alimentation en HAMRS2. Ce résultat peut signifier que l'homme pourrait réduire sa graisse corporelle s'il **augmente** sa consommation recommandée **de fibres alimentaires** en y incluant aussi une variété de fibres **fermentescibles**.

Concrètement, nous pouvons dire que les régimes à indice glycémique (**IG**) **bas** possèdent des bénéfices non seulement sur la perte de poids à long terme mais aussi sur la survenue de maladies métaboliques.

Au niveau de la perte de poids, les régimes à IG bas permettent de réduire l'insulinémie pour donner au corps un accès plus rapide aux acides gras comme source de carburant et ainsi

favoriser une meilleure oxydation des graisses. Les repas contenant des aliments à IG bas sont meilleurs pour la santé puisqu'ils augmentent la satiété, réduisent la faim et donc freinent le grignotage. D'après l'étude d'Ebbeling *et al.*, le régime à faible charge glycémique a augmenté le taux de perte de graisse corporelle sur 6 mois et a complètement empêché la reprise de poids des 12 mois suivants (46).

Une étude chez 129 personnes adultes en surpoids a été menée pour évaluer la perte de poids et les facteurs de risques cardiovasculaires sur 12 semaines. Pour ce faire, **4 régimes** de charge glycémique variable ont été comparés.

- Régime riche en glucides à faible IG,
- Régime faible en gras avec la charge glycémique la plus élevée,
- Régime riche en protéines et charge glycémique similaire au premier régime,
- Régime avec la charge glycémique la plus faible des quatre (plus de protéines et glucides à IG bas) (46).

Les résultats ont montré que le régime **riche en glucides et à faible indice glycémique** (avec une charge glycémique intermédiaire) s'est avéré presque deux fois plus **efficace** qu'un régime faible en gras avec la charge glycémique la plus élevée avec une perte de poids de 5% ou plus.

Les deux autres régimes ont montré d'autres particularités, en effet les régimes en protéines (25% de l'énergie) étaient tout aussi efficaces mais ils augmentent le cholestérol total et les LDL (cholestérol néfaste).

Il est possible de trouver des **alternatives** à la consommation de produits à IG élevé. Par exemple, à la place de consommer du pain blanc ou complet, consommez plutôt des pains à base de grains entiers ou pains au levain. Remplacez les biscuits par des gâteaux à base de fruits secs ou de céréales complètes. Et enfin préparez vos gâteaux et muffins avec des fruits, de l'avoine, du son de riz ou des coques de psyllium.

Pour conclure sur ce type de régime, il est important de souligner que les aliments à **IG bas** doivent être à privilégier mais il ne doit pas être le seul critère de choix alimentaire. Il reste tout de même des recherches à approfondir sur le rôle de l'IG dans la prévention et la gestion de l'obésité et de modèles animaux, d'essais cliniques et d'études épidémiologiques soutiennent la popularité des régimes à faible indice glycémique (46).

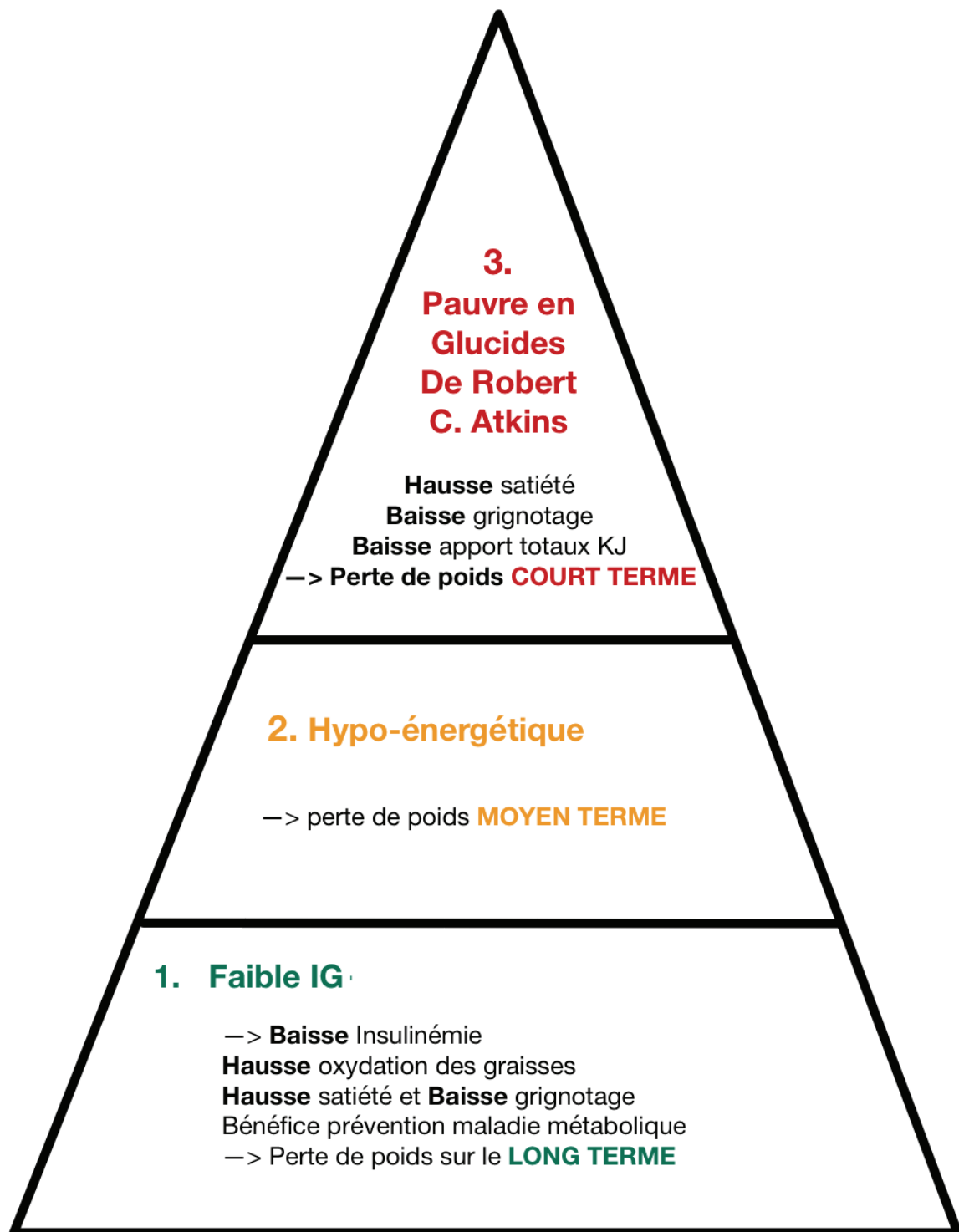


Figure 9: Classement des régimes en fonction du bénéfice pour la santé.

II.D. Polémique sur les traitements anti-diabétiques détournés pour la perte de poids

Récemment certains médicaments antidiabétiques injectables appartenant aux analogues des récepteurs au glucagon-like peptide-1 (GLP-1) comme l'**OZEMPIC** (Sémaglutide) et le **TRULICITY** (Dulaglutide) font l'objet d'usage **détourné**. En effet, sur les réseaux sociaux, les influenceurs présentent fièrement ces médicaments comme solution miracle pour favoriser la **perte de poids**. De ce fait, cette promotion donne lieu à un usage détourné et à de fortes tensions d'approvisionnements. Ces propriétés amincissantes s'expliquent par le fait que ces analogues GLP-1 stimulent l'activité régulatrice du glucose en stimulant la libération d'insuline mais régulent aussi l'appétit en ralentissant la vidange de l'estomac. Le mésusage de ce médicament n'est pas à prendre à la légère car il engendre de graves **conséquences** comme un impact direct sur la disponibilité de ce médicament responsable de pénuries privant ainsi les patients diabétiques d'une bonne prise en charge. De plus, ce mésusage expose les personnes non diabétiques à de potentiels **effets indésirables** comme des troubles gastro-intestinaux, une pancréatite ou des hypoglycémies (47).

L'**ANSM** estime que, depuis la commercialisation de l'**OZEMPIC** en avril 2019, cet usage détourné est néanmoins restreint en France mais il existe. Sur la base des seules données de remboursement, le mésusage potentiel est estimé à environ 1%. En effet, entre le 1er octobre 2021 et le 30 septembre 2022, 2185 personnes considérées comme non diabétiques par l'Assurance maladie ont bénéficié d'un remboursement pour **OZEMPIC**, parmi un total de 215000 patients ayant reçu ce médicament sur cette période. Pour le **TRULICITY** la part du mésusage s'élève à 0,3% en août 2023. Cependant ces deux pourcentages se basent uniquement sur les chiffres de remboursements et ne reflètent probablement pas l'ampleur réelle de ces mésusages (48).

À contrario, d'après un article de Ariana M. Chao *et al.* publié en décembre 2021, aux **États-Unis** les analogues du GLP-1 sont approuvés par la *Food and Drug Administration* pour la gestion du poids. L'**OZEMPIC** a montré la plus grande perte de poids parmi tous les médicaments contre l'obésité actuellement disponibles, avec une réduction d'environ 15 % du poids initial sur une période de 68 semaines. Cette perte de poids s'accompagne d'améliorations des facteurs de risques cardiovasculaires et du fonctionnement physique. L'approbation de ce médicament offre aux patients atteint d'obésité des options plus étendues pour la gestion de leur poids (49).

Le pharmacien doit donc être vigilant au vu d'ordonnances falsifiées ou de prescriptions hors AMM. L'ANSM et l'Assurance maladie demandent aux médecins de prescrire de l'OZEMPIC uniquement pour les patients atteints de diabète de type 2.

III. Recommandations Internationales de L'OMS

III.1. Généralités

L'organisation mondiale de la santé publie en 2004 des **recommandations nutritionnelles** à suivre car il est important de respecter une alimentation saine pour se **protéger** contre toutes les formes de malnutrition, et contre les maladies non transmissibles parmi lesquelles le diabète, les cardiopathies, les accidents vasculaires cérébraux et le cancer. Le manque d'exercice physique mais surtout une mauvaise alimentation sont les principaux dangers pour la santé à l'échelle mondiale.

Les bonnes habitudes alimentaires doivent commencer dès le plus jeune âge car plus elles sont inculquées tôt et plus elles se maintiennent dans le temps.

Ces recommandations suggèrent dans un premier temps d'adapter l'apport énergétique (en calories) à la dépense pour éviter toute prise de poids excessive.

Au niveau des **graisses**, elle ne devrait pas dépasser **30%** de l'apport énergétique total.

Pour les **sucres**, les apports se limitent à **moins de 10%** des apports totaux. Mais l'OMS voudrait aller encore plus loin et descendre en **dessous de 5%** des apports énergétiques totaux pour augmenter les bienfaits sur la santé.

Et enfin, **le sel**, sa consommation doit être inférieure à **5g par jour**, c'est-à-dire un apport en sodium inférieur à 2g par jour. Cette limitation contribue à prévenir l'hypertension et à réduire les risques de cardiopathies et d'accidents vasculaires cérébraux dans la population adulte. Les États Membres de l'OMS sont convenus de réduire de 30 % la consommation de sel de la population mondiale et de mettre fin à l'augmentation du diabète et de l'obésité chez les adultes et les adolescents, ainsi que du surpoids chez les enfants, d'ici 2025 (50).

Pour **suivre** ces recommandations, il est important d'établir des **exemples d'aliments** ou des valeurs de référence pour entrer dans une démarche régime alimentaire sain.

Ce régime se compose donc :

- **De fruits, de légumes, de légumineuses** comme les lentilles et les pois, de fruits secs et céréales complètes comme le maïs, l'avoine, du blé et du riz non transformé. Pour avoir un ordre d'idée, on doit consommer au moins **400g** (soit 5 portions) **de fruits et légumes par jour**. Il est important de rappeler que les pommes de terre, les patates douces, le manioc et autres racines amylicées ne font pas partie de la classe des fruits et légumes.
- L'apport en **sucres libres** ne doit pas dépasser 10% de l'apport énergétique total soit environ 50g (ou 12 cuillères à café rases) pour une personne de poids normal avec un apport d'environ 2000 calories par jour. Dans l'idéal, pour préserver davantage notre santé, cette part de sucre ajouté devrait être inférieure à 5% des apports totaux. On appelle **sucres libres**, les sucres ajoutés par le fabricant, le cuisinier ou le consommateur, aux aliments ou aux boissons. Mais on les retrouve aussi naturellement dans le miel, les sirops, les jus de fruits ou les concentrés de jus de fruits.

- Au niveau des **matières grasses**, il convient de consommer moins de 30% de l'apport énergétique total. Il est préférable de privilégier les **graisses insaturées** que l'on trouve dans le poisson, l'avocat et les noix, ainsi que dans les huiles de tournesol, de soja, de colza et d'olive plutôt que de consommer des **graisses saturées** qu'on trouve dans la viande grasse, le beurre, l'huile de palme et de noix de coco, la crème, le fromage, le beurre clarifié et le saindoux et des acides gras *trans* de toutes sortes.

Il est suggéré de réduire l'apport en graisses **saturées** à **moins de 10 %** de l'apport énergétique total et celui en acides gras *trans* à moins de 1 %. Les **acides gras trans** industriels ne peuvent pas faire partie d'une alimentation saine et devraient en être exclus.

Au niveau des acides gras *trans*, il en existe deux sortes : les acides gras *trans* industriels et ceux issus des ruminants. Les *trans* industriels sont présents dans les aliments cuits au four et frits ainsi que dans les en-cas et dans les aliments préemballés, comme les pizzas congelées, les tartes, les cookies, les biscuits, les gaufres ou encore les huiles de cuisson et les pâtes à tartiner. Et on trouve les acides gras *trans* issus des ruminants dans les viandes et les produits laitiers provenant des vaches, des moutons, des chèvres et des chameaux.

- Pour ce qui est de l'apport en **sodium**, il est conseillé de consommer moins de 5g de sel (environ une cuillère à café) par jour. Et il faudrait privilégier le sel iodé (50).

III.2. Les actions de l'OMS

En 2004, « la Stratégie mondiale de l'OMS pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé » a été adoptée par l'assemblée mondiale de la santé. Cette stratégie invite l'OMS, les gouvernements, les partenaires internationaux, la société civile et le secteur privé à prendre des mesures à différents niveaux : mondial, régional et local pour encourager les régimes alimentaires sains et l'exercice physique.

En 2010, l'Assemblée mondiale de la santé a donné son accord pour des recommandations sur la commercialisation des aliments et des boissons non alcoolisées pour les enfants. Ce texte encourage les pays à développer de nouvelles politiques ou améliorer les politiques existantes pour diminuer l'impact de la commercialisation de mauvais aliments pour la santé sur les enfants.

Pour que les pays puissent appliquer les recommandations sur cette commercialisation, l'OMS a développé des outils propres à chaque région comme des modèles régionaux de profils nutritionnels.

En 2012, un « Plan d'application exhaustif concernant la nutrition chez la mère, le nourrisson et le jeune enfant » a été adopté par l'Assemblée Mondiale de la Santé. Six cibles mondiales sur la nutrition, à atteindre d'ici 2025, en découlent dont :

- La baisse du nombre d'enfants souffrant de retard de croissance, d'amaigrissement et de surpoids,
- L'augmentation de la part des enfants allaités au sein,
- La baisse de la prévalence de l'anémie,
- La baisse du faible poids de naissance.

En 2013, neuf cibles volontaires à l'échelle mondiale ont vu le jour grâce à l'Assemblée Mondiale de la Santé pour lutter contre les maladies non transmissibles comme l'arrêt de l'accroissement de l'obésité et du diabète et une diminution de 30% de l'apport moyen en sel d'ici 2025. Le « Plan d'action mondial pour la lutte contre les maladies non transmissibles 2013-2020 » donne des axes à suivre et propose différents choix politiques aux États Membres, à l'OMS et aux institutions des Nations Unies pour atteindre les objectifs fixés.

Face à une augmentation rapide de l'obésité chez les enfants dans de nombreux pays, l'OMS a créé en **2014** la Commission pour mettre fin à cette maladie. En **2016**, cette commission a proposé des recommandations pour lutter contre l'obésité chez l'enfant et l'adolescent à travers les différentes situations rencontrées dans le monde.

En novembre **2014**, l'OMS a organisé avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Deuxième Conférence Internationale sur la nutrition. Cette dernière a adopté la Déclaration de Rome sur la nutrition et le cadre d'action suggérant des options politiques et des stratégies pour promouvoir des régimes alimentaires diversifiés, sûrs et sains à tous les stades de la vie.

L'OMS aide les pays à suivre les engagements décidés lors de cette Conférence.

En mai **2018**, le treizième programme général de travail a été approuvé par l'Assemblée mondiale de la Santé qui aura pour but de guider les travaux de l'OMS durant la période **2019-2023**.

La réduction des apports en sel/sodium et l'élimination des acides gras *trans* industriels dans l'alimentation font partie des **mesures prioritaires** fixées par l'OMS dans le treizième programme général de travail dans le but d'atteindre l'objectif qui est de garantir une vie en bonne santé et de favoriser le bien-être de tous à tout âge. Afin d'aider les États Membres à prendre les mesures nécessaires pour éliminer les acides gras *trans* industriels, l'OMS a mis au point une feuille de route (approche REPLACE) qui leur permettra d'agir plus rapidement (50).

III.3. La notion de sucre

Comme mentionné précédemment, la consommation de sucres libres chez les adultes et les enfants ne devraient **pas dépasser 10%** de l'apport énergétique total selon l'OMS et il conviendrait de réduire à 5% pour obtenir un réel bénéfice pour la santé (50). Pour rappel, selon l'OMS, les « sucres libres » désignent les monosaccharides (comme le glucose et le fructose) et les disaccharides (comme le saccharose ou sucre de table) qui sont ajoutés aux aliments et boissons par le fabricant, le cuisinier ou le consommateur, ainsi que les sucres naturellement présents dans le miel, les sirops, et les jus de fruits (33).

Réduire sa consommation de sucres libres aurait beaucoup d'impact sur la santé. En effet, ce dernier augmente le risque de caries dentaires mais également une prise de poids pouvant entraîner un surpoids ou obésité résultant de l'excès de calories ingurgité dans de nombreuses boissons ou aliments riches en sucres libres. Les dernières données factuelles montrent également que les **sucres libres** ont un impact sur la tension artérielle et les lipides sériques, et laissent entendre qu'une diminution de la consommation de sucres libres réduit les facteurs de risques des **maladies** cardiovasculaires (51).

Pour limiter sa consommation de produits sucrés il est prudent de :

- Réduire la consommation d'aliments et de boissons à forte teneur en sucres, comme les collations sucrées, les bonbons, les sodas ou boissons sucrées.
- Grignoter des fruits et des légumes crus à la place d'en-cas sucrés (50).

Pour se représenter la **quantité de sucre** dans les aliments du quotidien, voici quelques exemples d'aliments associés à leur teneur en sucre naturellement présent et leur équivalent en **morceaux** de sucre dans un premier temps puis la teneur en sucres ajoutés dans un second temps. (1 morceau de sucre $\approx$ 6g de sucre)

Tableau VI: Teneur en sucre naturel dans certains aliments et boissons du quotidien (52).

Boissons	Teneur par 250mL
Jus de pomme	25g de sucre $\approx$ 4 morceaux de sucre
Jus d'orange	22g de sucre $\approx$ 3,5 morceaux
Aliments	Teneur pour 100g
Banane	12g de sucre $\approx$ 2 morceaux
Pomme	10g de sucre $\approx$ 1,5 morceaux
Carotte	5g de sucre $\approx$ 1 morceaux
Pomme de terre (bouillie)	1g de sucre

Tableau VII: Teneur en sucres ajoutés dans certains aliments et boissons du quotidien(52).

Boissons	Teneur par 250mL
Boisson gazeuse type coca	28g de sucres ajoutés $\approx$ 5 morceaux de sucre
Boisson pour sportifs	12g de sucres ajoutés $\approx$ 2 morceaux de sucre
Lait au chocolat	12g de sucres ajoutés $\approx$ 2 morceaux de sucre
Aliments	Teneur pour 100g
Bonbons durs	63g de sucres ajoutés $\approx$ 10,6 morceaux de sucre
Confiture	48g de sucres ajoutés $\approx$ 8 morceaux de sucre
Biscuits au chocolat	40g de sucres ajoutés $\approx$ 6,5 morceaux de sucre
Barre de céréales	27g de sucres ajoutés $\approx$ 4,5 morceaux de sucre
Céréales CornKlakes	34g de sucres ajoutés $\approx$ 5,5 morceaux de sucre
Yaourt aux fruits	12g de sucres ajoutés $\approx$ 2 morceaux de sucre
Chocolat au lait	42g de sucres ajoutés $\approx$ 7 morceaux de sucre
Sauce type Ketchup	19g de sucres ajoutés $\approx$ 3 morceaux de sucre

Nous pouvons remarquer que d'après le **Tableau VI**, les jus de fruits contiennent davantage de sucre que les fruits entiers. De plus d'après le **Tableau VII**, nous remarquons que certains aliments considérés comme « bons pour la santé » contiennent une quantité significative de sucres ajoutés. Par exemple, les céréales pour le petit déjeuner et le yaourt peuvent avoir plus de sucres ajoutés qu'on ne le pense. Un bol de CornFlakes peut contenir plus de sucres ajoutés que trois biscuits au chocolat, et un petit pot de yaourt aux fruits peut en avoir plus que 5 bonbons durs. Il est également important de souligner que les produits laitiers comme le lait aromatisé et le yaourt contiennent naturellement du sucre provenant du lait, en plus des sucres ajoutés.

Pour conclure sur les recommandations internationales de l'OMS, cet organisme international a eu la volonté d'établir des recommandations nutritionnelles claires pour adopter une alimentation saine et ainsi vivre en meilleure santé en raison des nombreuses études faisant consensus sur l'impact de la nutrition sur un certain nombre de pathologies non transmissibles. Ainsi l'OMS recommande de diminuer **les sucres libres** à moins de 10% de l'apport énergétique total (AET) voire d'aller jusqu'à réduire à 5% pour obtenir de réels bienfaits sur la santé. Pour le sel, on devrait en consommer moins de 5 grammes par jour pour prévenir l'apparition de l'hypertension artérielle. L'OMS suggère également de ne pas consommer plus de 30% de graisses par jour et de privilégier les acides gras insaturés. Au contraire, il serait préférable d'augmenter sa consommation de fruits et de légumes à environ 400 grammes par jour, soit environ 5 portions.

Les principales actions de l'OMS visent à faire appliquer au mieux ces recommandations nutritionnelles à travers les pays, dans le but d'adopter un mode de vie plus sain et de lutter contre l'augmentation des maladies non transmissibles.

IV. Recommandations Nationales et Internationales

IV.1. Apports énergétiques chez l'Homme

Chez l'Homme, un régime équilibré correspond à la répartition suivante : 12% du total calorique sont représentés par les **protéines**, 30 à 35% par les **lipides** et 50 à 55% par les **glucides** mais seulement 5 à 10% sont des **sucres libres**.

Parmi les recommandations de l'apport en glucides totaux proposés par AFSSA(Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) en 2001, (remplacée depuis par l'ANSES suite à la fusion de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (Afsset)) (53), il n'y a pas de distinction entre les différents types de glucides. Le seul conseil est de limiter **tous les produits sucrés** à moins de 10% de AET (apport énergétique total).

Il est important de rappeler les **recommandations nutritionnelles** des adultes : pour les **femmes** il est de 1800 à 2200 kcal environ avec un apport en sucres ajoutés quotidien de 52,5g et de 2400 à 2600kcal pour les **hommes** avec un apport en sucres ajoutés de 65g (4). Ces valeurs sont plutôt « théoriques et générales » afin d'améliorer le régime alimentaire hors contexte pathologique. Elles sont bien évidemment variables en fonction de l'âge, de l'activité physique quotidienne, de la corpulence et de la présence d'éventuels problèmes de santé. L'AFSSA (l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) et d'autres organismes ont établi des recommandations sous forme de conseils, appelés apports nutritionnels conseillés (ANC) pour chaque type de nutriments sur la journée complète. Ces ANC sont calculés en fonction des apports moyens d'un groupe d'individus. Ces recommandations sont des indicateurs plutôt que des règles à suivre impérativement pour avoir un mode de vie le plus sain possible (54).

Des recommandations pour des gammes d'aliments ont également été mises en place pour les adultes. En effet, il est conseillé de consommer 25% des aliments issus de l'amidon dont la moitié provient du pain et l'autre moitié des féculents tels que pâtes, riz, semoule, pommes de terre ou légumes secs (55).

La part des **fruits et légumes** dans notre alimentation est également de **25%** et les 50% restants se répartissent entre :

- Les aliments de la famille des viandes, poissons, œufs,
- Les produits laitiers, en particulier les produits demi-écrémés si possible,

- Les lipides comme le beurre, les huiles mais surtout de la matière grasse insaturée,
- Et enfin les produits sucrés comme les pâtisseries, viennoiseries, confiseries.

IV.2. Étiquetage nutritionnel

Le règlement (UE) n°1169/2011 impose que la vente de denrées alimentaires soit soumise à une obligation stricte d'étiquetage afin d'informer au mieux le consommateur sur les produits qu'il est susceptible de consommer.

Ces denrées alimentaires pré-emballées doivent présenter un certain nombre d'obligations concernant les données et informations présentes sur leur emballage.

Les mentions légales **obligatoires** sont : la valeur énergétique totale, les quantités d'acides gras saturés, de glucides, de protéines et de sel, pour 100 g ou 100 ml, ou encore par portion individuelle. Les autres informations sont facultatives comme par exemple sur les acides gras monoinsaturés, les fibres alimentaires, les vitamines et les minéraux, etc (56).

Elle prend la forme d'un **tableau (Tableau VIII)** des valeurs nutritionnelles présentant une information uniformisée.

Au niveau de la quantité de sucres présents sur cette étiquette nutritionnelle, on distingue la mention « **dont sucres** » juste en dessous de la quantité de glucides. Cette appellation signifie le pourcentage de glucides simples dans l'aliment. Alors que les glucides en général sont les glucides complexes.

Pour illustrer, quand on constate la présence de sucres dans un produit salé, on peut en déduire qu'ils sont ajoutés pour le goût et qu'il n'y a alors aucun intérêt nutritionnel

Tableau VIII: Les déclarations nutritionnelles obligatoires (56).

Mention Nutritionnelle	Unité de mesure
Valeur énergétique	Kilocalorie/Kilojoule
Matière grasse	Gramme
Dont	
Acide gras saturés	Gramme
Glucides	Gramme
Dont	
Sucres	Gramme
Protéines	Gramme
Sel	Gramme

Pour établir ces données nutritionnelles, il faut soit une analyse de l'aliment par le fabricant, soit par des calculs (à partir des valeurs moyennes des ingrédients) ou de la table de composition des aliments.

Au niveau de la table de composition des aliments, il s'agit d'un site internet : CIQUAL (Figure 10).



Figure 10: Visuel du site internet Ciqual (57).

Le **Centre d'information** sur la qualité des aliments fait partie de l'unité observatoire des aliments de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Cette plateforme a été créée en 1985 à l'initiative conjointe des pouvoirs publics et de l'industrie agroalimentaire dans le but d'instituer une structure de gestion et de valoriser une banque de données sur la composition nutritionnelle des aliments consommés ou

produits en France. Les tables **CIQUAL** rassemblent des valeurs nutritionnelles de références utilisables sur le plan national.

En 1990, Ciqua est devenu une **unité de recherche** du Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (Cneva) et en avril 1999 une équipe de l'Afssa (devenue l'Anses en 2010) (57).

Cet étiquetage permet aussi d'aider le consommateur dans sa sélection d'aliments au quotidien. En effet, il pourra **juger** si un produit est pauvre ou riche en certains nutriments.

L'étiquette canadienne (Figure 11) mise à jour a ajouté une note en-dessous des valeurs pour illustrer comment le pourcentage de la valeur quotidienne peut être utilisé comme outil par les consommateurs pour déterminer si un produit est riche ou faible en un nutriment. Cette note explique que 5% de la valeur quotidienne ou moins c'est peu et à l'inverse 15% ou plus, c'est beaucoup. Par exemple, un consommateur peut juger qu'un produit qui contient 20% de la valeur quotidienne de sodium est une valeur trop élevée et peut donc envisager de choisir un autre aliment qui n'est pas aussi riche en sodium.

Nutrition Facts	
Valeur nutritive	
Per 1 cup (250 mL) pour 1 tasse (250 mL)	
Calories 110	% Daily Value*
	% valeur quotidienne*
Fat / Lipides 0 g	0 %
Saturated / saturés 0 g	0 %
+ Trans / trans 0 g	
Carbohydrate / Glucides 26 g	
Fibre / Fibres 0 g	0 %
Sugars / Sucres 22 g	22 %
Protein / Protéines 2 g	
Cholesterol / Cholestérol 0 mg	
Sodium 0 mg	0 %
Potassium 450 mg	10 %
Calcium 30 mg	2 %
Iron / Fer 0 mg	0 %
*5% or less is a little, 15% or more is a lot	
*5% ou moins c'est peu, 15% ou plus c'est beaucoup	

Figure 11: Exemple d'étiquette nutritionnelle canadienne.

L'étude canadienne s'est aussi penchée sur les apports en sucre car les recommandations de l'OMS préconisent de réduire notre consommation de sucres libres.

Santé Canada estime donc que si la quantité de sucres totaux **dépasse 15%** des apports quotidiens, le consommateur doit être en mesure de savoir que le produit apporte beaucoup de sucre à l'alimentation quotidienne et que ce produit contient très certainement des sucres ajoutés (58).

Une autre étude canadienne réalisée en mars 2015 par Acton *et Al.* a permis d'analyser les quantités de sucre présentes dans plus de 60 000 produits alimentaires pré-emballés vendus sur une période de 2 semaines dans des variétés de supermarchés canadiens. Dans cet article, les auteurs utilisent la définition de l'OMS des sucres libres c'est-à-dire les « sucres ajoutés » ainsi que les sucres naturellement présents dans le miel et les sirops, ainsi que dans les jus de fruits et de légumes ou les concentrés de jus. **Trente appellations** différentes de sucres ajoutés ont

été recherchées dans la liste des ingrédients des produits alimentaires : sirop d'agave, extrait de malt, jus de canne à sucre évaporé, caramel, sirop de caroube, sirop de maïs, pâte de datte, dextrane, dextrose, malt diastasique, maltodextrine, cristaux de Floride, fructose, concentré de jus de 33 fruits, galactose, glucose, glucose-fructose, sirop de maïs à haute teneur en fructose, miel, lactose, maltose, mélasse, nectar, saccharose, panocha, sucre, sirop.

L'étude a donc montré que deux tiers des produits pré-emballés contiennent des sucres ajoutés (59). Les **dénominations** si nombreuses des sucres ajoutés peuvent empêcher le consommateur de faire les bons choix. De plus il ne possède pas les connaissances adéquates en nutrition pour décrypter les étiquettes nutritionnelles qui sont parfois très complexes avec des dizaines d'informations différentes pour un même produit : le sucre.

On peut dire que la formulation même des produits par l'industrie agro-alimentaire ne semble pas encourager les consommateurs à respecter les recommandations internationales de santé publique.

IV.3. Autres classifications nutritionnelles

En plus de l'étiquette nutritionnelle, **deux** autres classifications existent pour mieux choisir son alimentation au quotidien. Le Nutri-Score et la classification NOVA.

IV.A. Le Nutri-Score

Le Nutri-Score est le logo apposé sur le **devant** des aliments depuis l'année 2017. C'est un dispositif que les pouvoirs publics français ont choisi de recommander dans la loi de Modernisation du système de santé. Depuis son lancement en France, plusieurs pays, dont la Belgique, la Suisse, l'Allemagne, l'Espagne, les Pays-Bas et le Luxembourg, ont décidé de recommander son utilisation (60).

Ce logo est né suite à l'expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) et du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) et suite à des travaux réalisés par l'équipe du Professeur Serge Hercberg qui est le président du programme national nutrition santé (PNNS) et directeur de l'unité de recherche en épidémiologie nutritionnelle (61).

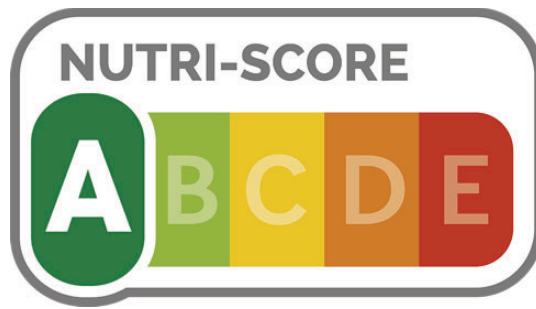


Figure 12: Logo Nutri-Score.(62)

Ce logo (**Figure 12**), classe les produits de **A (vert foncé)** pour les **plus favorables** sur le plan nutritionnel à **E (rouge)** pour les **moins** favorables. Le Nutri-Score est facile d'accès, abordable pour tous et permet donc de repérer les aliments de meilleure qualité nutritionnelle. Il n'est cependant pas obligatoire car ce sont les entreprises qui choisissent de l'afficher ou pas. Il a été élaboré par des chercheurs internationaux composés de médecins, nutritionnistes, et de scientifiques (62).

Pour déterminer la classe des produits, le Nutri-Score prend en compte, pour 100g de produits, la part de nutriments et des aliments à favoriser comme les protéines, les fibres, les fruits et les légumes et celle à limiter comme les calories, les acides gras saturés, le sucre, le sel (62). Pourtant le Nutri-score a subi des **adaptations**, notamment pour certaines familles comme les matières grasses ajoutées (beurre, huile) ou les fromages car l'algorithme initial les plaçait tous dans la catégorie **E**. Sur des bases de données scientifiques, le Haut Conseil de Santé Publique et l'Agence de Santé Publique Française ont donc procédé à un ajustement en tenant compte de la teneur en protéines, en calcium et en d'autres nutriments. Cet ajustement a donc permis de les intégrer dans les catégories **D** ou même **C** (61).

Ce score est donc à adapter en fonction du produit, il est donc important de **comparer** ce qui est comparable. En effet, prenons l'exemple des huiles d'olive, de colza qui sont classées **C**, ce score est le meilleur possible pour les graisses ajoutées. Alors que pour les desserts, un yaourt noté **C** ne sera pas très bon sur le plan nutritionnel par rapport à un autre noté **A** ou **B** (62).

De plus, le Nutri-Score nous communique des informations sur le produit tel qu'il est vendu dans les magasins. En effet, les frites surgelées sont classées **A** car avant la cuisson elles ne sont que des pommes de terre crues. Le classement pourra donc évoluer en fonction du mode de leur préparation (**A** cuite au four, **C** ou **D** à la friteuse).

Si vous avez des doutes sur un ou des aliments, il est possible de retrouver le Nutri-Score de nombreux produits sur « **Open Food facts** ». Il s'agit d'une base de données de produits alimentaires qui a été créée par des milliers de bénévoles à travers le monde (62).

Cependant des nouveautés sont à prévoir pour 2024. En effet, calcul du Nutri-Score a été revu pour mieux comparer les produits selon leur qualité nutritionnelle. Les édulcorants dans les boissons sont désormais pris en compte, dégradant la note des sodas lights de B à C ou E. Les scores des poissons gras, huiles riches en bonnes graisses, et produits à base de farine complète s'améliorent, tandis que ceux des produits trop sucrés, salés, et de la viande rouge se dégradent. Environ 30 à 40% des produits verront leur score modifié en raison de ces nouveaux critères. L'entrée en vigueur de ces nouveautés est prévu pour fin janvier ou fin avril 2024 (63).

IV.B. La classification NOVA

Cette classification a été créée en 2010 par le chercheur Carlos Monteiro et son équipe de chercheurs brésiliens. Elle a été développée car ces chercheurs ont pris conscience que les populations les plus touchées par les maladies chroniques, comme l'obésité et le diabète de type 2, consommaient majoritairement des aliments très transformés (64). Cette classification est validée scientifiquement et utilisée par de nombreuses équipes de recherche à travers le monde (65).

La classification NOVA se décline en **4 groupes** et elle met en évidence le degré de **transformation** des aliments plutôt que de se baser sur la quantité de nutriments. En effet, NOVA (c'est un nom, pas un acronyme) classe tous les aliments et les produits alimentaires en quatre groupes clairement distincts et significatifs. Chaque groupe a sa propre définition de type de produits transformés. Mais les modes de préparation culinaire des aliments y compris la cuisson, l'assaisonnement et le mélange à d'autres aliments ne sont pas pris en compte dans la classification (66).



Figure 13: Classification NOVA (67).

- **Groupe 1 : les aliments non transformés (ou naturels) ou peu transformés.**

Ce groupe comprend les fruits frais, pressés ou séchés ainsi que les légumes et racines ; des céréales, des légumineuses, de la viande, du poisson, des œufs, ... Mais ce groupe contient rarement des additifs qui permettent de préserver la propriété de l'aliment d'origine.

- **Groupe 2 : les ingrédients culinaires transformés.** Ils sont obtenus directement à partir des aliments du groupe 1 par pressage, raffinage, broyage ou séchage dans le but de préparer, assaisonner ou cuisiner des aliments du groupe 1.

- **Groupe 3 : les aliments transformés.** On les obtient simplement en ajoutant du sucre, de l'huile, du sel ou des substances du groupe 2 aux aliments du groupe 1.

L'objectif de cette transformation est d'améliorer la conservation ou la qualité des aliments du groupe 1. Ils peuvent également contenir des additifs.

- **Groupe 4 : les aliments ultra-transformés.** Les ingrédients présents dans ce groupe incluent souvent ceux aussi présents dans les aliments transformés comme le sucre, les huiles, les graisses, les antioxydants, les conservateurs. Le but de ces aliments et d'imiter la qualité nutritionnelle des aliments du groupe 1. Le principal objectif des produits ultra-transformés est de promouvoir l'image de marque. En effet, ils doivent être bien emballés, attrayants, avec une bonne rentabilité et qui plaisent à tous et toutes. (Boissons gazeuses, collations sucrées/salées, chocolats, bonbons,) (68).

Les différences entre les **NOVA 4 et 3** reposent sur la **quantité** de composants et d'additifs utilisés. Les aliments du groupe 4 sont des préparations industrielles fabriquées à partir de substances d'origine alimentaire ou synthétisées en laboratoire (66).

Depuis de nombreuses années, la consommation de produits **ultra-transformés** serait responsable de **maladies** non transmissibles comme l'obésité, l'hypertension artérielle ou le cancer. Cette classification est **complémentaire** aux autres informations nutritionnelles comme l'étiquette sur le dos des aliments ou le Nutri-score (66).

En résumé, cette partie débute par un **rappel** des apports énergétiques chez l'Homme. Par jour, **un régime équilibré** doit contenir 12% de protéines, 30 à 35% de lipides, 50 à 55% de glucides dont 5 à 10% sont des sucres. Les **femmes** doivent consommer en moyenne **1800 à 2000 kcal** par jour soit un apport en sucres ajoutés d'environ 52,5 gramme. Et pour les **hommes**, il faut environ **2400 à 2600 kcal** avec un apport recommandé en sucres ajoutés de 65 grammes.

Les étiquettes nutritionnelles sont présentes sur les denrées alimentaires pré-emballées et sont obligatoires. Elles contiennent l'ensemble de la composition de l'aliment. Leur mission est d'informer au mieux le consommateur sur les produits qu'il est susceptible de consommer. Mais des études ont démontré que les nombreuses dénominations des sucres et la complexité des informations souvent présentes sur ces étiquettes peuvent bloquer le consommateur dans son choix du bon aliment. D'autres classifications existent, plus simplifiées, pour guider au mieux le consommateur. Il y a le Nutri-Score qui classe les aliments de A (favorables sur le plan nutritionnel) à E (moins favorables). Et la classification NOVA qui met en évidence le degré de transformation des aliments en 4 groupes : 1 (aliments les moins transformés) à 4 (aliments ultra-transformés). Ces deux classifications sont complémentaires aux informations présentes sur l'étiquette nutritionnelle.

IV.4. Le point de vue de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

IV.A. Généralités

L'ANSES a actualisé en 2016 les repères établis par le PNNS (Plan National Nutrition Santé) concernant les recommandations d'apport en sucres.

3 thématiques ont été abordées dans ce rapport d'expertises collectives :

- Répartition des macronutriments (lipides, glucides, protéines) dans l'apport énergétique total (AET)
- Recommandations d'apports en glucides c'est-à-dire l'actualisation des recommandations qualitatives et quantitatives d'apports en glucides
- Recommandations d'apports en fibres (4).

Pour les glucides, rappelons qu'il est important de faire la distinction des différents types de glucides présents dans l'alimentation. En effet, il y a les **sucres totaux** : les mono et diosides et par assimilation les sirops de glucose ou de fructose, l'amidon et dérivés digestibles de l'amidon : glucides digérés et majoritairement absorbés dans l'intestin sous forme de glucose.

Par définition, les sucres totaux se composent de celui naturellement présent dans l'alimentation (fructose et le saccharose des fruits et légumes ou le lactose des produits laitiers) et de celui ajoutés lors de sa fabrication, qu'il soit sous forme de sucres ou de matières sucrantes

(y compris le miel, le sirop d'agave ou d'érable les concentrés à base de fruits dont les confitures, etc.)

Actuellement les **recommandations** nationales sont portées sur les **sucres ajoutés**, contrairement à celles de l'OMS qui parlent des sucres libres. Ce n'est pas forcément pertinent car concernant les effets sur la santé, il n'y a pas de distinction dans la plupart des études entre les sucres naturellement présents et les sucres ajoutés (4). En effet, il est très difficile de calculer la quantité de sucres naturellement présente dans les aliments. Pour rappel les sucres libres regroupent les sucres ajoutés et les sucres naturellement présents dans le miel, les sirops, les jus de fruits (33).

Pour appuyer cette théorie, les données prises en compte concernent les effets cardio-métaboliques (maladies métaboliques, cancers, maladies cardiovasculaires) et les effets de la surconsommation en sucre. Des études mécanistiques contrôlées et de courte durée ont été menées incluant la **comparaison** de l'administration de saccharose, de fructose ou de mélange fructose-glucose ou de boissons sucrées à un **régime témoin** (alimentation pauvre en sucres, quantité iso calorique de glucose seul).

Les études identifiées par la recherche bibliographique ont été regroupées selon les **paramètres** suivants :

- Le gain de poids, en distinguant les effets sur la dépense énergétique et les effets sur l'apport énergétique,
- L'homéostasie glycémique et la sensibilité à l'insuline,
- Les lipides sanguins,
- Les lipides intra-hépatiques et le risque de maladie hépatique non alcoolique,
- Les concentrations plasmatiques en acide urique,
- La pression artérielle (4).

Concernant l'effet du sucre sur la **dépense énergétique** et la prise de poids, à court terme la thermogénèse alimentaire du fructose est supérieure à celle du glucose (4). C'est-à-dire que l'organisme produit davantage de chaleur et « brûle » donc plus de graisses après une consommation de fructose. Mais les études sur une durée plus longue, entre 4 et 28 jours ne révèlent pas de modifications du métabolisme de base. Les données cliniques ne sont pas assez considérables pour conclure à un effet spécifique des sucres par rapport aux autres sources d'énergie sur la prise de poids corporel.

Cependant des méta-analyses ont conclu qu'une augmentation des apports en sucres est associée à une prise de poids, tandis qu'une réduction des apports entraîne une perte de poids (4).

Concernant l'effet des sucres sur l'**homéostasie glycémique** et la sensibilité à l'insuline, les études à court terme ne montrent pas de diminution de la sensibilité à l'insuline ou l'apparition d'une intolérance au glucose liée à cette consommation de sucres. Cependant, un nombre limité d'études épidémiologiques de cohorte montre une augmentation de l'incidence du diabète chez les grands consommateurs de sucres ou de boissons sucrées.

L'impact du sucre sur les **lipides sanguins** est particulièrement significatif. Le fructose, en particulier, a un métabolisme distinct des autres sucres. Il est clairement démontré qu'une surconsommation de fructose (qu'il soit pur, sous forme de sirop ou de saccharose) dans le cadre d'une alimentation hyperénergétique entraîne une augmentation des concentrations de triglycérides sanguins, tant à jeun qu'après les repas.

Cette augmentation se justifie par la stimulation de la lipogenèse hépatique et une baisse de la clairance extra-hépatique des lipoprotéines riches en triglycérides. De plus, la dose de fructose doit être supérieure à 50g/j (4).

Des études épidémiologiques semblent confirmer l'effet hypertriglycéridémiant des sucres présents dans les boissons sucrées. Toutefois, il est difficile, avec les données actuelles, de déterminer si ces effets sont indépendants de la charge énergétique alimentaire ou s'ils sont entièrement expliqués par l'excès d'apport énergétique associé.

Pour l'uricémie, à court terme, la consommation de fructose entraînera son augmentation.

Pour **conclure**, ces différents paramètres permettent de mettre l'accent sur le point **négatif** des sucres ajoutés sur la santé mais également sur le manque de données existantes.

Les études épidémiologiques montrent qu'il n'y a pas d'association entre consommation de sucres et prise de poids quand les autres apports énergétiques sont **contrôlés**. Certes, la prise de poids est liée à un excès d'apport mais le sucre et plus particulièrement les boissons sucrées contribuent largement à cet excès. Pour ce qui est des lipides sanguins, le fructose entraînera une augmentation des triglycérides sanguins quand sa valeur journalière dépassera les 50g.

Petit point également sur la santé bucco-dentaire car il y a bien une relation entre consommation de sucres et l'apparition de **caries dentaires** pour des apports de sucres libres supérieurs à 10 % de l'AET (apport énergétique total) (4).

IV.B. Valeurs de référence

Dans cette partie nous verrons qu'en **fonction des pays**, les recommandations en sucres libres et ajoutés ne seront pas exactement pareilles. En effet, selon ANSES qui est un organisme national, lorsqu'une **valeur seuil** est proposée, elle se base toujours sur **10%** des apports énergétiques totaux et elle concerne les **sucres ajoutés** (c'est-à-dire les sucres raffinés utilisés dans la préparation des aliments ou le sucre de table).

Comme vu précédemment, cette notion avait été établie par l'OMS en 2003. Mais depuis, une actualisation a vu le jour et maintient cette valeur de 10% pour les **sucres libres** et rajoute un objectif à atteindre qui est de **moins de 5%** de l'AET (apport énergétique total) car un plus fort impact sur la santé aurait été démontré par des études écologiques.

Or, les dires de l'OMS portent seulement sur les « **sucres libres** », c'est-à-dire les monosaccharides (glucose, fructose) et les disaccharides (saccharose ou sucre de table) ajoutés aux aliments et aux boissons par les fabricants, les cuisiniers ou les consommateurs, ainsi que les sucres naturellement présents dans le miel, les sirops, et les jus de fruits.

Pour argumenter ces données sur ces valeurs de référence, l'OMS se base sur des données de la santé **bucco-dentaire**. D'après ces données, il est possible de déterminer que dans les pays où les consommations de sucres libres sont équivalentes à 6 à 10 % de l'AET (calculées à partir de données nationales de disponibilité alimentaire), l'incidence de la carie dentaire est basse. Cependant, le paramètre de la santé bucco-dentaire doit aussi prendre en compte la fréquence de consommation d'aliments par jour avec une fréquence maximale de quatre prises par jour d'aliments ou de boissons contenant des sucres ajoutés.

L'OMS n'est pas le seul organisme qui propose des recommandations et des limites à propos de la consommation de sucre. En effet, des **sociétés savantes** se sont également intéressées au sujet. On peut citer l'*American Heart Association* qui recommande une consommation maximale de sucres libres de 25 g/j pour une femme (avec un apport énergétique moyen de 1800 kcal/j, soit 5,6 % de l'AET) et de 37,5 g/j pour un homme (avec un apport énergétique moyen de 2200 kcal/j, soit 6,8 % de l'AET). De plus la EEK (*Eidgenössische Ernährungskommission*) en Suisse qui elle propose une recommandation pour le fructose avec un seuil de 1 g/kg poids corporel/j qui s'il est dépassé engendre un risque de surpoids et de maladies métaboliques (obésité, malnutrition, maladie des lipides) (4).

Chaque pays ne possède pas les mêmes recommandations en matière de sucres ajoutés et de sucres libres. En effet, les sociétés savantes de nutrition n’ont pas toutes fait les mêmes choix comme on peut le voir dans le **Tableau IX** ci-dessous (4).

Tableau IX: Quelques recommandations actuelles concernant les sucres ajoutés/libres (4).

Recommandations	Pays	Définitions utilisées	Sources
Absence de recommandations	EFSA*		EFSA 2010
	Allemagne	Sucres ajoutés	DGE 2011
	Pays-Bas		HCN 2006
< 5% de l’AET	OMS		WHO 2015
	Royaume-Uni	Sucres libres	SACN 2015
< 10% de l’AET	OMS	Sucres libres	WHO 2015
	Etats-Unis	Sucres ajoutés	USDA 2015
	Belgique	Sucres ajoutés	CSS 2016
	France	Sucres ajoutés	AFSSA 2001
	Pays Nordiques	Sucres ajoutés	NNR 2012
	Royaume-Uni	Sucres libres	SACN 2015
	Suisse	Sucres libres	EEK 2009

* Europe

Beaucoup de pays (Allemagne, Pays-Bas) ainsi que l’EFSA ne propose **pas de seuil maximal** d’apport en sucres ajoutés mais l’EFSA considère cependant qu’un apport en sucres ajoutés supérieur à 20% de AET serait un facteur de risque de développer des caries dentaires. De plus, il serait responsable de l’augmentation de triglycérides et du cholestérol sanguin et peut présenter des effets néfastes sur la glycémie et l’insulinémie (4).

Plusieurs organismes prônent une diminution des apports en certains micronutriments et propose la limite de 10% car cette valeur est à ce jour internationalement reconnue.

D’après les données précédentes, il est vrai que les recommandations portent majoritairement sur **les sucres libres** car il est très difficile d’évaluer la teneur en sucre total dans la prise alimentaire dans la mesure où toutes les appellations des sucres comme glucose, maltose, dextrose sont des sucres libres. Par conséquent personne n’est capable de dire précisément la quantité exact de sucre consommé dans la journée. De plus, les données actuelles

ne permettent pas de distinguer les effets sur la santé des sucres naturellement présents dans les aliments de ceux des sucres ajoutés. Il conviendrait donc **d’englober tous les sucres** présents dans l’alimentation, c’est-à-dire ceux naturellement présents et ceux ajoutés pour établir des **recommandations adéquates** (4).

IV.C. Recommandations Françaises

En France, environ 20% des adultes ont des apports en sucres totaux supérieurs à 100g/j. Le dépassement de la **valeur seuil de 100 g/j** est observé pour 12 % des femmes de plus de 55 ans et pour 33 % des hommes de 18-34 ans.

L’ANSES rappelle que la **limitation** d’apport en sucres libres est fixée à 10 % des apports énergétiques totaux (50g/j pour 2000kcal). Cette valeur est largement diffusée dans de nombreux pays et est basée sur une recommandation de l’OMS portant sur les sucres libres. L’Agence Nationale a émis l’hypothèse que les effets spécifiques des sucres sont liés à leur teneur en fructose, donc on fixe une limite maximale à l’apport de sucre contenant du fructose (saccharose, sirops de glucose-fructose, miel ou autres sirops et concentrés naturels contenant du fructose, fructose pur). Un apport de 50 g de fructose correspond à un apport de 100 g de saccharose. Le Comité d’Experts Spécialisés (CES) établi par l’ANSES propose donc de fixer une limite supérieure de **100 g/jour** à la consommation **totale de sucres**, hors lactose et galactose.

Cette limite s’applique à la population générale adulte saine. Cette limite concerne les sucres totaux, qu’ils soient naturellement présents dans l’alimentation, ajoutés lors de la fabrication ou de la préparation des aliments. Le CES souligne que cette valeur représente une **limite supérieure** d’apports à ne pas dépasser, et non une recommandation d’apports (4).

La population particulière et vulnérable des enfants et des adolescents devra faire l’objet de recommandations complémentaires spécifiques.

En France, l’ANSES recommande de limiter les apports en sucres totaux, c’est-à-dire de contrôler l’ajout de saccharose dans ses préparations culinaires et boissons, le but est de choisir les produits les moins sucrés en comparant grâce à l’étiquetage (4).

Les **industriels** doivent reformuler les compositions de leurs produits contenant des sucres ajoutés sans pour autant les substituer par des édulcorants intenses ou par des ingrédients contenant des sucres (tels que les jus de fruits concentrés, le miel, etc.), ainsi que de veiller à maîtriser la teneur en sucres ajoutés des nouveaux produits proposés aux consommateurs. De

plus, les professionnels de santé ont également un impact important car ils doivent **sensibiliser** leurs patients sur **les effets** des sucres sur la santé et en particulier les effets des boissons sucrées sur la prise de poids et les pathologies.

L'ANSES a donc conclu que cet objectif de réduction des apports en sucres doit être réalisé par la **réduction globale** du goût sucré de l'alimentation, et ce dès le plus jeune âge.

A ce titre, en ce qui concerne les boissons sucrées (vecteurs importants de sucres), les boissons édulcorées, comme les boissons sucrées ne doivent donc pas se substituer à la consommation d'eau (4).

Au niveau de **l'estimation** des apports en sucres totaux (hors lactose) de la population française, des données de consommation alimentaire sont établies à partir de l'étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires INCA 2, réalisée entre 2006 et 2007 en trois vagues auprès de 4079 individus âgés de 3 à 79 ans.

Au niveau de la **prévalence** (en %) de dépassement des apports en sucres totaux selon l'âge et le sexe chez les adultes, on remarque que les hommes jeunes (18-34 ans) ont plus tendance à dépasser les apports que les femmes du même âge. De plus les hommes en général dépassent plus les apports que les femmes quel que soit l'âge (**Tableau X**). Plus on avance en âge et moins les apports sont dépassés (4).

Tableau X: Prévalence (en %) de dépassement des apports quotidiens de 100g de sucres (hors lactose) selon l'âge et/ou le sexe chez les adultes pour les deux scénarios de composition(4).

Tranche d'âge	Hommes		Femmes		Total	
	Scénario 1 (IC 95%)	Scénario 2 (IC 95%)	1 (IC 95%)	2 (IC 95%)	1 (IC 95%)	2 (IC 95%)
18-34 ans	33,3	33,0	13,6	13,5	23,0	22,8
35-54 ans	23,1	22,7	15,8	14,5	19,1	18,2
55-79 ans	21,8	20,3	12,3	12,3	17,4	16,6
18-79 ans	25,7	24,6	14,1	13,6	19,7	19,1

Pour détailler les deux scénarios étudiés (**Tableau X**),

- Scénario 1 correspondant aux valeurs moyennes basses en lactose et conduisant donc aux teneurs les plus élevées en sucres totaux (hors lactose) dans les aliments (scénario maximaliste) ;
- Scénario 2 correspondant aux valeurs moyennes hautes en lactose et conduisant donc aux teneurs les plus basses en sucres totaux (hors lactose) dans les aliments (scénario minimaliste).

D'après Débras et *al.* les apports en sucres totaux et ajoutés ont été analysés grâce à l'étude de cohorte prospective française NutriNet-Santé. Pour réaliser cette étude, 101279 participants bénévoles âgés de plus de 18 ans et venant de toutes les régions de France ont été invités pour participer à l'enquête. La consommation de sucre a été évaluée à l'aide d'enregistrements alimentaires répétés et validés sur 24 heures, conçus pour capturer la consommation habituelle des participants pour plus de 3 500 aliments et boissons. Suite à cette étude de cohorte, on peut recenser la répartition des apports en sucres totaux et ajoutés dans la population cible. La contribution moyenne des sucres à l'apport énergétique total était de 19,6 % (19,9 % chez les femmes et 18,3 % chez les hommes), avec les sucres **libres** représentant **9,0 %** de cet apport (9,1 % chez les femmes et 8,5 % chez les hommes). Il est important de souligner que 81,3 % des participants ont dépassé la limite de 5 % d'apport énergétique provenant des sucres libres, recommandée par l'OMS (69).

IV.5. Comparaisons avec les principaux pays développés

Les **changements économiques et démographiques** s'activent partout dans le monde, et en particulier dans les pays en développement. Ces évolutions ont également un impact sur la composition des régimes alimentaires. En effet, on observe une **augmentation** de la consommation de **sucres**, qu'ils soient raffinés ou ajoutés par les industries alimentaires. Une augmentation des graisses est également perçue ainsi qu'une baisse de la consommation de glucides complexes (70).

La disponibilité alimentaire mondiale a été analysée et les résultats démontrent une augmentation de 32% de la disponibilité en sucre entre 1962 et les années 2000. Cette valeur correspond à une augmentation quotidienne d'environ 315 kJ c'est-à-dire 75kcal. De plus, l'urbanisation et l'augmentation des revenus seraient responsables d'une augmentation de 82% de la consommation en sucre (71).

Des enquêtes nationales dans le monde démontrent une consommation excessive de sucre dans les pays **occidentalisés**. On observe une prévalence de la surconsommation de sucres libres plutôt élevée au Royaume-Uni (61%) et en France (41%). En 2007, aux Etats-Unis l'apport en sucre était supérieur à 600 calories par personne par jour, entre 300 et 500 calories en Europe et moins de 100 calories en Afrique Centrale (8).

Ci-dessous, un **planisphère (Figure 14)** représentatif de la consommation d'aliments ultra-transformés (UPF= ultraprocessed Food) en relation avec la consommation de sucre en kcal par habitant, par pays et par jour.

Cette figure nous montre bien que la quantité de produits ultra-transformés augmente progressivement avec la quantité de sucre. En effet, en France par exemple la consommation de sucre s'élève à 531 kcal/habitant/jour et elle est associée à 144 kg d'UPF par habitant par jour. À contrario en Chine la consommation de sucre est moindre soit 9 kcal par habitant par jour associée à 14 kg d'UPF par habitant par jour. On peut donc dire que la consommation d'aliments ultra-transformés semble entraîner une surconsommation de sucres.

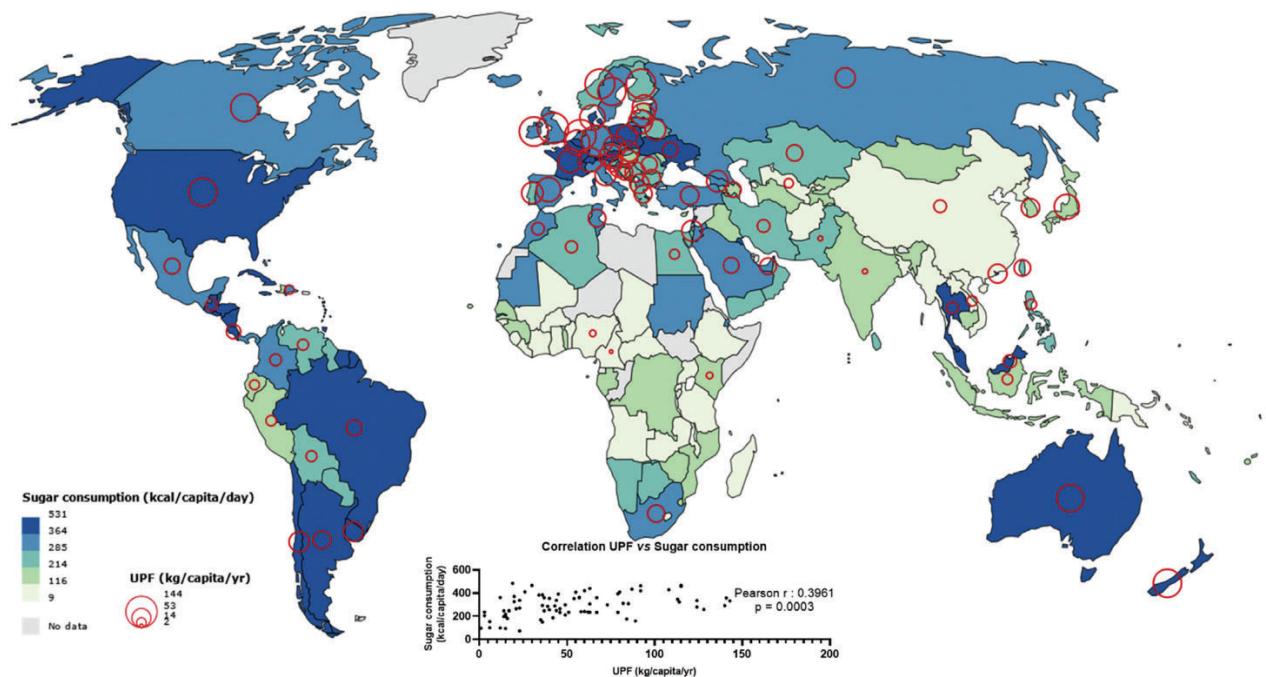


Figure 14: Consommation d'aliments ultra-transformés (UPF) associée à une surconsommation de sucres par habitant, par pays et par jour (8).

Ce planisphère (**Figure 14**) met également en évidence que la consommation de sucre est **plus élevée** en Europe, aux États-Unis, Brésil, Argentine, Australie et Russie alors qu'elle est plus faible en Afrique et dans les pays asiatiques.

IV.A. Modèle Américain

Les États-Unis d'Amérique constituent la première puissance économique mondiale. En effet, ils se situent au troisième rang mondial pour la population et au quatrième pour la superficie (72).

Les États-Unis sont l'un des **rares pays** dans lesquels la quantité de sucres ajoutés dans l'alimentation est estimée (73).

En Amérique du Nord, la place du sucre ajouté est très importante car il est présent partout. Dans les boissons, les produits de boulangeries, dans les desserts laitiers, les bonbons, ...

Aux USA on ne différencie pas les sucres libres des sucres ajoutés. Seule la notion de sucres ajoutés est précisée.

En moyenne, les Américains âgés de 2 ans et plus, consomment l'équivalent de 18,4 cuillères à café ou 77,3 g de sucres ajoutés par jour provenant de boissons et aliments (74).
D'après le document : What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey (WWEIA, NHANES) daté de 2011-2012.

Mais une diminution de la consommation de sucre est rapportée par rapport à 2003-2004. En effet, de 21 cuillères à café, elle est passée à 18,4.

Cette baisse a été observée chez toutes les tranches d'âge, les adultes de 20 ans et plus et les enfants de 2 à 5 ans, de 6 à 11 ans et de 12 à 19 ans entre 2003 et 2004 et 2011-2012.

Le **sucres ajoutés** représente une importante source d'énergie mais il doit être limité car une forte progression du surpoids et d'obésité est observée chez les personnes de tous âges et de toutes origines ethniques. Il est donc recommandé aux individus de **limiter** leur consommation d'aliments et de boissons qui sont riches en calories, mais qui n'apportent que peu ou pas d'avantages nutritionnels supplémentaires (74).

La **Directive Diététique Américaine** (DGA pour Dietary Guidelines for Americans) met à jour ces recommandations. En 2005, elle publie sa première recommandation sur le sucre ajouté et demande aux Américains de préparer davantage d'aliments et de boissons contenant moins de sucres ou d'édulcorants caloriques. Ensuite en 2010, elle évolue encore en ciblant sur le type

de sucre à limiter. Les Américains doivent réduire leur consommation de calories provenant des sucres ajoutés.

Il aura fallu attendre 2015-2020 pour que la DGA établisse pour la première fois une recommandation quantitative sur l'apport en sucres ajoutés, suggérant qu'il ne dépasse pas **10%** de l'apport énergétique total (74).

Mais pour cibler cette quantité de sucres, il est important de connaître les aliments et les boissons sources de sucres et la quantité de sucres ajoutés présents dans ces aliments et boissons. Des **bases de données** ont donc été développées pour les aliments et les boissons, on peut citer : The Food Patterns Equivalents Database (FPED) (documents : WWEIA et NHANES) et comprend des données sur 37 groupes de modèles alimentaires, y compris les sucres ajoutés. Les données FPED sont basées sur 100 g de chaque aliment FNDDS (The Food and Nutrition Database for Dietary Studies).

The Food Patterns Equivalents Database (FPED), cette base de données est utilisée pour surveiller et identifier les aliments et les boissons sources de sucres ajoutés dans l'alimentation américaine (74).

Pour rappel, on définit le sucre ajouté comme des sucres, sirops ou des édulcorants caloriques qui sont ajoutés aux aliments lors de la transformation ou de la fabrication des aliments comme ceux préparés à la maison, au restaurant ou dans d'autres lieux de restauration. Voici **quelques exemples** d'aliments définis comme sucres ajoutés : tous les types de sirops, cassonades, sucres de canne, édulcorants de maïs, fructose, glucose, sucre cristallisé, sirop de maïs à haute teneur en fructose, miel, sucre inverti, lactose, sirop de malt, maltose, mélasse, sucre brut, saccharose.

Il existe également une définition des sucres qui ne sont pas des sucres ajoutés. Ce sont des sucres naturellement présents dans les produits laitiers et les fruits. On peut citer le lactose présent dans le lait et le fructose présent dans les fruits et jus de fruits. Dans la FPED, ces deux sucres ne sont pas inclus dans les sucres ajoutés.

Il n'est pas si simple de calculer la part de sucres ajoutés dans chaque aliment mais le FPED émet des **estimations pour 100g** d'aliments car il est essentiel de les distinguer. Pour se faire, il y a deux étapes :

- 1^{er} : Identification des ingrédients « sucres ajoutés »
- 2^{ème} : Calcul de la quantité de sucres ajoutés présents pour 100g

Dans cette première étape, dans un même aliment il y a bien évidemment plusieurs composants et c'est tous les composants qui ont été classés soit en sucres ajoutés, soit en sucres non ajoutés.

D'après l'unité de mesure qui est l'équivalent cuillère à café. **1 eq cuillère à café** de sucres ajoutés = 4,2g de sucre. Les valeurs de sucres totaux dans les aliments FNDDS sont utilisées pour calculer la quantité de sucres ajoutés présents dans les aliments. La quantité en grammes de sucres totaux présents dans 100 g d'un ingrédient de sucres ajoutés est divisée par 4,2 pour le convertir en eq. cuillère à café de sucres ajoutés pour 100 g d'aliment. C'est donc ce calcul qui illustre la deuxième étape.

Une estimation des sucres ajoutés dans un muffin aux carottes a été établie (**Tableau XI**). En effet, ce gâteau contient à la fois des sucres ajoutés et des sucres naturellement présents.

Tableau XI: Estimation des sucres ajoutés dans un muffin aux carottes (74).

Ingrédients	Quantité nécessaire pour préparer 100g de muffin (g)	Sucres totaux de l'ingrédient (g)	Sucres ajoutés (eq. A café)
Farine de blé	25	0,0	0
Huile végétale	11	0,0	0
Carottes	22	1,0	0
Lait	25	1,2	0
Cassonade	15	14,3	3,4 (14,3/4,2)
Sucres	6,7	6,7	1,6

D'après ce tableau nous pouvons voir que la part de sucres ajoutés est égale à 5 eq cuillère à café pour 100g de muffin. De plus, les sucres présents dans les carottes et le lait ne sont pas des sucres ajoutés. Les sucres présents dans la cassonade et les sucres granulés sont des sucres ajoutés. Ici, seule la quantité de sucres provenant de la cassonade et des sucres granulés est calculée comme sucres ajoutés.

Les données sur les sucres ajoutés fournies dans le FPED ont de nombreuses implications en nutrition et en recherche épidémiologique. Pour les consommateurs toutes ces informations sont des outils précieux qui leur permettront d'évaluer et de limiter leur propre consommation de sucres ajoutés (74).

Pour conclure sur la consommation de sucres ajoutés aux États-Unis, 6 enquêtes transversales représentatives à l'échelle nationale ont été menées.

- L'Enquête nationale sur la consommation alimentaire de 1977-1978 (n = 29 668),
- L'Enquête continue sur l'apport alimentaire des individus de 1989 à 1991 (n = 14827).
- L'Enquête continue de 1994 à 1998 sur l'apport alimentaire des individus (n = 19027),
- L'Enquête nationale sur la santé et la nutrition de 2003 à 2004 (NHANES ; n = 8 273),
- La NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) de 2009 à 2010 (n = 9 042),
- La NHANES 2011-2012 (n = 16 451).(75)

La NHANES est un programme d'études conçu pour évaluer la santé et l'état nutritionnel des adultes et des enfants aux États-Unis. L'enquête est unique dans la mesure où elle combine des entretiens et des examens physiques (76).

Toutes ces études et ces enquêtes ont mis en évidence que **l'apport moyen** ajusté de sucres ajoutés aux États-Unis reste élevé. En 2011-2012, les enfants et les adultes consommaient respectivement 326 kcal/jour et 308 kcal/jour de sucres ajoutés, soit respectivement 14 % et 17% de leur énergie totale. Chez les enfants comme chez les adultes, il y a eu une augmentation considérable des calories provenant des sucres ajoutés de 1977 à 2003, suivie d'une baisse de 2003 à 2012. Il n'y a eu aucune diminution du pourcentage de l'apport énergétique total provenant des sucres ajoutés de 2003 à 2012.

On peut donc affirmer qu'une baisse de la consommation en sucres ajoutés a été observée depuis 2003 aux États-Unis mais que les **apports moyens** restent tout de même **supérieurs** aux recommandations, soit 10% de l'apport énergétique total (75).

IV.B. Modèle Brésilien

Le Brésil est le **plus grand producteur** de sucre dans le monde, en effet ce pays domine le commerce mondial car il contrôle environ 50% des exportations.

Il a produit 26,4 millions de tonnes de sucre brut en 2003. Il reste depuis, le premier exportateur mondial devant l'Inde et l'Union Européenne qui sont les 2 premiers consommateurs. De plus, cette même année la disponibilité de sucre par habitant était de 2310kJ/J (environ 552 kcal), cette valeur correspond à 17,5% de l'énergie totale disponible pour la consommation (71). Cette production ne cesse de se multiplier car en 2014, environ 40 millions de tonnes ont été produites (77).

La revue épidémiologique brésilienne a publié un article sur la disponibilité des sucres ajoutés.

A travers cette revue, une enquête a été mise en lumière, menée par *l'Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. (*IBGE - Institut Brésilien de Géographie et Statistique*). Elle consiste à analyser le budget des ménages dans les périodes suivantes : entre mars 1987 et février 1988, entre octobre 1995 et septembre 1996 et entre juin 2002 et juillet 2003.

D'après les résultats de cette enquête, il est démontré que la part de sucres ajoutés dans l'alimentation des populations brésiliennes a atteint 16,7% des calories totales, soit plus que la limite fixée par l'OMS qui est **de 10%**. Mais ce pourcentage n'est pas le même partout dans le pays, en effet dans la région Nord les sucres ajoutés représentent que 13% du nombre total de calories totales. Dans les autres régions le pourcentage de sucres ajoutés se situe entre 16,3 et 18,1%. Il n'y avait pas de différences entre les ménages urbains et ruraux (78).

D'après ce document, il y a bien une **consommation excessive** de sucres ajoutés dans les ménages brésiliens, supérieure à 60% de la limite maximale de consommation recommandée par l'OMS.

Pendant une période de 1987 à 2003, les données de bilan alimentaire ont été établies par l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture **FBS/FAO** et elles expriment la quantité moyenne de nourriture disponible pour la consommation humaine dans chaque pays. D'après ces données, on peut voir que la participation des **sucres ajoutés** aux calories totales disponibles dans les pays développés variait légèrement, de 16,5% à 17,1% aux États-Unis et de 10,9% à 11,3% dans les pays de l'Union Européenne.

Cependant, des changements plus importants ont été observés dans les pays en développement, comme les pays d'Amérique Centrale et des Caraïbes et le Brésil, où l'apport, au cours de la même période, est passé de 15,1 % à 18,1 % et de 13,2 % à 17,6 % des calories totales (78).

D'après une autre enquête plus récente, la première enquête nationale sur l'alimentation au Brésil dans les années 2008-2009, les **sucres totaux** représentaient en moyenne **11,4%** de l'apport énergétique total pour les personnes de plus de 10 ans. De plus 61% de la population consommait plus de 10% de sucres libres de leurs apports énergétiques totaux. Pour rappel 10% est la limite fixée par **l'OMS** (79).

D'après un article de Pereira, Duffey *et Al.* : « Sources de consommation excessive de graisses saturées, de graisses *trans* et de sucre au Brésil », une enquête nationale brésilienne sur des individus de plus de 10 ans a été analysée.

Cette enquête est basée sur un modèle de consommation d'aliments riches en graisses solides et en sucres ajoutés. Ces aliments jouent un rôle important dans le régime alimentaire

brésilien. De ce fait, le surpoids et d'autres maladies non transmissibles émergent et représentent alors des **problèmes de santé** majeurs au Brésil.

Ce pays a connu une transition en matière de modèle alimentaire traditionnel vers un régime riche en graisses saturées et en sucres. Mais des efforts sont en cours avec la publication de directives diététiques brésiliennes en 2006 (80).

Selon l'analyse réalisée par Levy *et Al* (70), la disponibilité élevée de sucre par ménage était associée à une disponibilité totale d'énergie par ménage de 40 à 60 % soit au-dessus de la valeur recommandée.

Les adolescents présentaient une consommation proportionnellement plus élevée d'aliments riches en graisses solides et en sucres ajoutés et une plus grande consommation de boissons, de sucreries et de desserts que celles observées chez les adultes et les personnes âgées. On peut dire que les **habitudes alimentaires** des adolescents brésiliens et américains sont assez comparables (80).

Au niveau de ces directives citées précédemment, elles se basent sur l'alimentation mais au Brésil, elles se nomment « **Directives alimentaires pour la population brésilienne** » (DGBP) en 2014. Ces directives apportent des nouveautés comme l'adoption d'une classification des aliments basée sur l'étendue et la finalité de la transformation (classification NOVA) qui met l'accent sur les effets négatifs de la production et de la consommation d'aliments ultra-transformés sur la santé et l'environnement (81).

Les nouvelles directives diététiques nationales officielles brésiliennes, publiées en novembre 2014, visent à aborder et à surmonter les limites courantes des directives diététiques conventionnelles. Le document : « Lignes directrices alimentaires pour nourrir l'humanité et la planète au XXI^e siècle. Un projet du Brésil » de Carlos Augusto Monteiro, Geoffrey Cannon, Jean-Claude Moubarac, *et Al*. Décrit les nouvelles directives diététiques brésiliennes vérifie comment elles surmontent les limitations, en particulier celles liées à la durabilité sociale et environnementale des systèmes et des approvisionnements alimentaires, et considère leur utilisation au niveau international et dans des pays autres que Brésil.

Pour définir ces directives, on peut dire qu'il s'agit d'un ensemble complet **d'informations** et de **recommandations** sur l'alimentation, les repas et les pratiques alimentaires dont le but est de promouvoir la santé et le bien-être des personnes, des familles, des communautés et de l'ensemble de la population brésilienne, aujourd'hui et à l'avenir. Elles s'adressent à tous les Brésiliens de tous âges à partir de 2 ans, de toutes classes et de toutes régions (82).

Pour conclure sur ce pays, la forte consommation de sucre dans la population brésilienne dépasse largement les recommandations internationales fixées par l'OMS c'est-à-dire **10%** des apports totaux. Il est donc important de mettre en place des mesures visant à sa réduction (83).

IV.C. Modèle Mexicain

Au cours des 10 à 15 dernières années, le Mexique a connu une forte augmentation de sa population, qui s'élevait à 131 millions d'habitants en 2018. Ce pays est en train de devenir le numéro un mondial en matière d'obésité, et le diabète suit une tendance similaire. En effet, le diabète de type 2 est la première cause de décès chez les adultes mexicains. De plus, l'augmentation des autres maladies chroniques est bien présente (84).

D'après l'article de Guadalupe Soto-Estrada, Laura Moreno Altamirano *et Al.* une étude a été menée à partir de données des bilans alimentaires, publiée par l'Organisation des Nations Unies, pour l'Agriculture et l'Alimentation (**FAO**). Cette étude recense les moyennes des consommations alimentaires apparentes (en kcal/personne/jour) de la population mexicaine entre les années 1961 à 2013. Les habitudes alimentaires ont évolué au fil du temps mais pas forcément dans le bon sens. En effet, la consommation de la population a augmenté de 647,9 kcal/personne/jour entre 1961 et 2003 puis entre 2000 et 2007, on observe une autre augmentation de 250kcal/personne/jour.

De plus à partir de cette consommation alimentaire, des groupes alimentaires ont été réalisés. Pour les céréales et les légumineuses (haricots), leur consommation a diminué respectivement de 12,9 et 3,1% tandis que la **consommation de sucres**, d'aliments d'origine animale, de graisses animales et d'huiles végétales a augmenté considérablement (3,0%, 7,4%, 1,5% et 4,0%, respectivement).

D'après les sources de la « Balance Sheets Food » publié par la FAO, on remarque bien que la consommation de sucre et d'édulcorant ne cesse d'**augmenter** à travers les décennies. En effet, chaque mexicain ingérait environ 291 kcal/Jour entre 1961 et 1971, ce qui représente 12,2% de leurs apports énergétiques totaux contre **664,3 kcal/Jour** de 2011 à 2013 (15%) soit une consommation multipliée par 3 en presque 40 ans (85).

Cette augmentation de la consommation de produits sucrés est corrélée à un fort taux de **mortalité** liée au diabète de type 2 (diabète sucré). Comme on peut le voir dans le graphique ci-dessous (**Figure 15**).

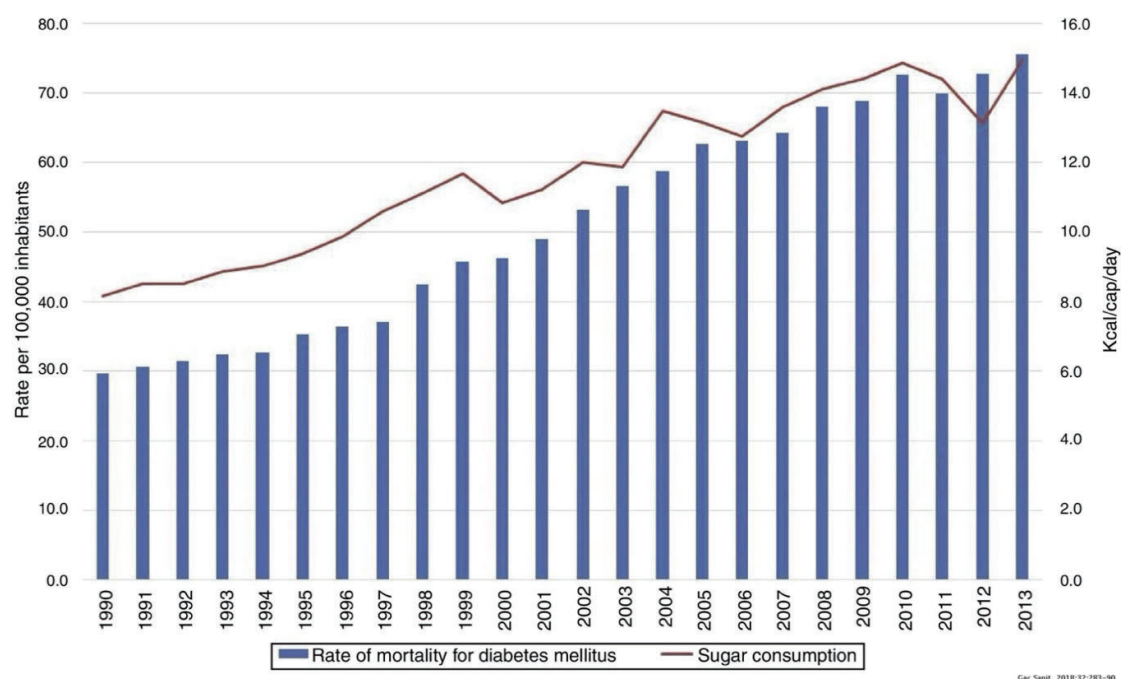


Figure 15: Évolution de la mortalité liée au diabète de type 2 et consommation de sucre (Kcal/cap/jour) au Mexique en 2016 (85).

La **forte progression** de produits sucrés dans les ménages mexicains s'explique également par un marché alimentaire très peu réglementé. Ce n'est qu'en 2015 que l'étiquette nutritionnelle a vu le jour sur le devant des aliments et des boissons transformées. Pourtant cette avancée n'a engendré que des côtés négatifs sur le quotidien des Mexicains. L'étiquetage est peu compréhensible si bien que même les étudiants nutritionnistes ont du mal à la comprendre (85).

Un autre souci majeur est qu'elle représente un risque en raison de la quantité de sucre qu'elle met en avant. De ce fait la production nationale et la commercialisation de produits locaux connaissent un fort ralentissement et la consommation d'aliments ultra transformés, de snacks et de boissons riches en sucres ont été favorisés car ils coutent moins chers que la plupart des produits naturels.

Le Mexique est le pays d'Amérique latine où la consommation annuelle d'aliments et de boissons ultra-transformés est la **plus élevée** (220kg par habitant) et possède l'IMC moyen le plus élevé (85).

D'après un autre article, basé sur 3 scénarios d'incidence décrits par Meza *et Al.* suggèrent que la prévalence du diabète chez les adultes pourrait atteindre entre 13,7 % et 22,5 % d'ici 2050, touchant jusqu'à 15 à 25 millions de Mexicains (84).

Le Mexique est aussi le pays dans le monde où l'on consomme le plus de **soda (coca-cola)** car une bouteille coûte moins cher que de l'eau en bouteille.

Ce pays consomme environ 728 bouteilles de 25 cl par an et par habitant, contre 406 pour les Etats-Unis ou 149 pour la France (chiffres Coca-Cola 2012). Le Mexique consomme à lui seul 42 % de tout le Coca-Cola® bu en Amérique Latine (86).

Pour rappel d'après l'étiquette nutritionnelle de ce soda, il contient 34g de glucides pour 33cl ce qui correspond à environ **27g de glucides** pour 25cl. En sachant que les Mexicains consomment environ 2,5L de soda par jour, il est donc évident que leur consommation quotidienne de glucides dépasse largement les valeurs recommandées de l'OMS.

À la suite de cette polémique sur la consommation de sodas et de boissons gazeuses, le Congrès mexicain a adopté une taxe sur les boissons sucrées en septembre 2013.

Cette taxe correspondant à un peso (6 centimes d'euros) par litre, soit une augmentation d'environ **10% du prix produit** (84).

Deux ans après l'instauration de cette taxe, les directives diététiques à destination de l'alimentation et de l'activité physique ont été publiées en 2015 au Mexique.

Ces directives ont un message principal destiné à la population mexicaine qui est : « Soyez actifs physiquement et mangez correctement pour maintenir un poids santé et prévenir les maladies » (87).

IV.D. Modèle Européen

Tableau XII: Apports totaux en sucre et leur part dans les apports énergétiques totaux dans certains pays européens (88).

Pays et année de l'enquête	Apport total en sucre (g/Jour)			Contribution totale du sucre à l'apport énergétique quotidien (%)		
	Femme	Homme	Les deux	Femme	Homme	Les deux
Belgique (2004)	97,1	132,5	115,3	20,9	19,1	19,9
France (2007)	84,8	97,9	91,1	17,6	15,0	16,41
Irlande (1997-99)	Pas de données	Pas de données	108,3	Pas de données	Pas de données	16,8
Italie (2005-06)	79,5	86,0	82,5	15,4	13,5	14,5
Pays-Bas (2007-10)	108,3	125,5	116,9	21,3	19,7	20,5
Espagne (2013)	72,4	78,6	75,8	17,3	16	16,7
Royaume-Uni (2008-12)	84,6	105,6	93,4	20,5	19,8	20,2

Ce tableau nous montre les différents apports en **sucres totaux** chez l'adulte, pour les deux sexes en g/Jour ainsi que le pourcentage que représente le sucre dans la part des apports énergétiques journaliers totaux (**Tableau XII**). On remarque bien que les femmes consomment moins de sucre par jour que les hommes mais cette valeur est pourtant supérieure quand elle est exprimée en pourcentage des besoins énergétiques quotidiens. En effet, les hommes ont besoin de plus d'énergie que les femmes.

Pour citer quelques chiffres, le sucre contribue davantage à l'apport énergétique des femmes que celui des hommes (8 à 17 % de plus, sauf au Royaume-Uni : +3,5 %). Ce résultat est confirmé en Allemagne, où l'apport énergétique estimé du sucre était respectivement de 19,3 et 24,0 % chez les hommes et les femmes (données pas présentes dans le tableau) (88).

En Europe, les **recommandations** concernant la consommation de sucres libres **ou ajoutés** sont différentes d'un pays à l'autre.

L'édition 2015 des *Dietary Guidelines for Americans* fixe à **10%** le seuil pour les sucres ajoutés (comme l'OMS) mais la quantité de sucres ajoutés sera présente sur les étiquettes alimentaires américaines que 4 ans plus tard en 2019.

Au niveau de la situation Européenne, la limite est actuellement fixée à **10%** dans les recommandations nutritionnelles des pays nordiques depuis 2014 mais le **Royaume-Uni** a établi en 2015 un seuil encore **plus exigeant** c'est-à-dire inférieur à 5% pour les apports énergétiques provenant des sucres libres. La plupart des autres pays n'ont pas fixé d'apport quantitatif de référence mais il est évident que des apports trop élevés peuvent entraîner des problèmes de nutrition et de santé (88).

Dans les **sucres totaux**, il y a bien évidemment les sucres libres ou **ajoutés** mais il y a aussi les sucres **naturellement** présents dans l'aliment et qui ne sont (dans la plupart des cas) pas considérés comme nuisibles à la santé. On peut citer les fruits et les légumes. En effet, ils sont des contributeurs majeurs (plus de 20 % des apports totaux en sucre) chez les adultes d'Europe du Sud (Espagne, Italie et France), mais sont moins présents aux Pays-Bas ou en Belgique (11 à 18 %) (88).

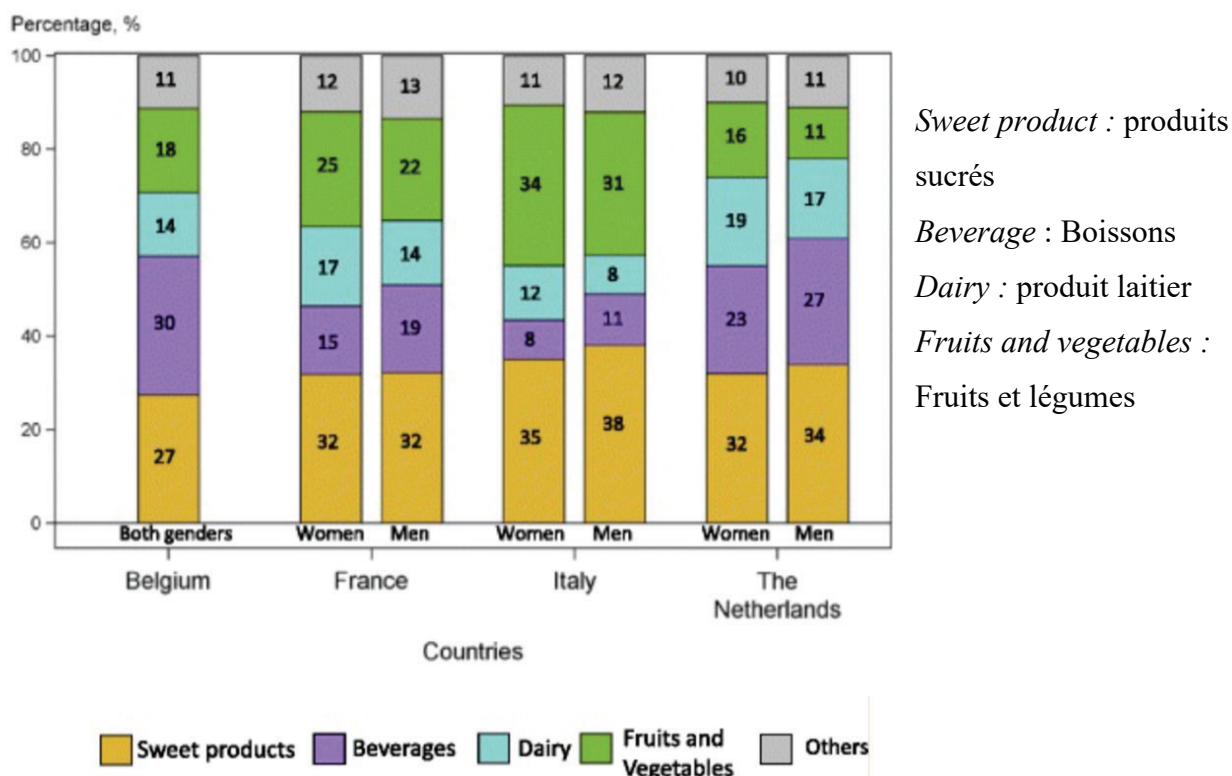


Figure 16: Parts des différents groupes alimentaires aux apports en sucres totaux (88).

Le tableau précédent (**Tableau XII**) nous montre la part des **sucres totaux** dans l'alimentation de différents pays européens et celui qui suit (**Tableau XIII**) est plus précis car il exprime les **apports en sucres ajoutés** et leur contribution à l'énergie. On remarque par ailleurs que dans tous les pays les femmes avaient un apport en sucres inférieur à celui des hommes en termes de grammes par jour. Cependant, cette différence disparaissait lorsque l'on considérait la part du sucre dans l'apport énergétique total, probablement en raison de l'apport énergétique global plus élevé des hommes. Chez les adultes, le sucre représente une proportion plus importante de l'apport énergétique chez les femmes que chez les hommes.

Tableau XIII: Apport de sucres extrinsèques ajoutés et leur part dans les apports énergétiques totaux dans certains pays européens (88).

Pays	Apport en sucres ajoutés (g/Jour)			Contribution du sucre ajouté à l'apport énergétique quotidien (%)		
	Femme	Homme	Les deux	Femme	Homme	Les deux
Danemark	43,0	56,0	49,0	8	8	8
France	41,6	49,6	45,4	8,5	7,5	8
Hongrie	44,0	50,2	46,1	8,2	7,0	7,6
Irlande	Pas de données	Pas de données	61,9	Pas de données	Pas de données	9,4
Norvège	36	48	42	7,4	7,2	7,3
Pays-Bas (2007-10)	68,2	83,9	76	11,1	11,3	11,2
Royaume-Uni (2008-12)	41,6	62,2	50,2	11,1	11,9	11,4

Dans ce tableau, ne figure pas les données des enquêtes nationales autrichiennes et finlandaises car elles rapportent **uniquement** des données sur les apports en **saccharose** mais il est de même ordre de grandeur que les **sucres ajoutés**.

En Autriche, les adultes consomment 9% de leur apport énergétique en saccharose et chez les adultes finlandais on a un peu plus de détails car les hommes consomment 53,5 grammes de saccharose par jour, ce qui correspond à 9,7 % des apports énergétiques totaux. Pour les femmes, leur consommation est de 42,9 g/J c'est-à-dire 10,5% de leur énergie totale.

Globalement dans les pays européens la limite de **10%** des apports sur la consommation des sucres libres est respectée car le pourcentage se situe entre **8 et 11%**. Mais au **Royaume-Uni**, où la limite est fixée à **5%**, on constate que la moitié de la population adulte avait un apport plus élevé et que beaucoup dépassaient le seuil britannique pour les sucres libres (88).

Pour conclure sur cette partie « Recommandations Nationales et Internationales » voici un tableau récapitulatif.

Tableau XIV: Récapitulatif des différentes recommandations des pays étudiés

Pays	Consommation de sucres par jour	Limites recommandées dans les AET (Apports Énergétiques Totaux)
France	19,6% sucres totaux (69)	100g/J soit 16,6% pour les sucres totaux (ANSES)(4)
	9% (69)	10% sucres ajoutés voir 5% (OMS) (69)
USA	17% (75)	10% sucres ajoutés (DGA)(74)
Brésil	16,7% et 13% dans le Nord du Pays (78)	10% sucres libres (OMS) (79)
Mexique	15% (85)	10% sucres libres (OMS) (50)
Europe	Entre 8 et 11,4% (88)	10% sucres libres (OMS)
		5% sucres libres pour le Royaume-Uni (88)

J'ai réalisé ce tableau à l'aide des données recherchées dans différentes études développées précédemment. En France l'ANSES recommande de consommer 100 gramme par jour de sucres totaux ce qui correspond à 16,6% des apports totaux ce qui est déjà au-dessus des recommandations de l'OMS. De plus, nous remarquons que la France et les pays Européens ont une consommation en sucres libres supérieure aux recommandations de l'OMS. Mais cette consommation est encore assez raisonnable par rapport au pays d'Amérique du Nord et du Sud. Cette surconsommation peut s'expliquer par un taux d'Obésité en Amérique nettement supérieur à celui du reste du monde. De plus au Mexique le diabète de type 2 est la première cause de décès chez les adultes mexicains. Ce phénomène est en partie dû à une consommation excessive de soda et autres boissons ultra-transformées. En effet, au Mexique le prix d'une bouteille de soda est moins cher qu'une bouteille d'eau.

V. Conséquences de cette surconsommation

V.1. La dépendance

Le sucre présente un potentiel d'abus évident. Des études neurologiques ont démontré que la consommation de graisses peut entraîner une **dépendance** similaire à celle de la consommation de drogue ou d'alcool. Mais la consommation de sucre entraîne un relargage de dopamine. Cette notion était basée sur la voie de récompense de la **dopamine** liée aux sensations agréables, qui est activée non seulement par le sucre, mais aussi par d'autres aliments agréables, des activités physiques ou des événements sociaux. Actuellement cette dépendance aux sucres est encore mal décrite mais on sait que le cerveau des humains a besoin de glucose comme apport énergétique principal donc les humains ont un goût naturel pour le sucre avec un véritable effet sur le cerveau.

Actuellement, les études sur la dépendance au sucre se concentrent sur le modèle animal mais des recherches plus poussées chez l'Homme sont nécessaires pour soutenir cette idée de dépendance.

Une revue scientifique de Benton *et Al.* examine la plausibilité de la dépendance au sucre chez l'homme et son rôle potentiel dans le développement de l'obésité et des troubles de l'hyperphagie boulimique (89). Cependant, étant donné que les **symptômes** de la dépendance sont bien définis, il s'agit en effet du sevrage, de l'envie et de la tolérance, ils devraient normalement être présents lors de la consommation de sucre à outrance. Mais cette association entre consommation et symptômes n'a pas pu être révélée. On peut donc dire que les résultats de l'étude sur l'espèce humaine ne confirment pas les affirmations largement répandues selon lesquelles le sucre provoque une dépendance (90).

Plusieurs **conclusions** ont été émises entre un possible lien entre sucre et dépendance. En effet, une **préférence** pour un goût sucré ou des aliments plutôt que d'autres ne doit **pas être confondu** avec une dépendance. De plus, il est vrai qu'il existe un goût génétiquement déterminé pour le sucre, mais les individus diffèrent dans leurs réponses au sucre et la préférence diminue avec l'âge contrairement à ce que prédit l'hypothèse de la dépendance (90). Une **libération de dopamine** se produit lors de la consommation d'un aliment au goût agréable mais a aussi lieu lors d'un événement agréable, elle n'est donc pas propre au phénomène de dépendance. Le sucre aura aussi une action sur une autre hormone : la **ghréline**. Cette hormone a comme propriété de **stimuler** l'appétit. En effet, le sucre va inhiber la suppression de cette hormone qui va entraîner une modification du transport et de la signalisation d'une autre

hormone responsable de la satiété : la *leptine*. Tout ceci aurait un impact sur la dopamine au niveau du cerveau diminuant le plaisir lié à la consommation de nourriture et obligeant l'individu à consommer davantage (90,91).

Les personnes atteintes d'obésité n'ont pas trouvé que le sucre seul était particulièrement attrayant et elles ne préféreraient pas non plus des aliments contenant du saccharose par rapport à d'autres avec un goût agréable. De plus, l'idée que l'hyperphagie boulimique reflète une dépendance aux aliments sucrés n'est pas prouvée car un large éventail d'aliments très appétissants sont consommés pendant l'hyperphagie boulimique (90).

Il est donc important d'examiner les mécanismes sous-jacents du comportement alimentaire afin de mener à des interventions appropriées car chaque personne est différente. Si l'on pense à tort que le saccharose crée une dépendance et conduit à l'obésité, le traitement peut être mal adapté en se concentrant seulement sur cet ingrédient et le risque est de passer à côté de réponses plus bénéfiques (90).

V.2. Les troubles du comportement alimentaire (TCA)

La SFN (Société Française de Nutrition) et cultures sucre qui est une association fondée en 1932 qui regroupent des fabricants de sucre français et des planteurs de betterave sucrière dont le but est de promouvoir l'ingrédient sucre et sa consommation raisonnée (92). Ils ont tous deux mis au point un workshop sous forme de webinar en ligne sur le thème de : Représentations et attitudes des Français face aux goûts sucrés. On y retrouve une étude réalisée sur des groupes de personnes recrutées de manière homogène dans les villes de Lille et Paris.

Une des questions principales pour réaliser cette étude était : pourquoi les personnes consomment-elles des produits sucrés ?

3 focus groupes de 8 personnes ont été mis en place avec dans chaque 8 personnes soit 24 personnes au total.

- **Le premier focus groupe** se compose de 8 Parisiens de 30 ans et plus de professions intermédiaires.
- **Pour le deuxième focus groupe**, des Lillois avec le même âge et la même classe socio-professionnelle que le focus groupe 1.
- Et enfin **le troisième groupe**, toujours des Lillois mais cette fois-ci plus jeunes, entre 18 et 30 ans sans enfants, ouvriers, cadres.

Quatre phases d'études ont été mises au point :

- **Phase 1** : présentation de l'enquête sur les habitudes alimentaires avec un tour de table (plats préférés, séries télévisées appréciées dernièrement, moments préférés de l'année, descriptif du repas de la veille et petit-déjeuner du matin)
- **Phase 2** : lien entre contexte et type d'aliment
- **Phase 3** : évocation émotionnelle, sensorielle, biologique par rapport à l'alimentation
- **Phase 4** : Exercice des classements : les produits sucrés sont associés entre eux. Le goût sucré est le seul goût qui définit à lui seul une catégorie (93)

Les résultats ont démontré que le rapport au goût n'est pas évoqué spontanément. Pour les jeunes c'est plus basique (c'est trop sucré ou trop salé). Chez les plus âgés c'est plus simple. *Peut-on dire que l'éducation du goût se construit avec le temps ?*

Les goûts les plus cités sont : le sucré, le salé, le gras est beaucoup évoqué aussi, le sans goût a été cité aussi comme les légumes à l'eau, galette de riz, soupe de l'hôpital. Mais il y a aussi eu la notion de texture des aliments.

Les résultats dans chacun des 3 focus groupes ont été détaillés.

Focus groupe 1 : Parisiens de 30 ans et plus de professions intermédiaires

- L'alimentation est une préoccupation : attention, souci, réflexivité
- Organisé autour d'une opposition marquée entre plaisir et santé : « on culpabilise moins quand on mange des aliments sains »
- Le terme de protéine, de jeûne intermittent est évoqué

Focus groupe 2 : Lillois âgés de 18 à 30 ans sans enfants

- Évocation d'habitudes alimentaires beaucoup plus riches en gras et en sucres
- Mais le rappel de la culpabilité est bien présent
- Consommation de fast food, tacos, ...

Focus groupe 3 : Lillois de 30 ans et plus (même critères que le groupe 1)

- Différences par rapport aux groupes précédents : évocation majeure du partage lié au partage de la cuisine et la tradition culinaire
- Le rapport à la santé
- Outils de mise en accord : prendre le temps de cuisiner
- La notion de modération est évoquée
- 6 individus/8 qui classent les aliments en fonction des moments et du repas

A travers cette petite enquête, l'idée de la **ritualisation** est apparue, c'est à dire prendre plaisir de manger par le rituel alimentaire.

S. Thiron, docteur en sociologie de l'alimentation explique à travers sa thèse (2021) qu'il existe probablement un lien entre les catégories socio-culturelles et le choix des personnes vis-à-vis d'une catégorie d'aliments (94). Il existerait également un effet de contexte, c'est-à-dire : comment les changements de contexte (lieux, moments, interactions sociales, humeur du jour...) influencent-ils l'émotion, pour une même personne et face à une même catégorie d'aliments ?

De plus, pour les besoins de réconfort, un lieu spécifique chez soi, une réserve pour les produits sucrés (ex : l'armoire à gâteaux).

Pour conclure sur cette étude :

1 : La pérennité des spécificités de la culture culinaire française est encore bien présente. En effet, on observe un attachement à la structure des repas, à la temporalité des repas, à la convivialité et la sociabilité alimentaire.

2 : Des goûts qui sont peu évoqués spontanément, des sensations gustatives difficiles à exprimer.

3 : Le goût sucré est le plus facile à évoquer

4 : Le sucre est le seul goût qui constitue un critère de catégorisation des aliments

5 : Il existe différents types de produits sucrés : les naturels versus Chimiques

6 : Une gestion du plaisir alimentaire est différente suivant les groupes (âge, niveau de formation, milieu culturel, appartenance familiale, influence plus importante de la nutritionnalisation de l'alimentation

7 : La ritualisation est un outil d'aide à la légitimation du plaisir alimentaire (93).

V.A. L'accompagnement des personnes sujettes à des TCA

Les troubles du comportement alimentaire (TCA) se manifestent par des habitudes alimentaires atypiques par rapport à celles des personnes vivant dans un même contexte. Ces troubles, à la fois significatifs et persistants, entraînent des conséquences tant psychologiques que physiques. Ces troubles sont des maladies psychiatriques graves et comprennent l'anorexie mentale, la boulimie ou l'hyperphagie boulimique. L'anorexie mentale se manifeste par une restriction alimentaire persistante ou des épisodes de suralimentation suivis de purges. La

boulimie et l'hyperphagie boulimique se caractérisent par des excès alimentaires incontrôlés sur une courte période. Ces troubles alimentaires sont souvent liés à une rigidité cognitive, à des dysfonctionnements du système de récompense, ou à des troubles obsessionnels-compulsifs, et partagent des caractéristiques avec d'autres troubles compulsifs. Malgré leur gravité, il n'existe actuellement aucun traitement biologique spécifique pour ces troubles (95).

De nombreuses personnes se tournent vers des spécialistes pour les aider à gérer leurs troubles alimentaires. La SFN a donc interviewé une **diététicienne** qui a pour métier et objectif d'accompagner les patients avec des TCA.

La SFN nous a confié que la plupart de ces consultations avaient pour motif et objectif la perte de poids et le désapprentissage de leurs compulsions aux produits sucrés. Le patient souhaite retrouver un bon équilibre alimentaire et d'éviter la survenue de maladie chronique comme le diabète.

On peut citer les mots du patient : « mon problème c'est le sucre, je suis addict au sucre ».

L'addiction au sucre correspond à la perte de la liberté de s'abstenir, à la différence de la gourmandise et de l'alimentation plaisir pour lesquelles les envies de consommer sont contrôlables.

Les comportements alimentaires les plus souvent retrouvés sont le grignotage, la compulsion et la restriction alimentaire.

La diététicienne met en garde sur cette fameuse restriction qui amène à une restriction cognitive, c'est-à-dire l'intention de contrôler son alimentation dans le but de perdre ou de prendre du poids. Cette intention ne s'accompagne pas forcément d'une restriction calorique et on a la notion de bon ou de mauvais sucre. La restriction donne souvent naissance à de la culpabilité, de honte, d'anxiété. On parle alors de « **cercle vicieux de la restriction** ».

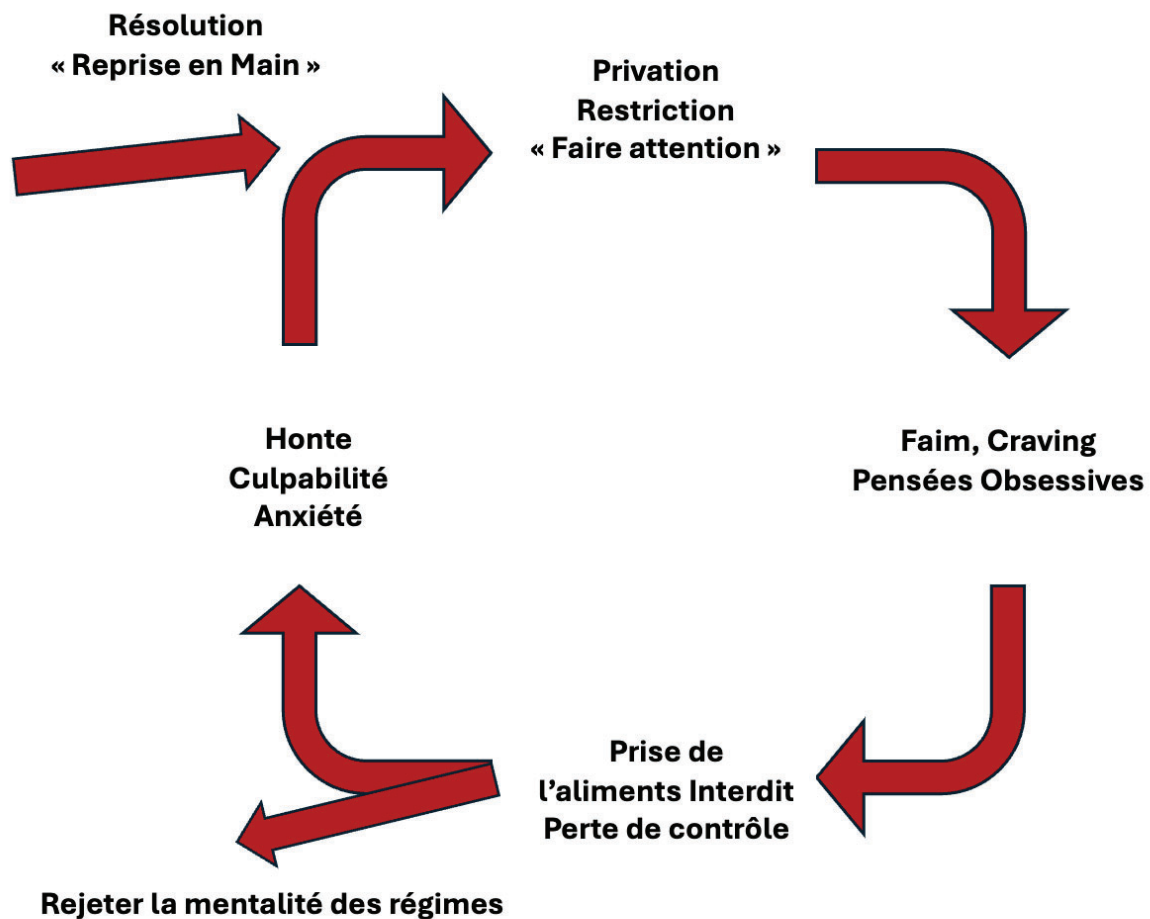


Figure 17: Le cercle vicieux de la restriction (93).

*le craving=les envies

Comment se passe l'**accompagnement** du patient en consultation ?

Il faut tout d'abord travailler sur les croyances alimentaires : en effet, il y a souvent confusion entre glucides simples et complexes. Expliquer les peurs alimentaires, aimer le sucre est différent de l'addiction. Et enfin différencier compulsions liées à la restriction et compulsions émotionnelles, le but est de comprendre ces différents comportements. S'il y a une compulsions émotionnelle, le responsable n'est pas l'aliment sucré mais l'émotion, et si la compulsions est liée à la restriction, la responsable est la restriction.

Tableau XV: Exemple d'outil servant de document d'auto-évaluation (93).

Heure	Sensation de Faim	Envie de manger	Ce que j'ai mangé	Culpabilité
	J'évalue ma sensation de faim sur une échelle de 0 à 5. 0 = je n'ai pas faim 5 = J'ai très faim	J'évalue mon envie de manger sur une échelle de 0 à 5. 0 = je n'ai pas envie 5 = j'ai très envie		Est-ce-que je ressens de la culpabilité d'avoir mangé cela ? 0 = Je ne me sens pas coupable 5 = Je me sens très coupable

L'**objectif** de ces consultations sera aussi de renouer avec son plaisir sucré et de réintégrer les aliments sucrés à des moments de prises alimentaires associées à une sensation de faim tout en dédramatisant l'envie de sucre hors période de repas.

Cet accompagnement peut se mettre en place avec l'aide d'outils comme des documents d'auto observation.

Il faut lister les aliments sucrés du plus culpabilisant ou moins culpabilisant et les réintégrer progressivement.

Ce genre de consultation peut également se faire en groupe. Au niveau du déroulement de la séance, il y aura une dégustation d'aliments en pleine conscience. Pour le choix de l'aliment, la diététicienne a observé que le chocolat était en tête de classement ou que le choix se portait vers un aliment préféré ou plutôt culpabilisant. À la suite de cette dégustation l'objectif est d'observer l'évolution du plaisir ressenti et à l'avenir être capable de réintroduire cet aliment au quotidien de manière raisonnée et sans culpabiliser.

Pour conclure, l'accompagnement des personnes sujettes au TCA aura pour but de les aider à retrouver une relation apaisée avec le goût sucré.

- Écouter ses sensations alimentaires et faire confiance à son plaisir alimentaire
- Déculpabiliser
- Travailler sur la peur de la prise de poids et les peurs concernant la survenue de maladies
- Informer sans diaboliser
- Lutter contre la grossophobie

- Réfléchir à une prévention qui évite la catégorisation en bons ou mauvais aliments et éviter les injonctions.
- Ne pas stigmatiser (93).

V.B. Les sucres sont-ils présents dans la vie des gens ?

Comme vu précédemment, les sucres et notamment ceux ajoutés, sont **omniprésents** dans l'offre alimentaire. Il est donc **difficile** d'éliminer les sucres de notre quotidien. En effet, les consommateurs sont face à une multitude de produits industriels et il en devient un casse-tête pour sélectionner ceux qui ne contiennent pas de sucres ou le moins possible. Il serait donc préférable d'éviter la **surconsommation** d'aliments transformés et ultra-transformés car ils ont un impact sur notre santé, de par leur teneur en sucres totaux d'une part, mais aussi de par leur composition global (émulsifiants, graisses saturées...).

La relation entre la consommation sucrée et diverses maladies est controversée. Certaines études assurent qu'une consommation excessive de sucres est un **facteur de risque** pour le diabète, l'obésité et le surpoids, les maladies cardio-vasculaires, la stéatose hépatique, la carie dentaire et certains cancers. L'OMS et de nombreuses autres institutions pour la santé suivent ces résultats et recommandent une baisse de la consommation sucrée à moins de 10% de l'apport énergétique total journalier. Les **sucres ajoutés** ne sont pas indispensables aux besoins physiologiques ; les effets négatifs sur la santé directement liés à la consommation excessive de sucres ajoutés seraient donc absolument évitables. Globalement, il est considéré que 180 000 morts chaque année seraient directement liées à la consommation des boissons sucrées non nutritives : 133 000 imputées au diabète, 44 000 aux maladies cardio-vasculaires et 6 000 au cancer (96).

En résumé, même si la notion de dépendance n'a pas réellement été prouvée, le sucre impact négativement la sécrétion de diverses hormones et sera donc responsable d'une hausse de l'appétit et d'une diminution de la sensation de satiété. Une étude réalisée sur 3 groupes de personnes, mise en lumière par un webinar réalisée par « culture sucre » et la SFN. Cette étude intitulée « représentation et attitude des français face au goût sucré », a permis d'évoquer la notion de TCA. En effet, beaucoup de personnes se tournent vers des spécialistes pour les aider à réduire leurs compulsions sucrées. Les diététiciens mettent en garde sur le cercle vicieux de

la restriction. L'accompagnement des personnes sujettes aux TCA est important car il aura pour but de les aider à renouer avec le plaisir de manger sucré mais de façon raisonnée.

V.3. Émergence de maladies

Les maladies chroniques **non transmissibles** tels que les maladies cardiaques, le diabète, le cancer représentent de plus en plus un fardeau sanitaire dans le monde avec environ 35 millions de décès par an. Ces maladies auraient plus d'impact que les maladies infectieuses.

Cette émergence de maladies chroniques pourrait s'expliquer par un changement de régime alimentaire dans le monde. En effet ce problème ne concerne pas seulement les pays développés mais tous les pays qui ont adopté un régime alimentaire occidental. Actuellement, il y a 30% de personnes souffrant d'obésité dans le monde soit presque plus que de personnes sous-alimentées. Même si beaucoup de personnes pensent que l'obésité est la première cause de maladies non transmissibles, 20% d'entre elles ont une durée de vie normale. Mais 40% de personnes de poids normal développent un syndrome métabolique comme le diabète, l'hypertension, les problèmes lipidiques, les maladies cardiovasculaires, ... (91)

La **prévalence** du syndrome métabolique, des maladies cardiovasculaires et du diabète de type 2 est fortement associée à la présence du surpoids et de l'obésité. Cela a conduit à la croyance largement répandue selon laquelle l'**alimentation** a un impact sur les maladies métaboliques uniquement à travers les effets de l'excès de poids et de graisses (97).

Le tabac et l'alcool sont depuis de nombreuses années réglementés par les gouvernements pour protéger la santé publique laissant de côté un acteur tout aussi important dans cette crise sanitaire : l'alimentation (91).

Le Danemark envisage depuis 2011 de **taxer** les produits sucrés et plus précisément le « sucre ajouté » (91). En effet, la consommation de produits sucrés aurait triplé aux cours des 50 dernières années et de plus en plus de preuves scientifiques montrent que le fructose serait responsable de toxicité hépatique et de beaucoup d'autres maladies chroniques en cas de consommation à outrance.

Cette hausse de la consommation est aussi le fruit de l'évolution de notre société, du temps de nos ancêtres le sucre se trouvait uniquement dans les fruits par période de l'année au moment des récoltes ou sous forme de miel provenant des abeilles. Mais actuellement le **sucre** est **omniprésent** car il est ajouté à tous les aliments transformés (91). De ce fait, dans beaucoup de régions du monde, les gens consomment en moyenne **plus de 500 calories** par jour en sucres.

D'après l'article : *The toxic truth about sugar*, publié dans la revue *Nature*, une consommation excessive de sucre affecte la santé humaine. Comme vu précédemment, il serait responsable d'**hypertension** car le fructose augmente l'acide urique et donc la tension artérielle, mais aussi d'une hausse de triglycérides et d'une résistance à l'insuline et du **diabète** à la suite d'une production accrue du glucose dans le foie, associé à une résistance à l'insuline. De nombreuses preuves épidémiologiques et mécanistiques affirment que le fructose exerce des effets toxiques sur le foie similaires à ceux de l'alcool et l'alcool est issu de la fermentation du sucre (91). On met l'accent ici sur le fructose, car les industries ont tiré parti du fait que le glucose était critiqué, notamment en raison de sa transformation en sirop de maïs, riche en fructose. Ce dernier est privilégié en raison de sa saveur sucrée nettement plus prononcée que celle du glucose ou du saccharose. C'est pour cette raison que les recherches se sont concentrées sur le fructose.

Les effets du sucre sur le corps peuvent être **comparables** à ceux de l'alcool comme on peut le voir dans le **Tableau XVI** ci-dessous.

Tableau XVI: Comparaison des problèmes de santé entre une consommation excessive d'alcool (à gauche) et une consommation de fructose (à droite)(91).

Exposition chronique à l'éthanol	Exposition chronique au fructose
Troubles hématologiques	
Anomalies électrolytiques	
Hypertension	Hypertension (Hyperuricémie)
Cardiomyopathie	Infarctus du myocarde (dyslipidémie, résistance à l'insuline)
Dyslipidémie	Dyslipidémie (lipogenèse de novo)
Pancréatite	Pancréatite (hypertriglycémie)
Obésité (résistance à l'insuline)	Obésité (résistance à l'insuline)
Malnutrition	Malnutrition
Dysfonction hépatique (hépatite alcoolique)	Dysfonction hépatique (hépatite non alcoolique)
Syndrome d'alcoolisme fœtal)	
Dépendance	Habitude, voire addiction

V.A. Diabète

D'après l'OMS : « le diabète est une maladie chronique qui apparaît lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'organisme n'utilise pas correctement l'insuline qu'il produit » (98). L'**insuline** est une hormone qui régule la concentration du glucose dans le sang. L'hyperglycémie est définie comme la concentration trop élevée de glucose dans le sang. Elle est un effet fréquent du diabète non contrôlé et peut conduire avec le temps à des atteintes graves du système organique et plus particulièrement des nerfs et des vaisseaux sanguins. » (98)

Deux types de diabète sont à différencier :

- **Le diabète de type 1** est le diabète insulino-dépendant aussi appelé autrefois diabète juvénile. Il est surtout retrouvé chez les sujets jeunes (enfants, adolescents, jeunes adultes) avec un pic maximum de fréquence d'apparition entre 10 et 14 ans et une prédominance pour le sexe masculin. Le diabète de type 1 se caractérise par une production insuffisante d'insuline, qui doit donc être administrée quotidiennement. La cause de ce type de diabète n'est pas encore connue, et en l'état actuel des connaissances, il n'est pas évitable (98,99).
- **Le diabète de type 2** aussi appelé « diabète gras » est un diabète non insulino-dépendant. Il représente la majorité des diabétiques en France et est majoritairement le résultat d'une surcharge pondérale et du manque d'activité physique. Il touche principalement les personnes de plus de 40 ans et se caractérise par des troubles métaboliques importants traduisant une insulino-résistance. Ce type de diabète modifie la façon dont l'organisme utilise le glucose comme source d'énergie. Il empêche l'organisme d'utiliser correctement l'insuline (98).

D'après les estimations mondiales les plus récentes de l'OMS :

- Le nombre de personnes diabétiques est passé de 108 millions en 1980 à 422 millions en 2014.
- La prévalence mondiale du diabète chez les adultes de plus de 18 ans est passée de 4,7% en 1980 à 8,5% en 2014.
- Le diabète est une cause majeure de cécité, d'insuffisance rénale, d'accidents cardiaques, d'accidents vasculaires cérébraux et d'amputation des membres inférieurs.

- En 2015, on a estimé que 1,6 millions de décès étaient directement dus au diabète et que 2,2 millions de décès supplémentaires devaient être attribués à l'hyperglycémie en 2012 (98).

Nous allons nous concentrer sur le diabète de **type 2** qui lui peut être **évitable** si on intervient assez tôt sur l'hygiène de vie. En effet, les facteurs qui contribuent à l'apparition de ce diabète comprennent le **surpoids** et le manque d'exercice.

À l'officine, le pharmacien tient donc un rôle majeur dans les campagnes de sensibilisation sur les dangers de la « malbouffe », de la surconsommation de produits sucrés, le tabagisme, la sédentarité et l'obésité. Par exemple, quand une personne diabétique méconnue de la pharmacie se présente au comptoir pour son renouvellement de médicaments hypoglycémifiants, il serait prudent de lui demander si dans son entourage proche (frère/sœur/enfant de plus de 45 ans), un dépistage a été réalisé. On pourrait également proposer à ces personnes un entretien pour les aider à améliorer ou à maintenir une bonne hygiène de vie.

Il est également important pour la santé de la personne diabétique d'effectuer un bon **contrôle glycémique**. Pour surveiller sa glycémie, il est possible d'effectuer une prise de sang en laboratoire pour mesurer l'hémoglobine glyquée (HbA1c) (100).

L'hémoglobine glyquée est le reflet de l'équilibre glycémique sur trois mois. Pour mieux comprendre le lien entre glucose et hémoglobine, il est important de préciser que le glucose joue un rôle essentiel. En effet, il est véhiculé par le sang et il est indispensable au fonctionnement de l'organisme. Le glucose se fixe de manière irréversible sur l'hémoglobine et s'accumule dans les globules rouges. Plus la glycémie est élevée et plus la quantité de glucose fixée sur l'hémoglobine sera importante (chez les personnes non diabétiques le glucose se fixe en petites quantités). Les globules rouges vivent en moyenne 120 jours et se renouvellent en permanence donc une prise de sang réalisée tous les trois mois permet de mesurer le taux d'hémoglobine des globules rouges qui ont fixé du glucose pendant toute leur durée de vie.

Cette **HbA1c** est exprimée en **pourcentage** et elle est considérée comme **équilibrée** si son taux est **inférieur ou égal à 7%**. Au-delà, le risque d'accroître les complications à long terme augmente. Une valeur de 7% d'hémoglobine glyquée correspond environ à 1,5g/L (101).

Une autre façon de surveiller sa glycémie est la mesure de la **glycémie capillaire** (sur une goutte de sang) à l'aide d'un lecteur de glycémie. Il s'agit de l'autosurveillance glycémique (ASG) et elle s'effectue plusieurs fois par jour à des moments précis. Bien qu'elle soit indispensable pour les diabétiques de type 1, cette autosurveillance est variable pour les diabétiques de type 2 non insulinotraités. Pour rappel, les objectifs glycémiques sont fixés entre

70 et 120mg/dl à jeun, c'est-à-dire avant les repas et <160mg/dL en post prandial (2 heures après les repas) (100).

Pour une personne diabétique, il est important de savoir **identifier** les signes d'une **hypo et d'une hyperglycémie**. Une glycémie supérieure à 5 ou **6 g/L** est à prendre au sérieux car elle peut entraîner à long terme des complications comme la cécité, une insuffisance rénale, amputation, AVC, ... Des symptômes évocateurs comme la fatigue, la soif, la langue sèche ou encore une polyurie, pollakiurie. D'où la nécessité de contrôler sa glycémie. Au-delà de 2,50g/L, il est recommandé de rechercher la présence de sucres et de corps cétoniques dans les urines à l'aide de bandelettes urinaires. Suite à cela, si vos résultats indiquent la présence de beaucoup trop de sucres, il s'agit d'une urgence car il y a un risque d'**acidocétose**. (102). L'acidocétose est une acidité excessive du sang à la suite d'une accumulation de corps cétoniques que l'organisme ne peut pas éliminer. Pour rappel, les corps cétoniques se forment quand le taux de glucose est trop faible pour être utilisé par le corps, l'organisme utilise donc les graisses stockées. Les corps cétoniques sont des substances issues de la transformation des graisses en acétyl-coenzyme A par le foie. Ils seront ensuite éliminés par les urines (103).

À l'inverse une **hypoglycémie** se définit par une baisse anormale du glucose dans le sang (inférieure à 0,70 g/L) qui survient chez les personnes non observantes de leur traitement antidiabétique ou si leur traitement n'est pas bien adapté. Elle se traduit par des sueurs, une fringale, des tremblements, une vision floue, des troubles de l'humeur, etc. Dans ce cas il est important de réagir immédiatement en se resucrant. Soit seul en consommant l'équivalent de **15 grammes de glucides** (3 morceaux de sucre, une petite canette de soda non light, 1 cuillère à soupe de confiture ou de miel). Suite à cela, il faut vérifier la glycémie 15 min plus tard.

Ou alors si la personne est inconsciente, un proche peut réaliser une injection de **glucagon** (hormone hyperglycémisante) (104).

Dans les deux cas, il est nécessaire d'avoir un bon suivi et une bonne observance thérapeutique pour éviter toutes complications au long terme.

En 2014, Yanling Wu, Yanpingding, and al. publient un article sur les facteurs de risques contribuant au diabète de type 2 (DT2) et concluent à une **corrélation** entre mode de vie et développement du DT2. En effet, la sédentarité, l'inactivité physique, le tabagisme et la consommation d'alcool ont des conséquences négatives sur la vie de l'individu et entraînent des complications à long terme. De nombreuses études épidémiologiques ont montré que l'**obésité** est le facteur de risque le plus important du diabète de type 2. On constate une

perturbation au niveau de la production d'insuline au niveau du pancréas et la progression du diabète. Près de 90% des patients diabétiques développent un DT2 lié en partie à un excès de poids selon l'OMS.

Un des **facteurs de risque modifiable** du DT2 est bien évidemment l'**alimentation**. Des études ont montré qu'en suivant un certain régime plutôt qu'un autre le risque de développer cette maladie n'est pas le même. En effet, il est préférable de suivre un régime équilibré en privilégiant les aliments à faible indice glycémique et limiter la consommation de produits trop sucrés, salés et gras. Une personne qui va consommer très peu de fibres avec un indice glycémique élevé sera plus susceptible de développer du diabète qu'une personne qui consomme des céréales complètes, des légumes, des produits laitiers (105).

En 2018, Haslam *et Al.* réalisent une méta-analyse démontrant qu'une consommation élevée de Boissons Rafraichissantes Sans Alcool (BRSA) et l'exposition aux sucres ajoutés sont des facteurs de risque du diabète de type 2 (106).

Imamura *et Al.* estiment qu'aujourd'hui la totalité des BRSA sont consommées par environ 55% de la population des Etats-Unis d'Amérique. L'étude démontre que 2 millions de nouveaux cas de diabète de type 2 pourraient être imputables à la consommation de BRSA aux Etats-Unis dans les 10 ans à venir (107).

V.B. Surpoids et Obésité

D'après l'OMS, le surpoids et l'obésité peuvent se définir comme une « accumulation anormale ou excessive de graisses corporelles pouvant nuire à la santé ». On considère qu'un adulte est en **surpoids** si son Indice de Masse Corporelle (**IMC**) est égal ou supérieur à **25**, et qu'il est **obèse** si son IMC est égal ou supérieur à **30**.

D'après les estimations mondiales de l'OMS :

- En 2016, 39% de la population adulte mondiale (39% des hommes et 40% des femmes) étaient en surpoids.
- En 2016, environ 13% des adultes (11% d'hommes et 13% de femmes) étaient obèses.
- La prévalence de l'obésité a triplé au niveau mondial entre 1975 et 2016.

À l'échelle mondiale, le surpoids et l'obésité entraînent davantage de décès que l'insuffisance pondérale à l'exception de certaines parties de l'Afrique subsaharienne et de l'Asie (108).

D'après l'article de Vasanti S. Malik et Frank B. Hu : le rôle des boissons sucrées dans les épidémies mondiales d'obésité et de maladies chroniques, montre avec l'aide d'études de cohortes prospectives que la consommation de **boissons sucrées** favorise la prise de poids en ajoutant des calories lipidiques supplémentaires à l'alimentation. Tout ceci, peut être expliqué par l'hyperinsulinémie induite par l'absorption rapide de glucose et éventuellement en activant le système de récompense dopaminergique. On peut donc dire, que le sucre appelle le gras et inversement (109).

Au niveau de la composition des boissons sucrées, on trouve les **édulcorants caloriques** tels que le saccharose, le sirop de maïs à haute teneur en fructose (HFCS) mais parfois des concentrés de jus de fruits ajoutés par les fabricants (109).

De nombreuses preuves montrent un lien entre les régimes alimentaires riches en sucres ajoutés et le développement de maladies métaboliques comme l'obésité. En effet, parmi les composants des sucres ajoutés, il y a le fructose qui en excès lui provoque une dérégulation du métabolisme des lipides et des glucides (97).

De manière plus spécifique, les données scientifiques s'accordent pour avérer un lien entre la consommation de BRSA et le gain de poids corporel. Tappy *et Al.* ont conclu que huit études de cohortes ont effectivement montré le lien entre la consommation de BRSA et le gain de poids corporel chez l'adulte (110).

V.C. Stéatose hépatique

La stéatose hépatique non alcoolique (SHNA ou NASH : Non Alcoholic Steatotic Hepatitis) correspond à l'**accumulation** de triglycérides dans les cellules du foie. Elle est très souvent associée à la surcharge pondérale et/ou au diabète de type 2. Cette touche environ 20 à 25% de la population générale (111).

Un certain nombre de preuves associe la consommation de boissons sucrées au développement de la stéatose hépatique non alcoolique en raison du métabolisme de la fraction fructose du saccharose. Dans leur article, Vasanti S. Malik et Frank B. Hu ont démontré à la suite de 12 études (une de cohorte, deux cas-témoins et neuf transversales) qu'en augmentant un peu plus chaque jour la portion de boissons sucrées, le risque de développer une NASH était de 39% plus élevé. Confirmant donc l'**association positive** entre la consommation de produits sucrés et le développement de NASH (109).

L'acquisition et le développement de la stéatose hépatique non alcoolique sont associés à la consommation de boissons sucrées non nutritives par plusieurs études. Les patients souffrants

de NASH consomment plus de glucides simples que la population générale, et, en l'absence d'autres facteurs de risques, la consommation de BRSA est un facteur de risque de la NASH.

Il existe cependant une controverse quant à la molécule coupable : fructose ou glucose ? Il est difficile de mener une étude fiable, les deux molécules étant souvent consommées simultanément sous forme de saccharose (112,113).

V.D. Maladies cardio-vasculaires (MCV)

Il s'agit de troubles affectant le cœur et le système circulatoire. Ce sont un ensemble de maladies hétérogènes dont la principale cause est le plus souvent l'**athérosclérose**, c'est-à-dire un dépôt d'une plaque lipidique sur la paroi des artères. Le développement de cette plaque d'athérome est initialement lié à l'hypercholestérolémie, au tabagisme, à la sédentarité, au diabète, à la surcharge pondérale, à l'obésité, à l'hypertension artérielle et au stress. La **plaque d'athérome** provoque un rétrécissement du diamètre des artères et lorsque ce diamètre est trop serré, le cœur ne reçoit pas assez d'oxygène, on parle donc d'ischémie. Le risque est que cette plaque se décroche et bouche une artère coronaire, le territoire qui en dépend ne va donc plus recevoir d'oxygène et va se nécroser : c'est l'infarctus du myocarde.

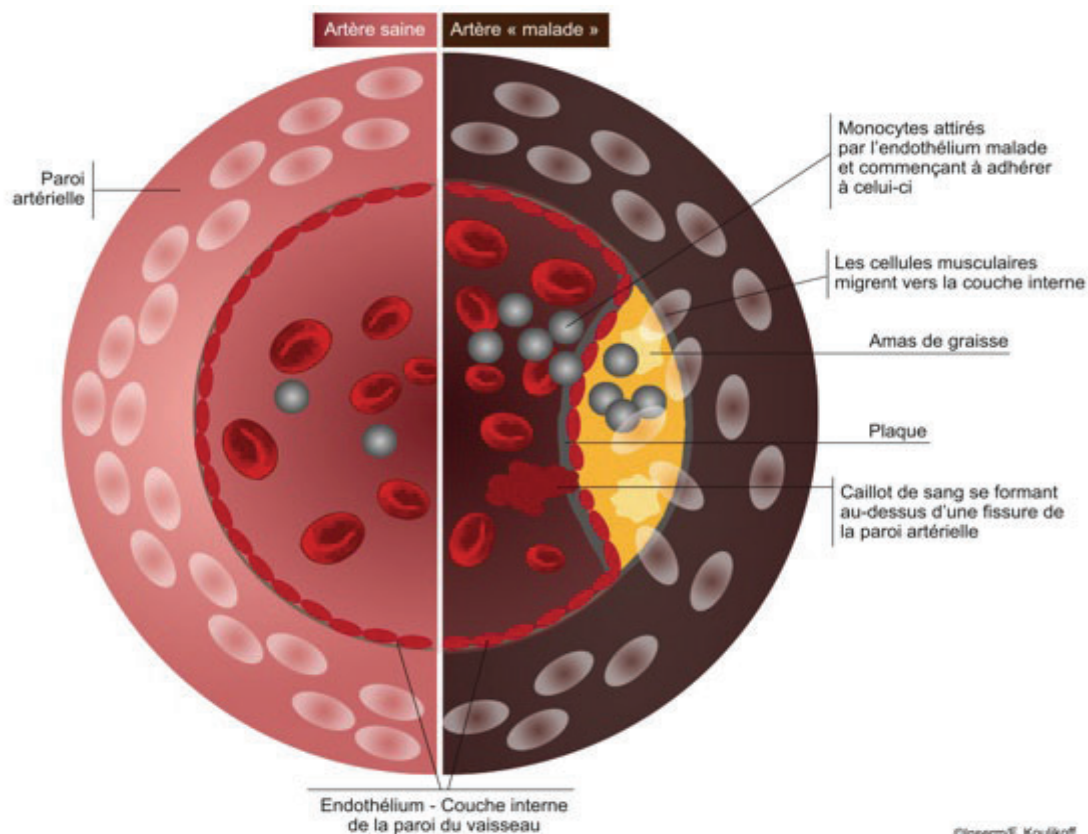


Figure 18: plaque d'athérome dans une artère(114).

Les MCV sont à l'origine de 49% de la mortalité en Europe, et on estime que d'ici 2030, 23,6 millions de personnes en mourront chaque année (115).

Il existe deux catégories de facteurs de risques, ceux inévitables ou invariables et ceux évitables ou variables comme le mode de vie ou les habitudes alimentaires (115). Lorsque l'alimentation apporte trop de glucides et que les cellules musculaires n'en n'ont pas besoin du fait de la sédentarité, la réserve de glycogène est alors à son maximum et le glucose va se transformer en lipides qui s'accumuleront dans les cellules adipeuses (36). De plus une consommation excessive de sucres ajoutés favorise le développement de **l'insulino-résistance**. L'insulino-résistance accroît le stress oxydatif en favorisant la genèse de radicaux libres, perturbe la régulation cellulaire et entraîne une hyper-insulinémie. Au niveau hépatique, il s'en suit une surproduction de Very Low Density Lipoproteins (VLDL) générant des Low Density Lipoproteins (LDL) qui sont particulièrement athérogènes, et une augmentation des facteurs de coagulation et de la protéine C réactive qui sont des marqueurs de risques cardiovasculaires (116). Une étude menée sur des infirmières américaines montre une augmentation de 35% du risque coronaire chez des femmes consommant au moins deux boissons sucrées par jour par rapport aux femmes n'en consommant pas (117).

V.E. Le Cancer

La **surconsommation** de produits sucrés aurait également un impact sur la survenue de certains cancers, du fait des conséquences de la consommation de sucres ou de la substance elle-même.

Pour l'Institut Américain de Recherche contre le Cancer (American Institute for Cancer Research), il existerait un lien entre l'**obésité** et la survenue de certains cancers. En effet, l'Institut recommande « de maintenir un poids sain tout au long de la vie pour réduire les risques de développer un cancer » (118). Or, comme évoqué précédemment dans la partie sur le surpoids et l'obésité, la consommation excessive de produits sucrés est un facteur de risque de l'obésité.

Une étude de l'université texane MD Anderson met en relation la consommation de sucre dans un régime alimentaire occidental moyen avec l'augmentation du risque de survenue d'un cancer du sein. Cette étude a été réalisée sur des souris nourries avec des quantités de sucre comparables à celle du régime occidental moyen et elle a montré l'effet du saccharose sur la voie de signalisation enzymatique 12-LOX (12-Lipoxygénase). Cette voie de signalisation joue un rôle tumorigène et a été détectée dans plusieurs types de cancers, il s'agit notamment d'un

marqueur pronostique de cancer du sein. Suite à cette étude, il a été montré que la croissance des tumeurs et des métastases a été plus rapide sous un régime riche en sucre que sous un régime témoin pauvre en sucre. De plus, c'est le fructose qui facilitait l'apparition de métastases pulmonaires (119).

Une autre étude réalisée par l'INSERM, l'INRA et l'Université de Paris 13 (Centre de recherche épidémiologie et statistique Sorbonne Paris, équipe EREN) a suivi 104 980 participants entre 2009 et 2017 pour démontrer le lien entre la consommation d'aliments transformés et le risque de développement de cancers. Il s'est avéré que 2228 cas de cancers ont été diagnostiqués. De plus on constate une augmentation de 10% de la consommation d'aliments ultra-transformés associée à l'accroissement de 10% des risques de développer un cancer. La **part du sucre**, dans les aliments transformés, est une piste potentielle pour expliquer cette majoration du risque de développer un cancer (120).

V.F. Caries dentaires

La carie dentaire, tirant son nom du latin et signifiant "pourriture", est une maladie bactérienne multifactorielle dont les agents principaux sont les *Streptococcus mutans* et les lactobacilles présents dans la plaque dentaire. Il s'agit d'une des **affections chroniques** les plus répandues, ayant des implications médicales, sociales et économiques significatives. Bien que ses origines soient bien identifiées et que des stratégies de prévention et de traitement aient été mises au point, elle affecte près de **80 %** de la population mondiale. La cause de la carie dentaire est bien établie : les bactéries présentes dans la plaque dentaire (ou biofilm) transforment les sucres alimentaires en acides qui attaquent ensuite l'émail et la dentine des dents. Ainsi, pour prévenir et contrôler les caries, plusieurs approches sont envisageables : éliminer la plaque dentaire, diminuer l'acidité de la plaque, limiter la consommation de sucre, renforcer la résistance des dents aux attaques acides et appliquer un revêtement protecteur sur la surface dentaire pour créer une barrière entre la plaque et l'émail (121).

La consommation de sucres alimentaires est le facteur de risque principal de caries.

Cinq études de cohorte ont examiné les variations de la carie dentaire en fonction des apports caloriques provenant de sucres. Ces recherches ont mis en évidence une corrélation entre la consommation quotidienne de sucre et l'apparition de caries chez les enfants et les adultes. Les niveaux de carie étaient plus élevés lorsque les apports caloriques issus du sucre dépassaient 10%. Ainsi, la recommandation de l'OMS visant à limiter l'apport en sucre à moins de 10% des calories totales s'appuie sur ces constatations(122).

Ces recherches menées dans le cadre des études de cohorte fournissent des preuves de qualité modérée, indiquant un lien entre la quantité de sucres ingérés et l'incidence de la carie dentaire. Des données de qualité modérée suggèrent que les taux de caries sont réduits lorsque l'apport en sucres libres est inférieur à 10% de l'énergie totale. De plus, la carie dentaire s'aggrave avec l'âge, et les effets des sucres sur les dents persistent tout au long de la vie. Même de petites caries durant l'enfance peuvent avoir un impact significatif sur les caries futures. Les données analysées suggèrent qu'il serait bénéfique de **limiter** la consommation de sucres à moins de 5% des apports énergétiques totaux pour diminuer le risque de carie dentaire sur l'ensemble de la vie (123).

La **prévention** est aussi un point très important pour lutter contre cette maladie. En effet, **l'hygiène bucco-dentaire** est primordial et fait appel au brossage des dents régulier après les principaux repas et dès le plus jeune âge (2 ou 3 ans). De plus, il faut **éviter** à tout prix le **grignotage de sucres**, souvent très cariogène, en dehors des repas. Un contrôle régulier et annuel chez le dentiste est aussi de rigueur. Si une carie s'installe et qu'elle n'est pas traitée à temps elle pourra engendrer des **maladies parodontales** beaucoup plus graves comme des gingivites, une parodontite modérée, voire agressive, à l'origine de destructions irréversibles comme des pertes de dents avec des inflammations buccales. En effet, la santé bucco-dentaire est primordiale car elle est en lien avec des **pathologies** cardio-vasculaires, des pathologies pulmonaires et le diabète entre autres.

V.4. Relations avec le microbiote intestinal

V.A. Généralités

Un **microbiote** est par définition un ensemble de **micro-organismes** comme des virus, des bactéries, des parasites ou des champignons non pathogènes, ils sont dits « **commensaux** » et ils vivent dans un environnement spécifique.

Dans notre organisme, il existe différents microbiotes : au niveau de la bouche, de la peau, des poumons. Le plus connu de tous est le **microbiote intestinal**. En effet, c'est le plus peuplé d'entre eux. Au niveau de sa localisation, il se concentre surtout dans l'intestin-grêle et le côlon et plus précisément entre la lumière du tube digestif et le biofilm formé par du mucus intestinal qui recouvre sa paroi intérieure (124).

Le microbiote gastro-intestinal participe de manière importante à **notre santé** et son rôle est de mieux en mieux connu et reconnu. Il agit notamment sur le développement du système immunitaire, la protection contre les infections et possède un rôle important dans les fonctions

digestives, métaboliques et neurologiques (22,124). En effet, un microbiote perturbé ou en **dysbiose** est retrouvé dans de nombreuses pathologies telles que le diabète, l'obésité, des maladies inflammatoires de l'intestin et le cancer colorectal.

L'alimentation influence les communautés microbiennes de l'estomac et de l'intestin. Les variations de cette alimentation peuvent avoir un effet bénéfique sur la santé de l'hôte ou au contraire avoir des **conséquences néfastes** (124).

V.B. L'impact du sucre sur notre santé gastro-intestinale

Une alimentation riche en sucres et en graisses accompagnée d'un faible apport en fibres sur une longue période peut être responsable d'un déséquilibre de la biodiversité de notre flore intestinale qui se traduit par une baisse du nombre de bactéries présentes dans notre flore intestinale et une augmentation des mauvaises bactéries au détriment des bonnes (125). Cette **dysbiose** sera responsable d'une augmentation de la **perméabilité** de la muqueuse intestinale et donc d'anomalies de l'immunité intestinale et du métabolisme des lipides et des glucides. Récemment, des études ont montré que le dysfonctionnement de la barrière intestinale n'est pas seulement dû à l'obésité. En effet, l'hyperglycémie est plus susceptible d'engendrer ce dysfonctionnement et donc un risque d'infection entérique. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que l'**hyperglycémie** favorise l'**inflammation** intestinale et augmente la perméabilité de la barrière intestinale, ce qui provoque une porte d'entrée aux microbes dans l'organisme et engendre la prolifération de bactéries pathogènes (125). Le sucre aura donc un impact sur l'architecture de la muqueuse intestinale, par exemple le fructose réduit l'épaisseur du mucus dans le colon. Suite à cela, des maladies comme le syndrome de l'intestin irritable, le cancer colorectal ou les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) peuvent se manifester (8).

La maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI)

Les MICI comprennent la **maladie de Crohn** et la **Rectocolite hémorragique**. Ce sont des maladies inflammatoires du tractus gastro-intestinal et leur incidence est en augmentation dans le monde entier. La consommation de ces produits sucrés est une piste d'étude parmi les nombreux facteurs environnementaux mis en cause dans l'apparition de maladies inflammatoires intestinales, d'où le terme utilisé pour qualifier les maladies de l'intestin : *Maladie inflammatoire de l'intestin et du sucre* car il a été démontré que le **sucre** a un impact significatif sur l'inflammation intestinale.

En effet, une **mauvaise alimentation** modifiera la diversité du microbiote en détruisant les défenses naturelles de la muqueuse intestinale laissant ainsi le champ libre à l'inflammation (126).

Des études ont été réalisées pour mettre en lumière le lien entre certains facteurs environnementaux et le développement de MICI. Des données épidémiologiques estiment que les régimes occidentaux à base de viandes rouges, de graisses saturées, de produits laitiers riches en graisses, de céréales raffinées et de boissons riches en sucres seraient associés à un risque de MICI. De plus, le surpoids et l'obésité sont nettement considérés comme des facteurs de risques d'aggravation des MICI (8). Une étude de cohorte européenne sur le cancer et la nutrition (EPIC : European Prospective Investigation into Cancer) a été réalisée avec des gros consommateurs de produits sucrés et de boissons gazeuses, les résultats ont démontré que le **déséquilibre alimentaire** entre une consommation élevée de sucre et de boissons gazeuses et une consommation très faible de légumes serait associée au risque de développer une maladie de crohn (127). De plus, à la suite d'études rétrospectives sur des patients déjà atteints de maladie de crohn, une consommation accrue de monosaccharides a été recensée.

Les patients atteints de **MICI** ont signalé que les manifestations des symptômes de leur maladie sont souvent liées à leurs apports alimentaires et qu'ils devaient donc suivre un régime restreint de certains aliments pour prévenir l'aggravation de la maladie (8). Il est également important de rajouter, que d'après l'étude cas-témoins de Russel *et Al.* dont l'objectif était d'étudier le rôle pathogène de certains facteurs alimentaires de la vie moderne sur le développement de MICI, la consommation de boissons sucrées de type soda ou de sucreries augmenterait l'**incidence** des maladies inflammatoires de l'intestin (128). Leurs observations ont été confirmées par Sakamoto *et Al.* dans leur étude cas-témoins au Japon. En effet, ils ont démontré un effet négatif des sucreries et des édulcorants artificiels sur le risque de développer à la fois la maladie de crohn et la rectocolite hémorragique (129).

Le syndrome du côlon irritable (SCI)

Le **SCI** est le syndrome le plus courant dans les pays occidentaux. Il se manifeste par un **inconfort** gastro-intestinal fonctionnel, caractérisé par des **douleurs** abdominales ou des troubles du transit associés à des selles anormales. Il y a plusieurs éléments déclencheurs de la maladie, mais l'alimentation en occupe une part importante. En effet, plus de 60% des personnes atteintes déclarent une aggravation de leurs symptômes juste après les repas. Bien que cette maladie soit très courante, la prise en charge thérapeutique est souvent jugée

insatisfaisante (130). De plus, il est difficile d'identifier précisément les groupes d'aliments impliqués dans l'apparition ou l'aggravation des symptômes. C'est aussi pour cette raison que les médecins généralistes et les gastro-entérologues sont restés sceptiques vis-à-vis des conseils hygiéno-diététiques à adopter et ils se limitent donc souvent à la **réduction** des apports en glucides et en lipides. Mais au cours des dernières années, de plus en plus de preuves scientifiques soutiennent que la diminution des oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides et polyols fermentescibles (FODMAP) pourrait améliorer la gestion des symptômes de cette maladie (130).

Les **FODMAPs** sont des petits sucres qui vont être digérés par des enzymes sécrétées par la salive, le pancréas et l'intestin grêle. Lorsque le travail de la digestion est insuffisant, les bactéries du colon prennent le relais en fermentant les sucres en surplus, ce qui provoque des ballonnements, flatulences, douleurs abdominales et troubles du transit.

FODMAPs signifie :

- **F** : Fermentescible (aliment rapidement fermenté par les bactéries du colon)
- **O** : Oligosaccharides (blé : pain, céréales, pâtes. Ail, oignon)
- **D** : Disaccharides (produits laitiers riches en sucre, lactose)
- **M** : Monosaccharides (fructose dans certains fruits : pomme, poire, pêche)
- **A** : And (« Et » en anglais)
- **P** : Polyols (bonbons, chewing-gums sans sucre)

Une alimentation plus faible en FODMAPs permet de diminuer l'**inflammation** et d'avoir une meilleure cicatrisation de la muqueuse intestinale (131).

Certaines preuves scientifiques, démontrent que les FODMAPs seraient individuellement impliqués dans le déclenchement des symptômes du SCI. Mais d'autres études sont nécessaires pour évaluer l'efficacité à long terme de la limitation des FODMAPs. Cependant, un régime pauvre en FODMAP représente l'une des stratégies émergentes les plus prometteuses dans la gestion du syndrome du côlon irritable (130).

Cancer Colorectal

Ce type de cancer est le **troisième cancer** le plus fréquent chez l'**homme** (après le cancer de la prostate et le cancer du poumon) et le **deuxième** plus fréquent chez la femme (après le cancer du sein). Le cancer colorectal est une tumeur maligne de la muqueuse du colon et du

rectum. Plusieurs facteurs de risques sont responsables de sa survenue, comme l'âge avancé, les antécédents de cancers colorectaux, l'hérédité, le mode de vie (132).

En effet, l'**alimentation** a un impact important dans les risques de survenue du cancer colorectal. De nombreuses preuves actuelles suggèrent un lien entre une consommation de sucres et l'incidence du CCR. Spécifiquement le fructose et l'obésité ont été associés à la prévalence du CCR et à sa progression. De plus, la consommation de boissons sucrées est positivement liée à un risque de récurrence du cancer voire même de mortalité pour les patients déjà atteints d'un cancer du côlon au stade 3 (8).

L'article de Jinhee Hur *et Al.* réalise la « Nurses' Health Study II » qui est une étude basée sur la santé des infirmières. Il s'agit d'une étude de cohorte qui examine de manière prospective l'association entre la consommation de **boissons sucrées** à l'âge adulte et le **risque** de développer un cancer colorectal d'apparition précoce. Cette étude a été menée chez 95464 femmes ayant déclaré avoir consommé des boissons à l'âge adulte à l'aide d'un questionnaire validé tous les 4 ans, basé sur la fréquence des aliments. Une évaluation de leur état de santé a été réalisée à la suite de cette expérience. Il a donc été révélé que les boissons sucrées (comme les boissons gazeuses, les boissons aux fruits et les boissons énergisantes) sont présentes à hauteur de 39% dans l'alimentation américaine et sont considérées comme la principale source de sucres ajoutés. De plus, 6 à 12% des Américains en consomment plus de 3 portions par jour. Cette consommation de produits sucrés coïncide avec l'incidence précoce des cancers colorectaux entre 1977 et 2001.

En **conclusion** de cette étude de cohorte qui concerne les femmes américaines, la forte consommation de boissons riches en sucre à l'âge adulte est associée à un risque plus élevé de développer un cancer colorectal à un stade précoce. En effet, au vu de l'impact négatif bien établi des produits sucrés sur la santé, les résultats de cette étude renforcent l'importance de limiter la consommation de produits sucrés dès le plus jeune âge.

Réduire sa consommation de boissons sucrées et/ou trouver des alternatives plus saines pourrait être une approche **thérapeutique** pour freiner la croissance de la maladie (133).

V.C. Approche thérapeutique avec le microbiote

Il est possible de traiter certaines pathologies en ciblant le microbiote intestinal. Pour cela on utilise depuis peu la **transplantation fécale**. Il s'agit d'extraire un échantillon de microbiote normal à partir de fèces de donneurs en bonne santé et de le transférer à une personne malade. Ce traitement est bien évidemment discuté et dépend du rôle de la dysbiose dans la

maladie. Par exemple, ce traitement a de bons résultats pour traiter des patients souffrants de diarrhées par infection récidivante à *Clostridioides difficile* (124).

Une autre approche thérapeutique serait l'utilisation de **prébiotiques ou de probiotiques** pour agir de façon positive sur la santé de l'hôte via la modification du microbiote.

Les **probiotiques** sont des microorganismes vivants, essentiellement des bactéries comme des bifidobactéries, lactobacilles ou lactocoques ou des levures comme les saccharomyces. On les retrouve dans les aliments fermentés comme les yaourts ou dans des compléments alimentaires. Leur composition peut contribuer à l'amélioration de notre flore digestive.

Les **prébiotiques** sont différents, c'est-à-dire qu'ils sont consommés par les bonnes bactéries présentes dans l'intestin. Leur consommation participe donc à entretenir la santé de notre microbiote et donc de notre santé. On retrouve les prébiotiques dans les aliments riches en fibres (134).

Pour résumé cette partie sur **l'émergence des maladies chroniques**, il est important de retenir que l'alimentation est donc un acteur important à prendre en compte dans cette crise sanitaire conduisant à la montée en puissance de maladies métaboliques. En effet, la consommation excessive de sucre est donc responsable de beaucoup de maladies chroniques non transmissibles. De plus, on peut même trouver une comparaison de ces effets sur le corps à celui de l'alcool. Parmi ces maladies, il y a le diabète, le surpoids et l'obésité, la stéatose hépatique c'est à dire une accumulation de triglycérides dans le foie, les maladies cardiovasculaires, le cancer, et les caries dentaires.

De plus, dans notre organisme, la notion de microbiote est de plus en plus développée. En effet, le microbiote intestinal peut agir comme un deuxième cerveau et réguler notre santé et notre bien-être. L'alimentation et tout particulièrement le sucre peut avoir des conséquences néfastes sur les communautés microbiennes de notre intestin et donc entraîner une dysbiose responsable de diverses maladies gastro-intestinales. Parmi ces maladies, nous avons les MICI (maladies inflammatoires chroniques de l'intestin) comme la maladie de Crohn ou la Rectocolite hémorragique, le syndrome du côlon irritable, et le cancer colorectal.

V.5. Les solutions à envisager pour réduire cette consommation

Il est difficile de contrôler sa consommation de produits sucrés et de la limiter, surtout quand il s'agit d'un plaisir et d'un produit naturel. Pour **sensibiliser** le grand public à cette consommation, nous pouvons faire un parallèle avec les addictions à l'alcool et au tabac. Jusqu'à présent, certaines données montrent que les interventions en milieux scolaires pour sensibiliser les enfants sur les sujets de l'alimentation et du sport se révèlent peu efficaces (91). Mais pour l'alcool et le tabac, la **prévention** et non l'interdiction totale réduit à la fois la consommation de ces produits et les risques qui en découlent. Mais pour autant, les maîtres mots des interventions réussies sont : la **réduction de la disponibilité** (91). Plusieurs stratégies ont été étudiées comme notamment la mise en place de **taxes** supplémentaires sur certains produits contenant des sucres ajoutés. Cette mesure a été prise dans certains pays Européens et au Canada. Les États-Unis envisagent aussi d'imposer cette taxe sur les sodas mais cette légère augmentation du prix n'engage pas une réduction de la consommation totale. En effet, il faudrait doubler le prix des boissons sucrées pour réduire cette consommation de manière considérable. Une autre stratégie, plutôt efficace, expérimentée sur le tabac et l'alcool serait de **contrôler** leur consommation via la limitation de leurs accès. En effet, un renforcement des contrôles et des exigences pourrait s'appliquer aux libres accès des distributeurs automatiques de produits sucrés dans les écoles et dans les lieux publics. Certaines écoles appliquent déjà la politique du « mieux manger » en proposant plus de produits naturels, ou issus de producteurs locaux plutôt que des sucreries ou des gâteaux. Pour aller encore plus loin, une autre option serait de **limiter la vente** de produits sucrés et de sodas pendant les heures d'école ou de fixer une limite d'âge pour l'achat de boissons sucrées dans les commerces (91).

Réglementer le sucre ne sera pas facile, surtout dans certains pays en développement comme on l'a vu précédemment au Mexique, où les sodas sont moins chers que l'eau. De plus, les interventions sociétales visant à réduire l'offre et la demande du sucre se heurtent au puissant lobbying du sucre. Bien que l'industrie alimentaire et la société soient au courant des problèmes actuels, elles ne sont pas encore prêtes à changer radicalement leur façon de faire. Mais à force de clameurs en **faveur du changement** et de la **prévention** pour la santé et le bien-être individuel, notre attention pour le sucre pourrait bien s'accroître (91).

VI. Questionnaire

VI.1. Objectifs et démarches

Mon questionnaire a été établi, à l'aide de la plateforme LimeSurvey, un logiciel d'enquête statistique puis diffusé à l'ensemble des officines du Grand Est pour que les pharmaciens et leurs équipes puissent y avoir accès. Pour ce faire, j'ai contacté Monsieur BARTH, le Président Régional de l'Ordre des Pharmaciens suite au conseil de Monsieur DUVAL, Doyen de la Faculté de Pharmacie de Nancy. J'ai obtenu 104 réponses. Il est important de noter que cette étude n'est pas rigoureusement scientifique mais permet d'avoir un aperçu des connaissances des officinaux sur le sujet.

Mon enquête se divise en 4 parties : Généralités, État des lieux des connaissances, Choix alimentaire et valeur nutritionnelle et conclusion. Vous trouverez le détail de mon questionnaire en annexe.

L'objectif premier de mon questionnaire était d'évaluer les connaissances des professionnels de santé sur les sucres en général et s'ils sont eux-mêmes conscients de la quantité qu'ils consomment par jour. Il est important d'observer si ces connaissances sont fonction du niveau de qualification professionnelle et de l'âge des répondants. Il serait aussi important de démontrer si ces personnes ont les connaissances nécessaires pour déchiffrer et utiliser à bon escient les étiquettes nutritionnelles afin de mieux conseiller leurs patients. Nous espérons utiliser ce travail pour sensibiliser les pharmaciens à cibler les patients dans leurs conseils au comptoir.

J'ai structuré les quatre grandes parties de mon questionnaire en m'appuyant d'abord sur le plan de mon manuscrit. Pour la section consacrée aux *généralités*, il m'a semblé important de classer les professionnels de santé selon leur métier, leur genre, et leur tranche d'âge.

Ensuite, pour le corps du questionnaire, j'ai commencé par des questions générales en utilisant des termes communs accessibles à tous. Pour la partie sur les *choix alimentaires*, j'ai suivi la trame d'une journée classique : petit-déjeuner, déjeuner, collation, dîner, en y associant les boissons quotidiennes. Je me suis donc inspirée de produits et d'aliments du quotidien qui peuvent prêter à confusion et entraîner des erreurs. Pour cela, j'ai inclus des images de plats afin de rendre les questions plus claires et simples à comprendre. Par exemple, pour les boissons comme les jus de fruits, on pourrait penser qu'ils sont bons pour la santé, mais la plupart contiennent beaucoup trop de sucre. Pour terminer, j'ai recueilli l'avis des professionnels de santé sur le choix de mon sujet d'enquête, ainsi qu'une question ouverte sur les moyens qu'ils

proposeraient pour sensibiliser au mieux les patients. Cela m'a permis de les impliquer davantage dans mon enquête, car leur point de vue est un élément clé qu'il est essentiel d'examiner.

VI.2. Résultats et analyse de l'étude

VI.A. Répartition des professionnels de santé

Sur un total de 104 réponses, on dénombre 67 femmes soit 64% de la population sondée pour seulement 36% d'hommes. Les deux graphiques suivants (**Figure 19 et 20**) représentent la répartition des professionnels de santé d'officine par tranche d'âge et par profession au sein de l'officine.

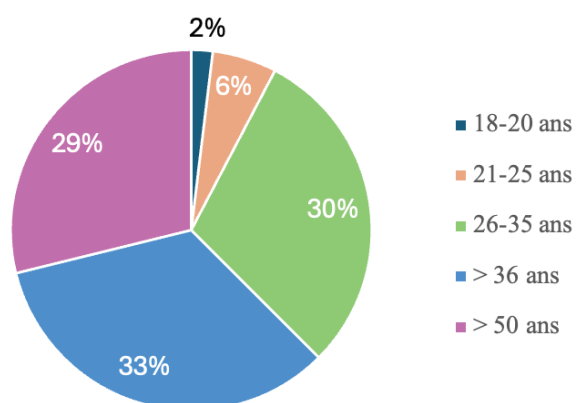


Figure 20: Répartition des professionnels de santé par tranche d'âge.

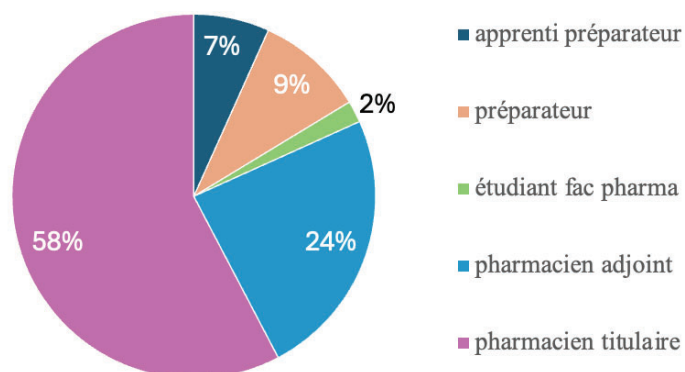


Figure 19: Répartition des professionnels de santé par activité professionnelle

On remarque que la répartition par tranche d'âge est assez équilibrée et que les pourcentages les plus faibles (**Figure 20**), 2%, représentent les 18-20 ans, et 6%, les 21-25 ans, coïncide avec les professions les moins représentées comme les apprentis préparateurs (7%) et les étudiants en pharmacie (2%) (**Figure 19**). De plus, au niveau de la répartition par activités professionnelles, les titulaires et les adjoints représentent à eux deux 82% des réponses de mon étude. Ce biais de sélection pourrait s'expliquer par la non-diffusion du questionnaire au sein de leurs équipes, le manque de temps ou de moyens pour réaliser cette étude lors des horaires de travail.

VI.B. Notation du questionnaire par profession

J'ai décidé de pondérer chaque question pour ainsi établir une note à chaque participant. La note maximale qu'il est possible d'obtenir est de 49. J'ai reporté cette note sur 20 par simplicité. En effet, plus la note de la personne est haute et plus son nombre de bonnes réponses aux questions sera élevé. Mon but est donc de vérifier s'il y a ou non une relation entre la note de la personne et sa qualification professionnelle.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de professionnels de santé associé à leurs notes obtenues dans le questionnaire. On fait aussi la distinction entre les hommes et les femmes pour chaque profession. Par exemple sur 104 personnes, les 7 Apprentis préparateurs ont obtenu une moyenne de 10/20 et ces 7 personnes sont des femmes.

Tableau XVII: Répartition des notes pour chaque profession et par sexe.

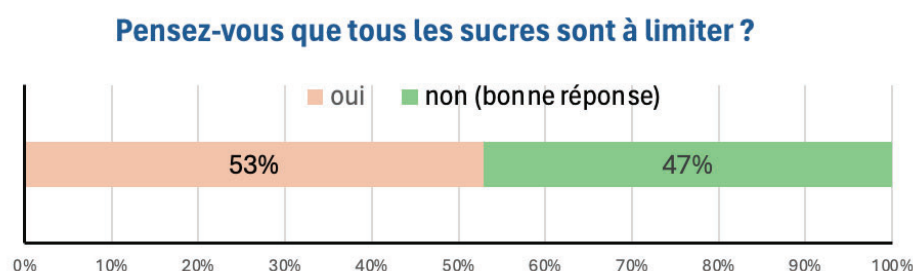
Professions	Nombre	Moyenne sur 20	Nombre de femmes	Moyenne pour les Femmes	Nombre d'hommes	Moyenne pour les hommes
Apprenti Préparateur	7	10,2	7	10,2	0	0
Étudiant en faculté de pharmacie	2	12,4	0	0	2	12,4
Pharmacien adjoint(e)	25	10,5	19	10,6	6	10,1
Pharmacien Titulaire	60	11,1	33	11,1	27	11
Préparateur	10	10,1	8	10,5	2	8,6
Total général	104	10,8	67	10,8	37	10,8

On peut donc remarquer que les résultats sont assez serrés. Les Étudiants en pharmacie sont trop peu nombreux (2) pour exploiter correctement les résultats et observer des différences significatives. On constate cependant que les Pharmaciens Titulaires ont obtenu la plus haute moyenne **11,1/20** devant les adjoints et les préparateurs. La moyenne des préparateurs pourrait être discutée compte tenu du faible taux de participation (10 personnes) par rapport aux adjoints qui sont 25 et aux 60 titulaires.

La problématique : **Y-a-t-il une relation entre la note de la personne et sa qualification professionnelle ?** est donc difficile à analyser, car oui effectivement les Titulaires ont obtenu plus de bonnes réponses que les autres qualifications professionnelles mais pour que mes résultats soient exploitables il aurait fallu plus de réponses de la part des préparateurs et des adjoints voire même plus de réponses au total.

Une autre problématique pourrait se poser : **pourquoi les moyennes sont-elles aussi basses ?** En effet, 10,8/20 pour la moyenne des réponses n'est pas une note très élevée.

Sur la deuxième partie du questionnaire, le pourcentage de bonnes réponses est assez élevé. Globalement tous les participants sont au point sur les informations de base (sucres lents/sucres rapides/ Indice glycémique/Étiquette nutritionnelle) excepté 3 questions pièges.

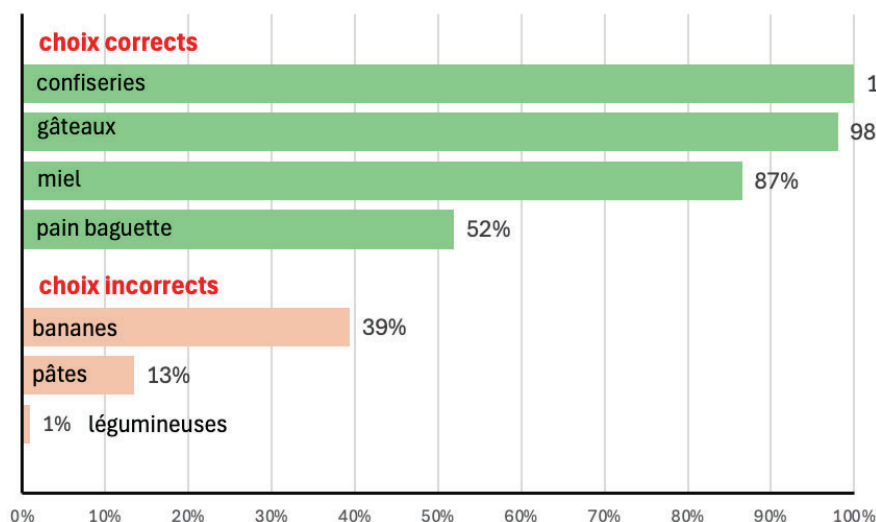


Ici nous pouvons voir que plus de la moitié des participants (53%) pensent que TOUS les sucres sont à limiter.

Figure 21: Histogramme représentant le pourcentage de bonnes et de mauvaises réponses à propos de la limitation de certains sucres.

Il est vrai qu'il est important d'avoir une alimentation variée mais tous les sucres ne sont pas mauvais pour la santé. En effet, les **glucides complexes** sont à privilégier, comme les féculents, car ils ont une vitesse de passage dans la circulation générale diminuée. Mais ils ont aussi un effet rassasiant plus efficace et une réponse insulinique diminuée c'est-à-dire qu'ils ont tendance à moins stocker les graisses.

Une autre question a suscité quelques problèmes. Il s'agissait de sélectionner parmi une liste d'aliments, ceux qui font partie des sucres rapides.



Les réponses attendues étaient : confiseries, miel, gâteaux, pain baguette.

Cependant la moitié des personnes pensent que la baguette est un sucre lent.

Figure 22: résultats des réponses à propos des sucres rapides.

Le **pain baguette** fait grimper le taux de sucre et ce sucre sera ensuite stocké dans le foie et transformé en graisses car elle possède un indice glycémique élevé proche de 70. Mais le pain constitue l'une des principales sources d'amidon dans l'alimentation des Français. La perception négative du pain en termes de qualité nutritionnelle par rapport à d'autres produits céréaliers comme les pâtes pourrait être liée à son indice glycémique (IG). En effet, l'IG du pain blanc est en moyenne de 75, tandis que celui des spaghettis est de 50. Pourtant, bien que ces deux produits soient tous deux composés d'amidon, c'est la différence de structure et de gélatinisation de l'amidon qui rend le pain plus facilement accessible aux enzymes digestives, en faisant ainsi un sucre rapide (135).

Pour la réponse **du miel**, son indice glycémique est plutôt élevé car il est de 75. Et au niveau de sa composition, le fructose est majoritaire avec 38%, ensuite il y a 31% de glucose et 30% de maltose/Saccharose. Ce qui le classe dans les sucres rapides (136).

Légère confusion pour la **banane** également. Il s'agit d'un fruit, donc riche en fructose. Rappelons que le fructose est à bannir dans les produits industriels ultra-transformés mais ne pose pas de problème à l'état naturel dans les fruits. Ce fructose sera donc assimilé lentement dans le foie grâce aux fibres du fruits. De plus l'indice glycémique de la banane est de 50 donc plutôt faible car il est inférieur à 55. Il est vrai que cette réponse peut porter à confusion, car on a toujours dit que la banane est le fruit le plus sucré avec environ 2 morceaux de sucre par fruit mais encore une fois il ne s'agit pas de mauvais sucre.

13% des personnes pensent que les pâtes sont des sucres rapides, il s'agit d'une minorité mais cette réflexion peut s'expliquer par le fait que les pâtes sont fabriquées à base de farine

blanche comme le pain. Mais les pâtes appartiennent aux féculents et sont donc des glucides complexes avec un indice glycémique de 40.

VI.C. Étiquette nutritionnelle et régime alimentaire

3 questions à propos de l'étiquette nutritionnelle et de la place des glucides dans le régime alimentaire ont été posées.

1. Quelle est la part de glucides totaux dans un régime équilibré ?
2. Dans cette part de glucides, à combien s'élève le pourcentage de sucres ajoutés recommandés dans les apports journaliers ?
3. A partir de quelle quantité de sucres peut-on considérer qu'un aliment est trop riche en sucre ?

Pour rappel, nous avons vu précédemment qu'un régime équilibré se compose de 12% de **protéines**, 30 à 35% de **lipides** et 50 à 55% de **glucides** mais seulement 5 à 10% sont des **sucres libres**.

Pour les glucides, ils regroupent les glucides totaux c'est-à-dire la somme des glucides simples et complexes, et la mention « sucres » regroupe la quantité de glucides simples c'est-à-dire le sucre, le sirop de glucose, lactose. On peut aussi retrouver la mention « dont sucre » et il s'agit bien du pourcentage de glucides simples, donc de « mauvais sucre » dans l'aliment.

Au niveau des pourcentages de bonnes réponses, pour la **première question** seulement 32% des personnes ont bien répondu. En effet, la bonne réponse est bien 50% pour la part de glucides dans l'alimentation. On remarque que 65% des personnes ont répondu 25%.

Ils n'ont peut-être pas intégré tous les glucides mais seulement les sucres simples. Car en effet tous les sucres ne sont pas mauvais.

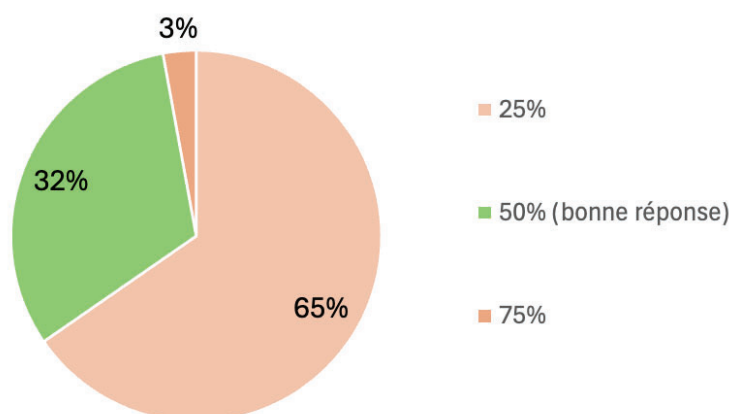


Figure 23: pourcentage de réponse à propos de la part des glucides dans un régime équilibré.

Pour la **deuxième question**, la majorité (84%) des personnes ont su donner la bonne réponse, c'est-à-dire que la consommation journalière recommandée de sucres ajoutés ne doit pas dépasser 10%.

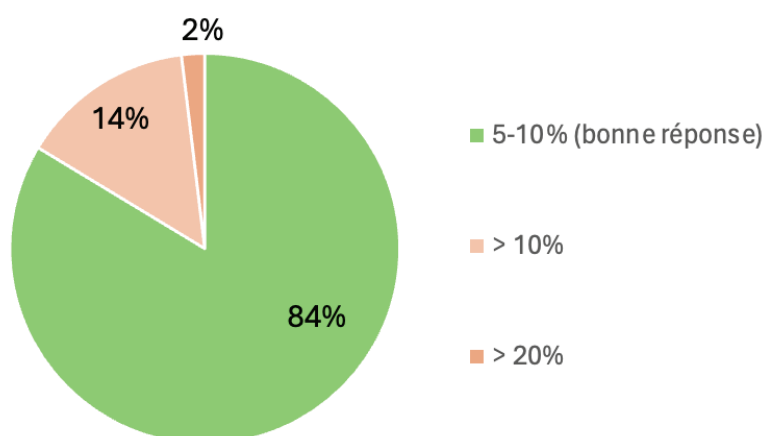
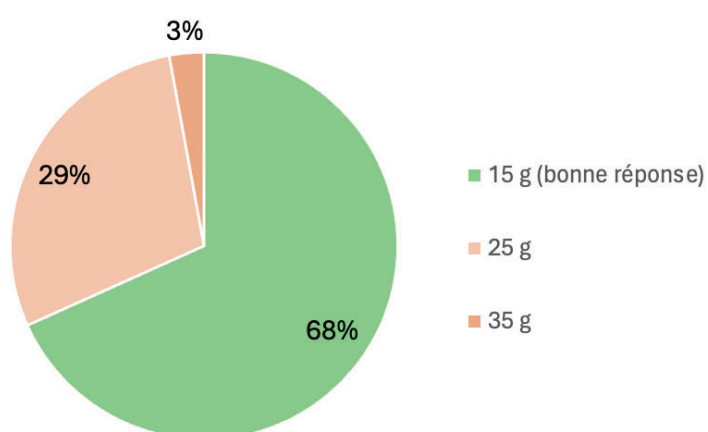


Figure 24: Pourcentage de sucres ajoutés recommandés dans les apports journaliers.

Et enfin la **troisième question** était plutôt bien comprise car 68% des personnes ont répondu correctement.



En effet, si un aliment contient plus de 15g de sucre, il est considéré comme « trop sucré ».

15g correspond à environ 3 morceaux de sucre.

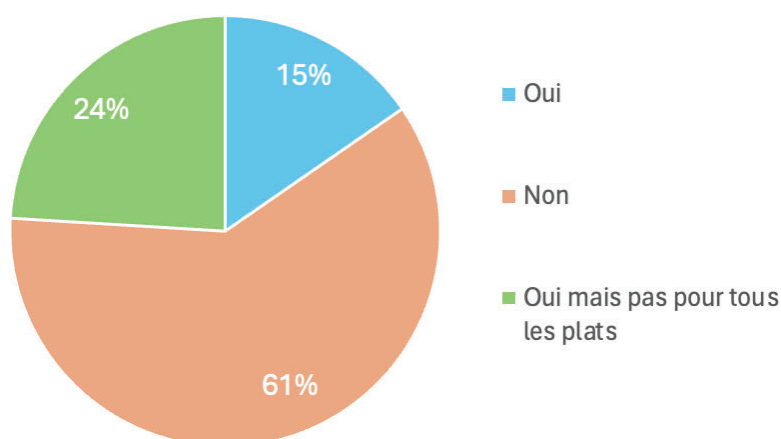
Figure 25: Pourcentage de bonnes réponses à propos de la quantité de sucre pour 100g d'aliments.

Pour rappel, selon les recommandations de l'OMS, la consommation de sucres libres chez les adultes et les enfants ne devrait pas dépasser 10% de l'apport énergétique total. Mais il conviendrait de passer en dessous des 5% pour obtenir un réel bénéfice pour la santé.

En France, selon ANSES, on devrait consommer 100g de glucides totaux par jour. Ce qui doit correspondre à 50-55% des AET. Bien évidemment, cette quantité varie d'une personne à

l'autre, si la personne est sportive, s'il s'agit d'une femme, d'un homme, d'une personne sédentaire.

VI.D. Évaluation des connaissances du sucre au quotidien.



On remarque que les personnes qui estiment connaître leur consommation de sucres au quotidien représentent une minorité. Il sera intéressant de voir si ces personnes ont raison en comparant leurs réponses aux questions.

Figure 26: Pourcentage de réponses pour la question : connaissez-vous votre consommation de sucres au quotidien ?

Suite à cette question une série de 6 questions a été proposée. Je vais m'attarder sur **4 questions** qui à mon sens reflète le mieux la problématique.

Dans un premier temps, il fallait établir un **classement de 4 boissons** de la plus sucrée (++) à la moins sucrée (-)

++

La réponse attendue était :

- 1) 1 verre de 150 mL de Soda
- 2) 1 verre de 250mL d'eau plate aromatisée à la fraise
- 3) 1 verre de 125mL de vin blanc sec
- 4) 1 verre de 150mL d'eau

-

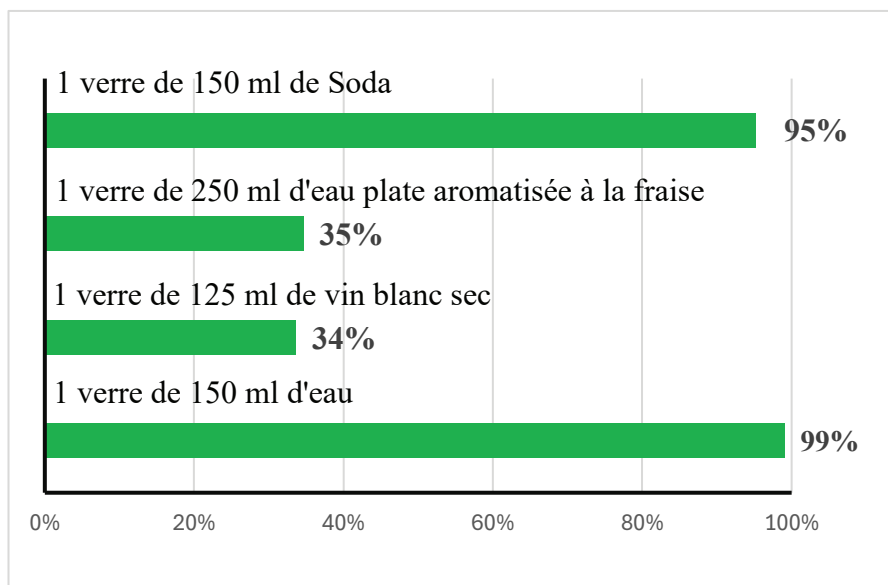


Figure 27: Résultats en pourcentage du classement de la boisson la plus riche en sucres à la plus pauvre.

On remarque que les personnes ont plutôt bien répondu à la question sauf pour les propositions :

2 (1 verre d'eau plate aromatisée)

et 3 (vin blanc sec).

Environ 70% des personnes ont inversé ces 2 propositions.

Pour détailler un peu ces résultats :

- on a 16g de sucre pour 150mL de soda soit environ 3 morceaux de sucre. Pour donner un ordre d'idée une canette de 33cL de Coca Cola sucré contient 35g de sucre soit environ 7 morceaux de sucre.
- 1 verre de 250mL d'eau aromatisée contient 6g de glucides
- Il y a moins 3g sucre pour le 125mL de vin (=1/6ème d'une bouteille)
- Et enfin 0g de sucre pour l'eau quel que soit la contenance.

Les eaux aromatisées sont souvent insidieuses. En effet, certaines contiennent très peu de sucres avec des arômes naturels de fruits mais il faut savoir bien les sélectionner ou choisir celles sans sucres ajoutés.

Pour élaborer du vin, on incorpore des levures au jus de raisin. Ces levures consomment les sucres présents et les convertissent presque entièrement en éthanol (alcool), ainsi qu'en divers composés secondaires tels que le dioxyde de carbone, l'acide acétique et des composés aromatiques. Ce processus est appelé « fermentation alcoolique ». Mis à part pour les vins moelleux ou demi-secs, la majorité des sucres a été convertie en alcool, ce qui fait qu'il ne reste presque plus de sucres résiduels, et encore moins de sucre de table. Pour donner un ordre d'idée, une bouteille de vin sec contient environ 3 grammes de sucres résiduels par litre, ce qui est très peu.(137)

Dans un second temps, j'ai présenté **4 photos de plats du quotidien** et il fallait les classer du plus riche en sucres (++) au plus pauvre (-). Le but de cette question était de vérifier si chacun avait conscience de la proportion de sucres cachés dans certains plats salés. Et nous pouvons voir que les réponses parlent d'elles-mêmes. Pour établir la teneur en sucre des produits, je me suis aidée des tables Ciquial (57) et de la plateforme *Open Food Fact*.

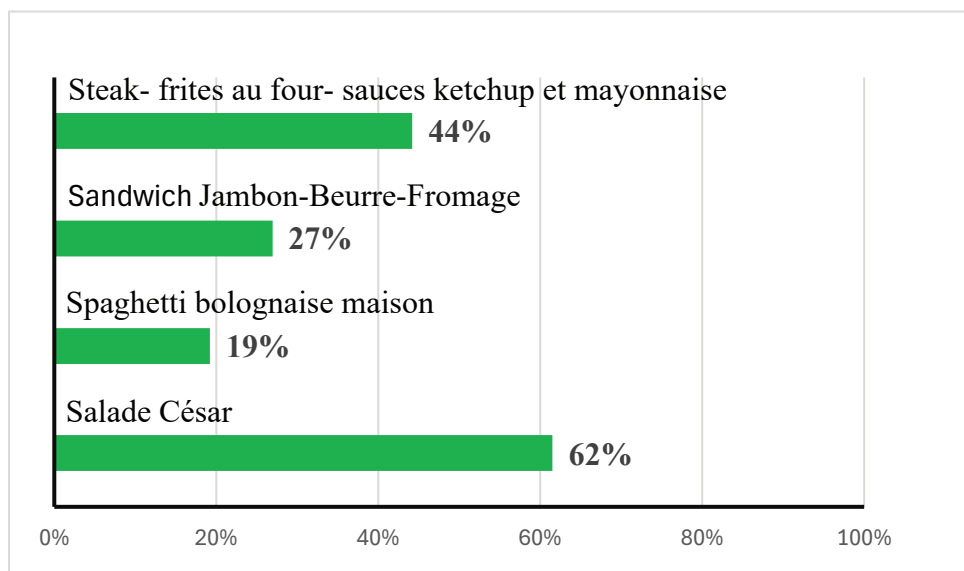
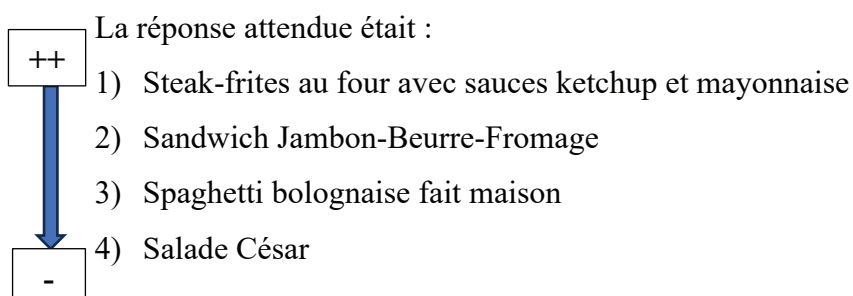
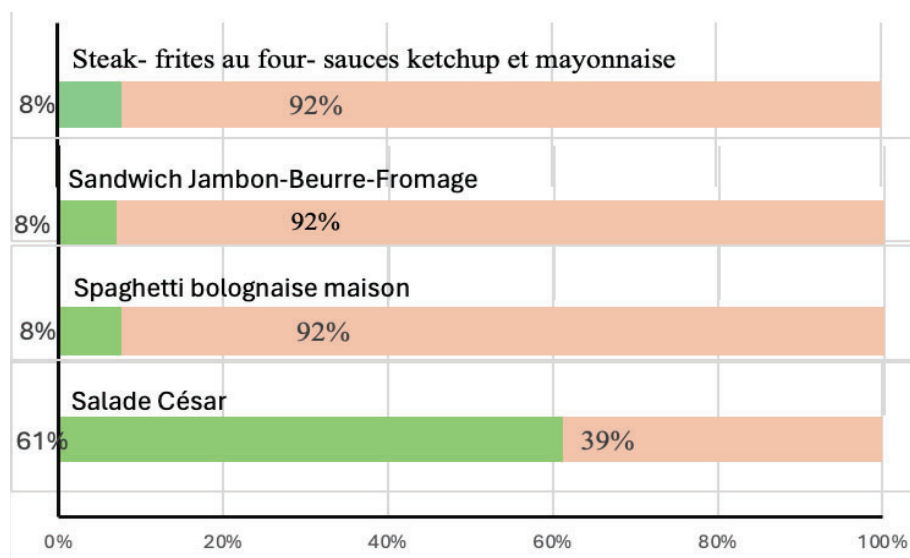


Figure 28: Résultats du classement des plats du quotidien du plus riche en sucres au plus pauvre.

En effet, comme nous pouvons le voir sur l'histogramme ci-contre, **moins de la moitié** des personnes ont su classer correctement les 3 premières propositions (Steak-frites au four et sauces / Sandwich / Spaghetti bolognaise).



Et cet histogramme ci-contre (**Figure 29**) représente le pourcentage des personnes qui ont donné la réponse exacte aux 4 propositions. C'est-à-dire qu'elles ont classé tous les plats dans le bon ordre.

Figure 29: Pourcentage de réponses justes aux 4 propositions.

Pour détailler un peu les résultats, dans la **Figure 29** on remarque bien qu'une très faible proportion des personnes ont su classer correctement les 4 plats. La **salade césar** n'a eu de secret pour personne car pour 60% des professionnels de santé elle a été mise à la bonne place. En effet, une salade bien équilibrée avec une sauce pas trop grasse à base d'huile d'olive et de fromage blanc sera toujours meilleure d'un point de vue nutritionnel qu'un sandwich.

Dans le **steak-frites** ce sont bien évidemment les sauces qui vont apporter le plus de sucres ajoutés à ce plat. Une alternative plus saine qui ferait descendre ce plat en 2^{ème} position derrière le sandwich serait de bannir, voire de réduire les sauces, comme le ketchup et la mayonnaise voire de les remplacer par une sauce plus légère comme le fromage blanc. En effet, le ketchup est une sauce très sucrée car pour 100g elle apporte 23g de glucides dont 22,8g de sucre. La mayonnaise contient moins de sucres, seulement 1,6 g de glucides dont 1,5g de sucre. Par contre, elle contient beaucoup de matières grasses, notamment des acides gras saturés (138).

Pour le **sandwich**, nous avons souvent tendance à penser qu'il s'agit d'un repas complet mais en réalité si vous le décortiquez, vous ne trouverez qu'une ou deux feuilles de salade avec une tranche de tomate. Pour les protéines, un peu de poulet, thon ou jambon, le tout arrosé avec du beurre ou de la sauce type mayonnaise ou moutarde. On mange en réalité plus de pain que de garniture. Comme vu précédemment, le pain augmente rapidement le taux de sucre et ce sucre sera stocké immédiatement en graisse par le foie. La pain baguette à base de farine blanche n'a en réalité aucun intérêt nutritionnel et augmentera seulement la glycémie. Bien évidemment il ne faut pas bannir à tout prix les sandwiches mais plutôt trouver des alternatives raisonnées comme une baguette dite « tradition » qui est réglementée en France et doit répondre

à des critères bien précis. La farine de cette baguette est moins raffinée, de ce fait son indice glycémique est le plus bas, c'est-à-dire proche de 55 alors que pour une baguette classique on se situe à 80 (139).

Dans un troisième temps j'ai posé une autre question dans le même ordre d'idée. **Trois plats ont été proposés** (1 pizza/1 bol de soupe industrielle/1 Pastabox). Il s'agissait de sélectionner lequel des 3 possédait la plus haute teneur en sucres ajoutés.

Le choix du plat le plus sucré entre le bol de soupe, la pizza et la Pastabox révèle aussi une erreur de jugement. On peut le voir dans la **Figure 30**, seulement 20% des professionnels qui estiment connaître leur consommation de sucre ont répondu correctement.

1 pizza apporte environ 127g de glucides et une pasta box 84g. Quant à la soupe industrielle, les marques ont bien réduit la quantité de sucres ajoutés pour fournir des produits sains et équilibrés. En effet, pour 100g de velouté de légumes de la marque Liebig, on a 3 g de glucides dont 1,4g de sucre. De plus, on a un Nutri-Score B.

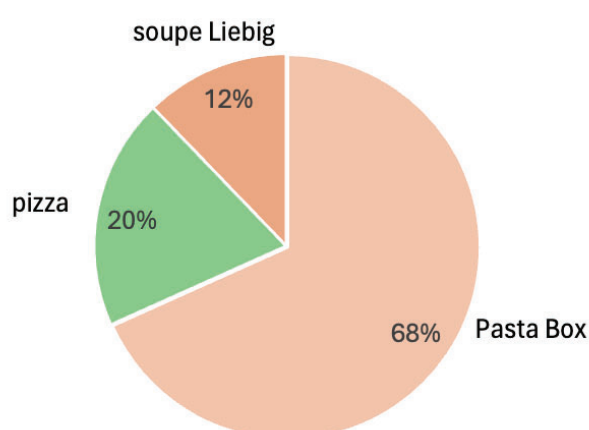


Figure 30: Plat contenant la plus haute teneur en sucre parmi 2 autres

Et dans un dernier temps je leur ai demandé d'estimer parmi les **3 types de chocolats** (Lait/Blanc/Noir) lequel était le plus sucré.

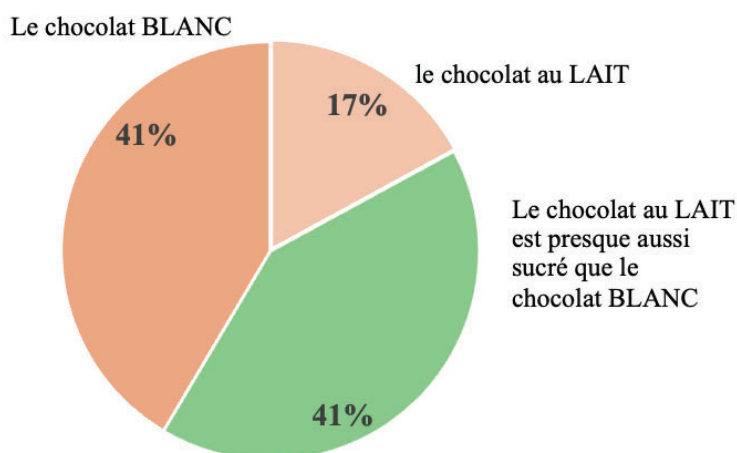


Figure 31: Pourcentage de bonnes réponses à propos des 3 types de chocolats

La proposition « le chocolat noir est le plus sucré » n'apparaît pas dans la **Figure 31** car personne n'a sélectionné cette proposition. En effet, il ne fallait pas la choisir car elle était erronée.

La réponse attendue est :

« Le chocolat au LAIT est presque aussi sucré que le chocolat BLANC. »

Au niveau de la quantité de sucre présent dans chaque type de chocolat, pour 100g de :

- Chocolat **blanc** nous avons **56 g** de glucides.
- Chocolat au **lait** à 38% de cacao, il y a **48g** de sucre pour **38g** de graisses.
- Chocolat **noir** à 70% de cacao il y a **30g** de sucre pour **48g** de graisses.

Bien évidemment, le taux de sucre dans le chocolat noir dépend du pourcentage de cacao. Plus ce pourcentage sera élevé et plus le chocolat sera amer, donc pauvre en sucre. En effet, pour un chocolat noir à 85% de cacao, son taux de sucre est de 15g et son de taux de graisses est de 46g (140).

Pour la composition de ces 3 types de chocolats, chacun a une teneur spécifique en beurre de cacao, en lait et en poudre de cacao. Le **chocolat noir** contient au moins 35 % de matière sèche de cacao, répartie entre cacao en poudre, beurre de cacao et cacao liquide, ainsi que du sucre et parfois des produits laitiers. Le chocolat **au lait** renferme entre 15 % et 25 % de matière sèche de cacao et 12 % à 14 % de matière sèche de lait. Quant au chocolat **blanc**, il est composé d'au moins 20 % de beurre de cacao, de produits laitiers contenant au minimum 14 % de matière sèche de lait, et de sucre (141).

D'après cette question on remarque qu'environ la moitié des personnes qui pensent savoir la quantité de sucre qu'elles ingèrent au quotidien, savent qu'il est préférable de manger du chocolat noir qui est moins sucré plutôt que du chocolat au lait ou du blanc.

Pour conclure sur cette partie, nous pouvons remarquer que d'après ces quatres questions précédentes, très peu de personnes sont en réalité conscientes de la quantité de glucides qu'elles

ingèrent quotidiennement. Surtout pour les sucres ajoutés ou cachés dans les plats du quotidien. D'où l'importance de bien lire les étiquettes nutritionnelles et de se renseigner sur les alternatives plus saines aux produits ultra-transformés.

VI.E. Moyens proposés pour sensibiliser les patients au comptoir

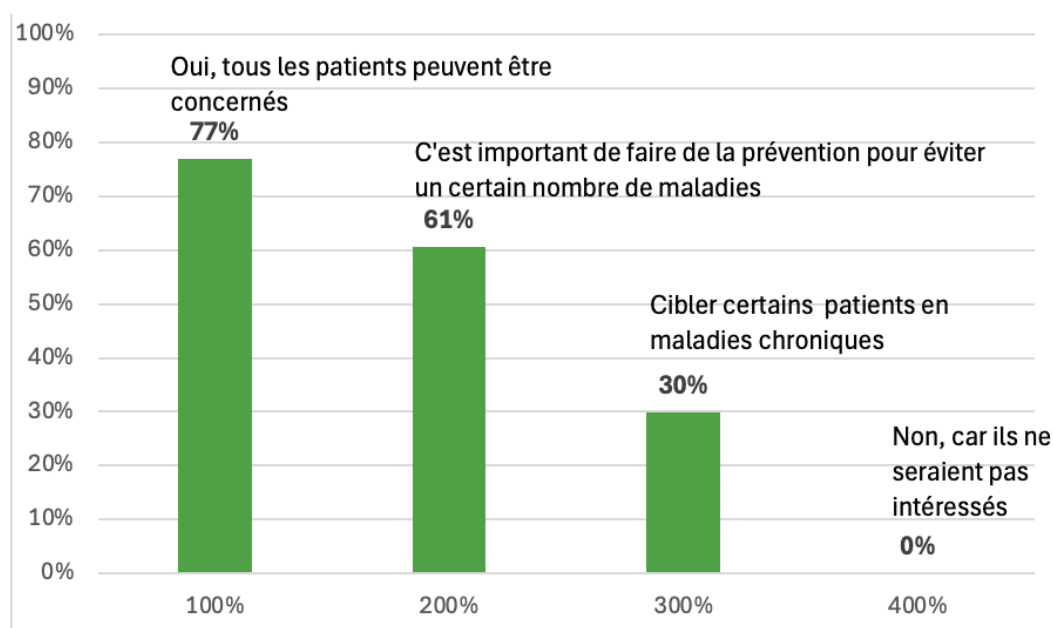


Figure 32: Pourcentage de réponses sur l'avis des professionnels de santé en lien avec la sensibilisation des patients.

Dans mon enquête, j'ai demandé l'avis des professionnels de santé sur les conseils en officine concernant la consommation de sucres des patients : « **pensez-vous qu'il est nécessaire de sensibiliser les patients sur leur consommation de sucres ?** »

La majorité des professionnels pense qu'il est important de sensibiliser TOUS les patients et pas seulement ceux déjà malades. Le but serait donc, en faisant de la prévention, d'éviter la survenue de maladies.

L'objectif de cette enquête était également de sensibiliser les professionnels de santé à l'impact négatif de la surconsommation en sucres sur la santé afin d'informer les patients au comptoir et de les aider à limiter leur consommation de mauvais sucres pour une alimentation quotidienne plus saine sans pour autant diaboliser les sucres mais sensibiliser à leur omniprésence.

Dans mon questionnaire, la question : « Par quels moyens pouvons-nous sensibiliser au mieux les patients ? » m'a permis de recenser les idées proposées par les professionnels de santé pour sensibiliser efficacement les patients.

On peut dire que **2 thèmes** sont ressortis :

- Éducation thérapeutique patient (ETP)/Entretien thérapeutique
- Tracts/Flyers/supports

L'éducation thérapeutique fait partie des nombreuses missions qui nous ont été confiées en tant que pharmacien d'officine. En effet, l'ETP occupe une place importante car il doit être intégré dans le parcours de soins et dans la stratégie thérapeutique grâce à la Convention Nationale pharmaceutique signée entre l'Union Nationale des Caisses d'Assurance Maladie (UNCAM) et les 3 syndicats pharmaceutiques. Le but, est l'acquisition et le maintien par le patient de compétences d'autosoins. Ce programme est personnalisé et structuré pour chaque patient. De plus, il s'agit d'un rendez-vous confidentiel entre le pharmacien et son patient qui permet de renforcer les conseils, l'éducation, et la prévention, de valoriser les compétences en pharmacologie du pharmacien, d'évaluer et développer les connaissances du patient sur son traitement, d'améliorer l'adhésion thérapeutique et d'éviter les risques d'iatrogénie. Actuellement ces entretiens concernent les patients sous anticoagulants oraux par voie directe (AOD) et sous AVK, les patients asthmatiques, les patients traités pour une HTA et ceux traités par chimiothérapie orale. L'**ETP** est un service autorisé et protocolisé, **différent** des **entretiens pharmaceutiques**. Les entretiens pharmaceutiques sont proposés aux patients souffrants de maladies chroniques mais on pourrait également les proposer aux patients à risque de surpoids ou d'obésité pour les éduquer sur les notions et le besoin d'un régime équilibré pour la santé. Possibilité d'orienter les patients vers un nutritionniste dès que cela est nécessaire.

Pour que ces **entretiens** soient réalisables il faudrait une remise à niveau du pharmacien sur les notions de base en matière de nutrition comme la bonne lecture des étiquettes nutritionnelles, le bon choix des aliments au quotidien. Cette formation peut se faire en lien avec des nutritionnistes, proposer un DU sur la nutrition ou même intégrer plus de cours optionnels ou obligatoires dans le cursus de la faculté.

Pour accompagner au mieux le patient dans cette notion de « consommation raisonnée » de produits sucrés, plusieurs idées ont été proposées.

- Interroger les patients sur leur régime alimentaire
- Entretien nutritionnel pour rééquilibrage alimentaire

- Entretien personnalisé (points sur le régime, consommation de sucre)
- Affiches avec des photos de plats les plus sucrés
- Atelier pour mieux comprendre les étiquettes nutritionnelles
- Demander leurs habitudes alimentaires si le patient se présente avec une ordonnance un traitement anti-diabétique ou avec des traitements à visée cardiologique.

Le projet de distribuer des supports d'informations a également été évoqué. Il est vrai que beaucoup de personnes aiment se documenter via des supports papier, car l'information y est souvent plus accessible. En effet, il est facile de disposer de petits dépliants sur les comptoirs en libre-service ou de les glisser dans les sachets en même temps que les médicaments.

Comme supports nous avons :

- Les Flyers avec idées de recettes à faible teneur en sucre et bonnes pour la santé,
- Affiches sur les comptoirs,
- Applications sur téléphones portables pour les plus connectés (on pourra rechercher des aliments et leurs équivalents en morceaux de sucre),
- Tableau avec explications de l'indice glycémique,
- Fiche avec le détail des apports journaliers par repas,
- Des affiches de plats ou produits et leurs équivalents en morceaux de sucre,
- Les réponses à mon questionnaire sous forme de fiche simplifiée.

VI.3. Conclusion de l'enquête

En résumé, les données issues de ce questionnaire bien qu'indicatives et sans valeur scientifique rigoureuse révèlent que, quelle que soit la profession, les professionnels de santé n'ont pas une pleine connaissance de la part des sucres ajoutés dans les aliments du quotidien. Cela, ne veut pas dire que toutes ces personnes se nourrissent mal au quotidien mais cette enquête révèle un manque de jugement sur l'omniprésence du sucre dans la société. Pourtant les mentalités sont en train d'évoluer et on constate une vraie volonté de réduction des produits ultra-transformés car d'après l'analyse à propos de l'étiquette nutritionnelle, les personnes sont conscientes de la part du sucre à respecter par jour.

Pour la problématique qui est de sensibiliser davantage les patients au comptoir, la majorité des professionnels de santé a répondu favorablement et a même proposé des mesures pour aider les patients au quotidien. A mon sens avant de vouloir sensibiliser les patients, chaque

professionnel de santé pourrait suivre une petite formation sur les différents sucres de l'alimentation et ainsi mieux agir au quotidien pour essayer de diminuer sa consommation de mauvais sucres.

Suite à cette enquête, on remarque que bien souvent les étiquettes nutritionnelles sont mal comprises et on pourrait proposer son amélioration pour mieux comprendre la composition des aliments et éventuellement ajouter une fourchette de valeurs pour savoir si l'aliment est trop sucré, salé ou gras. On pourrait aussi diffuser un tableau avec les aliments les plus courants du quotidien associés à leur proportion de glucides convertie en équivalent « morceaux de sucre ».

VII. Place du pharmacien dans cette limitation en matière de consommation de produits sucrés.

VII.1. Généralités sur une alimentation équilibrée

Pour partir sur de bonnes bases prenons comme repère la **pyramide alimentaire**.



Figure 33: La pyramide alimentaire(142).

La première pyramide alimentaire, créée en Suède en 1974, a marqué un tournant en regroupant différents types d'aliments tout en indiquant les proportions recommandées pour

leur consommation. Elle a rapidement attiré l'attention à l'échelle nationale et internationale grâce à sa simplicité et à sa facilité de compréhension, même pour les personnes peu alphabétisées(143).

VII.A. Les fruits et les légumes

Cette partie de la pyramide (**Figure 33**) est l'une des plus importante car elle se situe proche de la base.

On recommande de manger au moins **5 portions par jour**. La taille des portions a été définie comme étant de 80g de légumes, 200g pour les soupes, 80g pour les fruits et 200mL pour les jus de fruits ou de légumes selon le **Programme National Nutrition Santé (PNNS)** (144).

Les fruits sont une vraie source de bienfaits pour la santé, ils sont riches en fibres, en eau, en minéraux, en vitamines et en antioxydants. Mais ils ne contiennent pas tous la même quantité et la qualité de sucres. Il est donc important de varier sa consommation de fruits au quotidien car ils possèdent tous des qualités nutritionnelles qui se complètent. En revanche il est important de préciser que **tous les sucres ne se valent pas**. En effet, si on prend l'exemple de la pomme, le sucre qu'elle contient n'a rien à voir avec le sucre d'une boisson sucrée. Dans une pomme on retrouve environ 12g de glucides dont 7g de fructose, 1g de glucose et 4g de saccharose pour 100g de produit et cette proportion est la même que dans un jus de pomme. Pourtant, quand vous mangez une pomme, ces 10 grammes de sucre n'augmenteront que très peu votre glycémie contrairement au jus. Ce phénomène est dû à la présence de **fibres** dans le fruit et par sa mastication avant de l'avaler qui va entraîner un effet de satiété beaucoup plus important que le fait de boire un jus de fruit (139).

Pour se donner une idée, on peut répertorier dans un tableau les fruits les plus courants associés à leur teneur en glucides (145).

Tableau XVIII: Teneur en glucides de différents fruits d'après les tables CIQUAL de l'ANSES (57).

Fruits	Teneur en glucides (Pour 100g)	Teneur en glucides par portion
Ananas	10g	6g par tranche
Banane	21g	30g par fruit
Cerise	15g	20g par poignée
Citron	2,5g	2,5 g par fruit
Figue	15g	15g par fruit
Fraise-Framboise	3,5g	10g par portion de 150g
Kiwi	4,5g	10g par fruit
Mandarine	5g	10g par fruit
Mangue	13g	25g par fruit
Orange	5g	12 à 15g par fruit
Pêche	4,1g	16g par fruit
Raisin	13g	20g pour une grappe moyenne

D'après ce tableau, nous pouvons voir que les fruits qui possèdent le moins de glucides sont les agrumes et les fruits rouges. A contrario la banane est un fruit très riche en sucre environ 21% de glucides pour 100g. C'est pour cette raison qu'il est important de varier sa consommation de fruits.

Les **jus de fruits** sont également une bonne alternative pour consommer des fruits mais attention à bien les sélectionner. En effet les jus de fruits frais sans sucres ajoutés bénéficient de la même qualité nutritionnelle que les fruits frais, selon le Programme National Nutrition et Santé (PNNS) lancé en France en 2001. Donc un verre de 200mL de jus équivaut à manger une portion de fruits frais. Cependant, il est important de vérifier la teneur en sucre dans les jus de fruits industriels, normalement ils doivent contenir aucun autre sucre que le fructose déjà présent dans le fruit.(144) Pour s'assurer de la composition des jus, le mieux est de lire les étiquettes nutritionnelles au dos des produits. Mais attention car certains industriels ne font plus apparaître le mot « sucre » mais plutôt « sirop de glucose-fructose » ou « jus de fruits concentrés ». Il est donc important de dire au patient de bien lire les étiquettes et de faire

attention à la qualité des produits avant de les acheter. Malgré tout il est conseillé de consommer un fruit plutôt qu'un jus frais.

Un autre produit qui est souvent consommé à la place de fruits frais : **la compote**. Il est très simple de contrôler la quantité de sucre dans les compotes « faites maison » mais pour les compotes industrielles, il y a 3 termes à préciser, qu'on appelle « allégations nutritionnelles » :

- « **sans sucres** » : très peu sucré, avec 0,5g de sucre pour 100g de produit,
- « **allégée en sucre** » : avec au minimum 30% de sucres en moins qu'un produit similaire,
- « **sans sucres ajoutés** » : avec uniquement les sucres naturellement présents dans les fruits (146).

Les légumes occupent également une place importants dans un régime équilibré car ils sont riches en fibres, en vitamines et en minéraux. Détaillons un peu plus les fibres car elles jouent un rôle essentiel pour notre santé. **Les fibres** sont des glucides complexes, elles ne sont ni digérées, ni absorbées par notre organisme. Elles traversent notre estomac, notre intestin grêle et notre colon en ne subissant presque aucune transformation. La plupart des gens les considèrent comme un simple déchet alimentaire car elles ne font pas partie des nutriments essentiels. Mais elles sont souvent citées auprès des personnes âgées, pour leur pouvoir laxatif et donc lutter contre la constipation. Mais elles ne se résument pas qu'à ça. En effet, les fibres peuvent éviter l'apparition du diabète en contrôlant la glycémie car l'absorption du sucre sera limitée par l'organisme. De plus, elles peuvent contribuer à diminuer le mauvais cholestérol sanguin en limitant l'absorption des graisses par l'organisme. Et enfin, elles ont un effet rassasiant et permettent donc de réguler l'appétit.

Les fibres se divisent en **deux groupes**

- Les fibres **solubles** (qui absorbent l'eau) : lentilles, avoine, haricots, carottes, pois secs.
- Les fibres **insolubles** (qui n'absorbent pas l'eau) : riz complet, couscous, courgettes, choux, tomates, haricots verts, brocolis, légumes racines (147).

Les fibres **solubles** peuvent être responsables de gaz intestinaux car l'absorption et la digestion des aliments seront ralenties par l'action d'une bactérie du colon. Elles sont constituées par un assemblage de chaînes de glucose, notamment de pectine, qui sont responsables de l'absorption de l'eau et ainsi forment un gel visqueux. Quant aux fibres **insolubles**, elles ne sont pas digérées par l'organisme et comme elles sont insolubles, elles vont donc avoir un **effet laxatif**. (148,149). Mais les fibres sont également présentes dans les fruits comme les pommes, les poires, les pruneaux, les fraises, ... Comme cité précédemment, les

fruits contiennent du fructose mais c'est grâce aux fibres que ce sucre ne provoque pas de problèmes de santé car elles ralentissent le transport du fructose vers le foie. Cependant, les jus de fruits eux, sont dépourvus de fibres insolubles. En effet, lors de l'extraction du jus, on garde bien les vitamines et les minéraux mais on se débarrasse des fibres. Pour autant il n'est pas recommandé de bannir les jus de fruits de notre alimentation car ils constituent une source de fruits et de vitamine C (150).

Pour rappel, en Europe la quantité recommandée de fibres à consommer par jour est de 25 à 32 g/jour pour les femmes et de 30 à 35 g/jour pour les hommes. Pourtant, des données françaises ont montré que chez les adultes âgés de 20 à 35ans, la consommation moyenne était de 16g/jour. (150) Il est donc important de varier les fruits, les légumes et les jus de fruits tout en essayant d'en consommer 5 portions par jour.

VII.B. Féculents et légumineuses

En grim pant d'un rang, on arrive aux féculents et légumineuses. Il est recommandé d'en manger à **chaque repas** mais effectivement ce terme est à nuancer. En effet, les féculents apportent des « **glucides complexes** » qui comme expliqué précédemment, ont un temps d'hydrolyse augmenté et une vitesse de passage dans la circulation générale diminuée. Mais ils ont aussi un effet **rassasiant** plus efficace et une réponse insulinique diminuée c'est-à-dire qu'ils diminuent la tendance à stocker les graisses. Les féculents regroupent les pâtes, le pain, le riz, la semoule, les pommes de terre. Ils ont toujours occupé une place très importante dans l'alimentation chez l'Homme mais leur cote de popularité est à la baisse depuis les dernières décennies mais elle a tendance à se stabiliser depuis quelques années. En effet, si on prend l'exemple du **pain** : en l'année 1800, une personne mangeait en moyenne 600 grammes de pain par jour, en 1950 sa consommation diminue à 330 grammes et on arrive seulement à 160 grammes dans les années 2000. On peut donc dire que cette consommation de pain a été divisée par 4 en un siècle (145,151). Cette diminution peut s'expliquer par de nombreux régimes qui ont fait surface et à la volonté de maigrir car les **féculents** sont considérés comme des produits riches et entraîneraient donc une prise de poids. Mais contrairement à ce que l'on pense, ils ne font pas grossir, c'est plutôt leur accompagnement qui apporte des calories superflues. En effet, ils ont un **pouvoir rassasiant** et augmente la sensation de satiété pour éviter les grignotages dans la journée (152). Leur consommation a fini par se stabiliser du fait de la mobilisation des pouvoirs publics via les PNNS. Il est donc important d'en consommer environ **200 à 250**

grammes par jour et de ne pas les supprimer totalement de l'alimentation que ce soit en alternance avec des légumes ou en un mélange légumes-féculeux aux principaux repas (145).

Le petit point négatif du pain et des pâtes standard c'est le fait qu'ils soient fabriqués avec de la **farine blanche** c'est-à-dire qu'ils sont issus de céréales auxquelles on a enlevé le germe et l'enveloppe. De ce fait ils sont appauvris en fibres, en minéraux et en vitamines. La consommation de féculeux complets pourrait donc être une bonne alternative car ils contiennent tous les éléments nutritifs du grain. Au quotidien, il est possible de les introduire de façon assez intuitive. En effet, on peut tout d'abord remplacer les pâtes classiques par des pâtes **complètes ou semi-complètes** pour débiter doucement. Privilégier le pain complet et enfin lors de la préparation de gâteaux, cookies, cakes salés ou sucrés il est aussi possible d'utiliser de la farine complète ou semi-complète voir même de mélanger de la farine blanche avec de la complète (152).

Dans ce palier nous avons aussi les **légumineuses**, ce groupe comprend les haricots secs, les pois, les pois chiches, les fèves, les lentilles, le soja et les arachides. Les légumineuses apportent beaucoup de bienfaits à l'organisme car elles sont riches en minéraux et en vitamines comme les vitamines B, le fer, le magnésium, le potassium, le zinc mais elles sont aussi une source importante de fibres alimentaires et de protéines végétales. Il est recommandé d'en consommer environ **100g/jour** soit 50 grammes de haricots secs, de lentilles, de pois, 25g de cacahuètes et 25g de soja mais en réalité cette consommation dépasse rarement 50 grammes par jour (153).

VII.C. Lait, fromage, yaourt

Selon la pyramide alimentaire, il est recommandé de manger **trois produits laitiers** par jour. Mais en réalité les trois produits concernent plutôt les **enfants** car pour les adultes il est recommandé d'en manger deux en moyenne. De plus, il faut privilégier les produits à base de lait de brebis et de chèvre. Parmi ces produits, nous avons par exemple un yaourt nature, un verre de lait (150mL), du fromage râpé sur des pâtes, un gratin ou un morceau de fromage (30g).

Comme cité dans le titre, les produits laitiers se classent en **trois catégories**. Nous avons les **laits** qu'on peut retrouver sous différentes formes : entiers, demi-écrémés, écrémés, pasteurisés, ou en poudre. Les **fromages** à pâtes molles, pâtes dures, au lait de brebis. Et les **yaourts** qui se déclinent sous plusieurs aspects (fromage blanc, fromage au lait fermenté). Il ne faut pas confondre yaourts et desserts lactés qui eux sont bien souvent trop sucrés et donc

appauvris en lait et calcium. Les yaourts sont aussi à sélectionner car ils peuvent contenir trop de sucres ajoutés, il faut éviter ceux qui ont un nutri-score D ou E (154).

Les produits laitiers sont importants pour la santé car ils sont riches en **calcium** et ce nutriment est essentiel à la formation et à la solidité des os et des dents. Ils interviennent aussi dans la contraction musculaire, la conduction nerveuse et la coagulation sanguine (154).

J'ai établi un tableau (**Tableau XIX**) dans lequel on recense différents produits laitiers associés à leur teneur en calcium.

Tableau XIX: Teneur en calcium de différents produits (155).

Produits	Portions	Teneur en calcium (mg)
Lait entier	200ml	236
Lait demi-écrémé	200ml	240
Lait écrémé	200ml	244
Lait de brebis	200ml	380
Boisson de soja (non enrichie)	200ml	26
Boisson de soja (enrichie en calcium)	200ml	240
Lait d'amande	200ml	90
Yaourt aromatisé	150g	197
Yaourt nature	150g	207
Fromage à pâte dure (Parmesan, comté)	30g	240
Fromage à pâte molle (Brie, Camembert)	30g	240
Fromage frais (Ricotta, saint Moret, mascarpone)	200g	138

Il est intéressant de comparer ces teneurs en calcium avec les apports quotidiens recommandés en calcium par groupe d'âge. En effet, pour les adultes âgés de **19 à 50 ans**, on recommande de consommer **1000 mg** de calcium par jour (cette consommation est plus élevée pour les enfants entre 9 et 18 ans : 1300mg). Pour les **femmes après la ménopause** (entre 51 et 70 ans) la consommation est plus élevée que chez les hommes : **1200** contre 1000 mg par jour. Et pour les personnes **de plus de 71 ans**, elle est de **1200 mg** par jour (156).

Il est aussi important de mentionner **l'intolérance au lactose**. Les personnes intolérantes possèdent une **carence** en lactase. En effet, cette enzyme qui est produite par l'intestin grêle permet l'absorption du lactose suite à sa décomposition en glucose et en galactose. Cette carence en lactase peut engendrer des crampes abdominales, des diarrhées, des douleurs et des ballonnements. De ce fait, l'intolérance au lactose peut conduire à une **diminution** de la consommation des produits laitiers. Cependant l'absorption du calcium chez les adultes, à la différence de chez l'enfant n'est pas stimulée par le lactose. De plus la consommation de produits laitiers diminue avec le temps. Dans les années 1980, ces produits représentaient 70% de l'apport en calcium mais aujourd'hui ce pourcentage est plutôt proche des 40%. Cette diminution pourrait s'expliquer par l'émergence des compléments alimentaires, et par la baisse de la consommation du lait de vache (157).

VII.D. Viande ou œuf ou poisson

Selon l'OMS, il est recommandé de manger **500 grammes** de viande par semaine, ce qui correspond à environ 3 ou 4 steaks. Mais il faudrait privilégier la **volaille** et limiter les autres viandes comme le porc, le bœuf, l'agneau. La viande nous apporte une source importante de protéines et de fer (158).

L'**œuf** présente également beaucoup de qualités nutritionnelles, en effet à lui seul, il contient des lipides essentiels (le jaune contient essentiellement des lipides insaturés), des vitamines (B12, K, D, A, B2, B5, B9, E), des oligo-éléments et des protéines (environ 12g de protéines pour 2 œufs). Il est également peu calorique car il apporte environ 140kcal pour 100 grammes. On peut très bien consommer **un ou deux œufs** tous les jours mais il est recommandé d'alterner avec de la viande et du poisson pour diversifier chaque jour nos repas (159).

Pour le **poisson**, on recommande d'en manger **deux fois par semaine** dont un poisson gras comme le saumon, le hareng, le maquereau ou les sardines. Pour donner un ordre d'idée, une portion de poisson doit être de 100 grammes et cela représente environ un pavé de saumon ou une boîte de sardines. Le poisson est une importante source de protéines et de fer mais il apporte aussi des Oméga-3 notamment pour les poissons gras. Les Oméga-3 sont des acides gras essentiels c'est-à-dire que le corps n'est pas capable de les synthétiser, ils doivent donc être apportés par l'alimentation. Ces acides gras possèdent beaucoup de bénéfices car ils participent au bon fonctionnement de notre organisme en jouant sur notre santé cardio-vasculaire, sur le cerveau et sur le système nerveux. Mais une grande consommation de poissons peut être néfaste pour la santé car ils peuvent être contaminés par des polluants comme les PCP

(Pentachlorophénol) et les dioxines qui peuvent être présents dans l'environnement. Il est donc important d'avoir en tête ces recommandations (160).

VII.E. **Matières grasses**

Il faudrait limiter sa consommation de **matières grasses animales** mais pour cela il est important de les reconnaître car elles peuvent être bien repérables mais peuvent aussi être cachées dans les aliments. Les matières grasses **visibles** sont celles que l'on ajoute volontairement à nos plats comme l'huile dans la poêle, le beurre ou la crème. Il est donc plus facile de limiter leur consommation. Et de l'autre côté nous avons les matières grasses **cachées** qui peuvent être soit présentes dans les aliments à l'état naturel ou être ajoutées lors de leur fabrication. On les retrouve dans beaucoup de produits du quotidien comme les viennoiseries, les glaces, la charcuterie, le fromage, les plats préparés. Pour limiter cette consommation il est important de bien sélectionner les aliments en vérifiant les étiquettes nutritionnelles.

Toutefois, les matières grasses apportent des bénéfices pour la santé comme de l'énergie, des vitamines, des acides gras essentiels. Il est important de distinguer les différents types d'acides gras :

- Les **acides gras insaturés** présents dans les huiles de colza, olive, noix et dans les fruits oléagineux comme les noix, les avocats, dans certains poissons dits « gras » et dans certaines viandes. On peut dire qu'ils participent au bon fonctionnement du système cardio-vasculaire.
- Les **acides gras saturés** que l'on retrouve dans l'huile de palme, dans des produits d'origine animale comme le beurre, le fromage, la crème mais aussi dans les pâtisseries, les viennoiseries et dans les produits frits ou panés. S'ils sont consommés en excès ils peuvent être dangereux pour la santé.
- Les **acides gras trans** sont vraiment ceux à limiter le plus possible. On peut détecter leur présence grâce aux étiquettes nutritionnelles avec la mention « huiles ou graisses hydrogénées » (161).

Il est donc important de privilégier les matières grasses **d'origine végétale**, et de varier leurs sources. Il faut aussi repérer les matières grasses cachées dans les aliments en s'obligeant à faire plus attention aux étiquettes nutritionnelles. Au quotidien on conseille l'utilisation d'alternatives aux matières grasses saturées comme cuisiner avec de l'huile d'olive plutôt que du beurre. Pour se donner une idée, un plat comportant **plus de 10%** de graisses c'est-à-dire 10 grammes de graisses pour 100 grammes de produit est considéré comme gras (161).

VII.F. Produits sucrés

Ces produits sont à consommer avec **modération**. Une actualisation des recommandations sur la consommation de produits sucrés a été établie depuis les informations de l'OMS en 2003. Petit rappel des chiffres qui ont déjà été donnés dans une partie précédente « Recommandations Nationales et Internationales ». En effet, la consommation de sucres libres ne devrait pas dépasser **10%** des apports énergétiques totaux et on pourrait même essayer de baisser à moins de 5% de AET. Pour donner un ordre d'idée, on devrait consommer entre **3 et 4 morceaux de sucre par jour**.

Tableau XX: Portions d'aliments associées à leurs apports glucidiques (138).

Aliments	Énergie	Glucides
4 carrés de chocolat (20g)	75 kcal	10g = 2 morceaux de sucre
2 cuillères à café de chocolat en poudre (15g)	80 à 100 kcal	10g = 2 morceaux de sucre
1 cuillère à soupe de miel ou confiture (15g)	40 à 50 kcal	10g = 2 morceaux de sucre
1 boule de glace (25g)	30 à 50 kcal	5g = 1 morceau de sucre
1 cuillère à café de pâte à tartiner (20-30g)	110 à 160 kcal	10 à 15g = 2 à 3 morceaux de sucre
1 canette de soda (33cl)	139 kcal	35g = 7 morceaux de sucre

Petit rappel sur les sucres en général, déjà cités dans une partie précédente. Les glucides représentent les **glucides totaux** et notre corps devrait en consommer environ **50 à 55%** des apports énergétiques totaux donc entre 200 et 600g par jour répartis en glucides complexes (pain, féculents) et en glucides simples (sucre naturel des fruits et lactose dans les produits laitiers).

Pour **illustrer** ces propos, prenons l'exemple des céréales. Sur le paquet on peut lire : 80% de glucides dont 50% de sucres. Cela signifie que dans 100 grammes de ce produit, il y a 50% d'amidon + 50% de sucres sur les 80% de glucides totaux donc 40g d'amidon et 40g de saccharose. Mais dans un bol de 35g on retrouve 10 à 15 grammes de sucre soit 4 à 5 morceaux de sucre.

Il est aussi important de mentionner que dans beaucoup de produits du quotidien, la part de sucres ajoutés est trop élevée. Un morceau de sucre pèse environ 5 grammes. A partir d'une

liste de produits de consommation courante on peut donc visualiser la part de sucre caché en nombre de morceaux de sucre.

- 1 yaourt aux fruits (125g) = 2 morceaux
- 1 compote sucrée (100g) = 2 morceaux
- 1 compote allégée en sucre (100g) = 1 morceau
- 1 carré de chocolat = 0,5 morceaux
- 1 pain au chocolat (80g) = 3 morceaux
- 1 gros biscuit (20g) = 2 morceaux
- 1 grand verre d'eau aromatisée = 3 morceaux
- 1 canette de soda (33cl) = 6 à 7 morceaux
- 1 canette de soda light (33cl) = 0 morceau

En visualisant cette liste il est donc **compliqué** de respecter la limite fixée par l'OMS qui est de 6 à 10 morceaux de sucre par jour (33).

VII.2. Les notions à rappeler au comptoir

Le pharmacien est l'un des professionnels de santé qui est au **contact direct** avec la population. En effet, il est l'un des premiers interlocuteurs, les patients se sentent à l'aise et peuvent se confier. De plus, le pharmacien est un acteur majeur dans l'éducation sanitaire et dans les règles hygiéno-diététiques pour prévenir les maladies et les complications liées à la consommation de sucre.

La **principale maladie** qui met en cause le sucre et sa manière de le consommer est bien évidemment le diabète. Pour mieux vivre au quotidien, certaines règles nutritionnelles sont à respecter :

- Avoir une alimentation diversifiée et équilibrée.
- Ne jamais sauter de repas.
- Savoir repérer les hypo et les hyperglycémies.
- Privilégier les aliments à indice glycémique bas.
- Manger des fibres pour baisser l'indice glycémique.
- Contrôler sa consommation de produits sucrés.
- Boire de l'eau plutôt que des sodas.
- Contrôler quotidiennement sa glycémie.

- Pratiquer une activité physique régulière. En temps normal, une activité physique classique ne nécessite pas d'apport glucidique complémentaire mais lors d'une activité plus soutenue comme une marche prolongée, on conseille un apport de 7g/h de glucose et on doublera cet apport lors d'activités physiques de type sports de loisirs (162,163).

Mais la consommation de sucre n'impacte pas seulement le diabète, il entraîne de lourdes conséquences sur l'obésité, et d'autres maladies chroniques.

Voici quelques **remarques et situations** du quotidien qu'il est important de rappeler et d'expliquer.

La consommation de sucre donne du diabète : Cette information est à nuancer. En effet, le diabète est le résultat d'une prédisposition génétique et/ou d'un surpoids. Mais le sucre, comme vu précédemment a un effet néfaste sur la santé. Le fructose provoque une dérégulation du métabolisme des lipides et des glucides et indirectement le sucre entraîne un bilan énergétique positif donc un gain de poids ce qui entraîne donc une perturbation du métabolisme des lipides et des glucides (97).

Le diabète est héréditaire : Il est vrai que cette maladie présente chez les parents peut être transmise aux enfants. Pour le diabète de **type 2**, on a 40% de risques de transmission si un parent est atteint et 70% si les deux parents le sont. Ce taux est plus rare pour le diabète de **type 1**. En effet, il y a 8% de risques si le père est diabétique, 4% si c'est la mère et 30% si les deux parents sont atteints. Ces chiffres sont bien évidemment théoriques car l'héritage génétique est à différencier du vrai risque de développer le diabète. En effet en présence de cette prédisposition, cela suppose une vigilance supplémentaire tant au niveau de la surveillance glycémique (glycémie à jeun chaque année) que des comportements de vie comme une alimentation variée et équilibrée et une activité physique régulière (164).

Être diabétique implique de ne pas manger de sucre : il est important de manger de tout mais avec modération. En effet, il existe plusieurs types de sucre, les glucides complexes que l'on retrouve dans les féculents et les sucres simples dans les fruits. Ces deux types de sucres sont importants au quotidien car ils permettent de mieux gérer la glycémie. Il faut aussi éviter le grignotage dans la journée car il entraîne des variations du taux de sucre dans le sang. Il est toujours important de se faire plaisir mais plutôt que de prendre 3 parts de tarte au citron

meringuée, on en prendra qu'une seule. Ou trouver des alternatives « fait maison » en diminuant les quantités de sucres ou sans sucres ajoutés.

Un diabétique sous insuline devra respecter les principaux repas, éviter au maximum les grignotages, ne pas sauter de repas pour suivre et contrôler au mieux sa glycémie (163,165).

Savoir gérer sa glycémie lors de repas festifs : Le diabète n'exclut pas socialement. Il est toujours possible de faire des repas de fêtes avec sa famille et ses amis. Mais pour se faire, cela nécessite quelques concessions.

Si vous êtes invités, il est préférable de prendre connaissance du menu pour mieux anticiper. Pour l'apéritif, il est possible de goûter à tout mais en petites quantités. Il est important de savoir reconnaître les aliments riches en sucre. Par exemple les toasts avec du pain de mie contiennent 50g de glucides pour 100g de produits. Pour le dessert, sélectionnez plutôt la salade de fruits, les sorbets.

Et si vous recevez des invités, c'est un peu plus simple car vous pouvez sélectionner au mieux les produits.

L'alcool est aussi un facteur à prendre en compte. En effet, une coupe de champagne contient 10g de glucides pour 100g. Il est conseillé de vider son verre le moins souvent. De plus, certains alcools comme le Whisky ou la Vodka, consommés en dehors des repas entraînent plus facilement une hypoglycémie (163).

Sensibiliser les patients au comptoir dans la prévention du diabète :

Pour les patients, le pharmacien est l'un des principaux interlocuteurs, c'est pour cette raison que la prévention au comptoir est un atout majeur dans la santé et dans la prise en charge des patients. Pour cela il faut repérer les personnes cibles et les sensibiliser au mieux. On peut donc citer les personnes atteintes de syndrome métabolique c'est-à-dire celles caractérisées par une obésité abdominale (graisses accumulées au niveau de l'abdomen) avec tour de taille important, supérieur ou égal à 94cm chez l'homme et 80cm chez la femme.

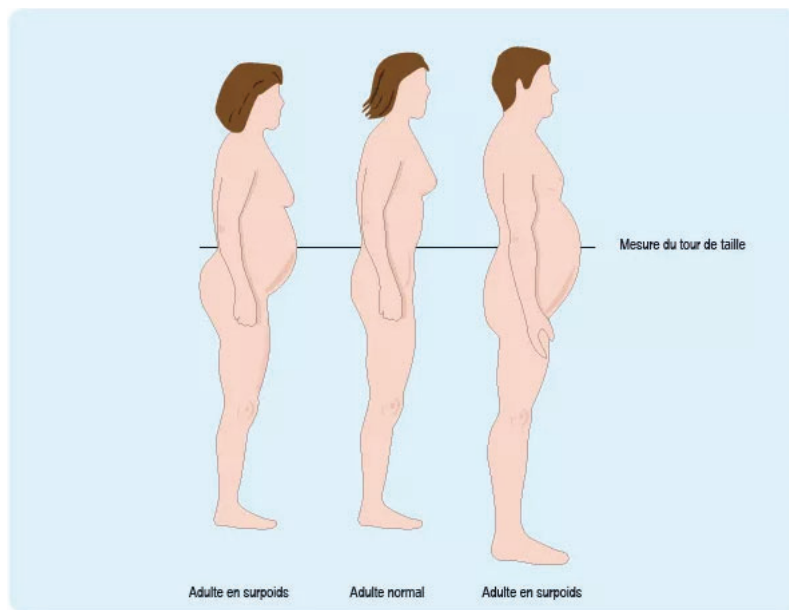


Figure 34: L'obésité abdominale(166).

Les patients cibles peuvent aussi être repérables grâce aux traitements qu'ils prennent. En effet, dès qu'une ordonnance va contenir :

- Un traitement **anti-hypertenseur** comprenant :
 - Un bêtabloquant comme le bisoprolol
 - Un inhibiteur de l'enzyme de conversion comme périndopril, énalapril
 - Un inhibiteur calcique comme amlodipine
 - Un diurétique comme spironolactone ou furosémide
- Un traitement **hypolipémiant/hypocholestérolémiant** avec une statine et/ou un fibrate (167).

Les **informations personnelles** comme le poids et la taille souvent indiquées sur l'ordonnance pourront nous aiguiller dans la prise en charge. En effet, un patient en surpoids ou obèse pourra se déterminer grâce à son IMC.

Un autre indicateur important qui va nous permettre d'axer nos conseils et la sensibilisation est le **TABAC**. Il est vrai que la notion de tabac nous amène à penser au cancer du poumon mais le tabac amène à bien d'autres maladies. En effet, il augmente le risque de devenir diabétique. On estime que le risque de diabète de type 2 est augmenté de 37 à 44% chez les fumeurs par rapport aux non-fumeurs(168). La meilleure option est d'arrêter de fumer car elle diminuera forcément les risques de devenir diabétique. Au comptoir, il est assez simple de reconnaître les personnes fumeuses. En effet, on remarque parfois une odeur de tabac froid,

certaines personnes nous questionnent sur la volonté d'achat de substituts nicotiniques ou elles nous présentent une prescription qui en contient. Des ordonnances contenant des corticoïdes par voie inhalée, des médicaments bronchodilatateurs contre l'obstruction des voies aériennes (Ultibro, Seretide), ou même la prescription ou le renouvellement d'aérosol peuvent nous mettre la puce à l'oreille.

Toutes ces situations auront un impact clé dans notre prise en charge pour la prévention du diabète car une fois la maladie installée il est trop tard (169).

Pour limiter les risques de développer le diabète, il est recommandé de faire **doser** son taux de sucre dans le sang. Cette astuce est le début d'une vie plus saine (169). Pour mesurer sa glycémie, on peut la faire en pharmacie à l'aide d'un lecteur glycémique. Il est également possible d'en acheter un ou de se le faire prescrire par son médecin si celui-ci le juge nécessaire.

Au niveau de la collecte des résultats, il est important de les noter dans un carnet. La prise de mesure doit se faire avant le repas, 2 heures après le repas et peut aussi se faire le matin et le soir. Cette mesure est variable d'un individu à l'autre et est aussi fonction du type de diabète.

Tout ce suivi et ces valeurs glycémiques ne sont rien sans une bonne observance de la part du patient. L'observance thérapeutique se définit comme l'adéquation entre la prescription médicamenteuse, les mesures hygiéno-diététiques et le comportement du patient. Une bonne observance du patient est primordiale. C'est pour cette raison qu'il est important pour le patient de comprendre son traitement (170). De plus dans le cadre du diabète, la prise régulière du traitement est d'autant plus importante car elle permet une bonne stabilisation de la glycémie et de limiter les conséquences et les complications qui peuvent en découler comme des plaies qui peuvent s'infecter notamment sur les pieds et qui peuvent dans le pire des cas engendrer une amputation.

Reconnaitre les hypo et les hyperglycémies pour mieux contrôler son diabète : une hypoglycémie est par définition un taux de glucose dans le sang inférieur à la normale c'est-à-dire 0,7 g/L. Cet épisode concerne un certain type de patient avec des médicaments bien précis (insuline, sulfamide, glinide) qui vont faire baisser la glycémie. Mais l'hypoglycémie peut se déclencher dans d'autres situations comme un changement d'habitudes alimentaires (repas en moins, repas décalé), une activité physique plus intense que d'habitude, une erreur de dosage d'insuline, consommation d'alcool. Les symptômes évocateurs sont entre autres : sueurs, nausées, sensation de faim, nervosité, tremblement, vertige, maux de tête, faiblesse. Pour y remédier il est important de se resucrer rapidement, c'est-à-dire de consommer environ 15 grammes de sucre (1 cuillère à soupe de confiture) et de se reposer.

Une hyperglycémie à l'inverse est une augmentation de la glycémie supérieure ou égale à 1,10g/L à jeun. Elle peut se manifester en cas d'oubli d'insuline ou une prise irrégulière de traitement médicamenteux mais aussi en cas de stress ou d'infection. Les symptômes évocateurs sont : une augmentation du besoin d'uriner avec une soif importante (polyurie-polydipsie), une sensation de bouche sèche, une vision floue. Si l'apport hydrique n'est pas suffisant la déshydratation s'aggrave pouvant amener jusqu'au coma. En cas d'hyperglycémie il est important de contacter son médecin si la glycémie ne baisse pas, de boire beaucoup d'eau et de contrôler sa glycémie à l'aide d'un lecteur.

Pour éviter les hypo et les hyperglycémies il est donc important d'être régulier dans ses habitudes alimentaires, d'être très observant avec ses traitements et de suivre un régime sain et équilibré (171–173).

Les diabétiques et la vie du quotidien : il est évident que les personnes atteintes du diabète présentent une qualité de vie inférieure aux personnes non atteintes par cette maladie. Mais les traitements et la prise en charge des personnes diabétiques ont nettement évolué depuis ces dernières années pour permettre de vivre une vie presque normale. Un diabète bien soigné et bien équilibré ne diminue pas l'espérance de vie (174).

Réduire sa consommation quotidienne de sucre.

Pour réduire sa consommation au quotidien il existe plusieurs alternatives, il n'est pas nécessaire de passer du tout au tout et de supprimer totalement le sucre car il est possible que comme lors de régimes restrictifs il se passe l'effet inverse. Il est recommandé de modifier progressivement son alimentation.

- Dans un premier temps, remplacer les sodas même « light » et toutes autres boissons sucrées par des boissons sans sucres ajoutés comme de l'eau, du thé ou du café sans sucre. Si le changement est trop radical, essayez de diminuer les boissons sucrées à un jour sur deux, puis que les week-ends, au restaurant ou occasion particulière.
- Dans un second temps, essayer de privilégier le « fait maison » en utilisant des produits frais, des aliments en bocaux ou surgelés non-préparés comme des légumes ou des filets de poisson nature. Et éviter au maximum les produits ultra-transformés en dessert ou en collation. En effet, manger plutôt des fruits, des amandes ou autres fruits à coque, des desserts « fait-maison » peu sucrés ou des yaourts.

- Dans un troisième temps, manger plutôt des fruits entiers plutôt que les jus dépourvus de fibres. Il est possible de consommer des jus de fruits mais à condition de bien les choisir, c'est-à-dire sans sucres ajoutés et se limiter à un verre dans la journée.
- Et enfin, limiter au maximum les desserts ou collations très transformés ou très sucrés comme les gâteaux, les crèmes desserts, les biscuits, le chocolat.

Tout est une question d'équilibre et de volonté. Il est essentiel de diversifier son alimentation, mais avec modération. En privilégiant une consommation plus saine et moins sucrée, cela peut progressivement devenir un véritable mode de vie et s'ancrer dans nos habitudes quotidiennes. La réduction d'aliments riches en sucre permettra d'intégrer plus facilement des aliments avec un impact plus important sur le plan nutritif favorisant ainsi une alimentation plus équilibrée. Il est important de noter qu'une alimentation saine sur le plan nutritionnel se base sur une variété de choix alimentaires plutôt que sur la simple limitation d'un seul nutriment, comme le sucre. Une alimentation équilibrée privilégie des aliments diversifiés et riches en nutriments essentiels, tels que les légumes, les fruits et les céréales complètes. En plus de réduire la consommation d'aliments et de boissons sucrés, il est également recommandé de limiter les aliments riches en sel, en acides gras saturés et trans, ainsi que les céréales raffinées et les viandes rouges et transformées (52,175).

Savoir différencier le goût sucré et la présence de sucres rapides dans l'alimentation :

En effet, le fructose qui se trouve à l'état naturel dans les fruits peut avoir un goût très sucré mais du fait de son faible indice glycémique (20) il sera lentement absorbé.

Limiter la sédentarité pour améliorer sa santé : la sédentarité est une situation où le corps passe beaucoup de temps en position assise ou allongée (en dehors des périodes de sommeil et des repas) et les mouvements du corps sont réduits à leur minimum. Comme exemple nous pouvons citer le fait de regarder la télé, de jouer à des jeux vidéo, faire du télétravail et donc rester souvent assis au bureau.

Pour y remédier, il est important de réduire le temps passé assis et de commencer par des activités simples comme marcher le plus possible plutôt que de prendre les transports ou la voiture quand c'est possible. Par exemple pour se rendre au travail ou pour faire les magasins. Il est important de rappeler que marcher est essentiel pour contrôler son poids.

Limiter le temps passé assis a bien d'autres bénéfices pour la santé comme l'amélioration du bien-être et de la qualité du sommeil, la prévention de certaines maladies et la diminution du vieillissement précoce.

Quelques exemples pour limiter le temps passé inactif :

- Prenez les escaliers plutôt que l'ascenseur ou les escaliers mécaniques.
- Essayer de rester debout dans les transports en commun si le trajet n'est pas trop long.
- Se lever toutes les 2 heures pour marcher si vous travailler assis.
- Faire des étirements et des mobilisations douces après un long moment passé assis ou couché.
- Limiter le temps passé devant les écrans car en plus de la sédentarité il favorise le grignotage et d'autres mauvaises habitudes (176,177).

La place du sport dans la santé : les recommandations actuelles pour les adultes sont d'effectuer :

- 150 minutes d'activité aérobique d'intensité modérée par semaine comme la marche rapide (5 à 6,5 km/h), la danse, l'aquagym, le ski alpin, le vélo de loisir (15km/h), monter les escaliers, le golf.
- 75 minutes d'activité aérobique d'intensité vigoureuse par semaine comme la marche à plus de 6,5 km/h ou avec du dénivelé, de la randonnée en montagne, la course à pied, de la corde à sauter, du football, de l'escalade.
- Ou une combinaison équivalente.

L'activité physique permet d'éviter un tiers des décès causés par les maladies cardiovasculaires et son bénéfice augmente avec l'augmentation de l'activité physique hebdomadaire. En effet, l'éviction de la sédentarité permet de réduire les maladies cardiovasculaires de 15 à 39% et de 33% d'accidents vasculaires cérébraux (178,179).

Il a aussi été démontré que l'exercice « en aérobie » c'est-à-dire un exercice peu intense qui peut être maintenu pendant une période prolongée, diminue le risque de diabète de **type 2**. En effet, une augmentation de la dépense de 500 kcal par semaine est associée à une diminution de 6% de l'incidence du diabète de **type 2**. D'après une étude de cohorte, chez les personnes diabétiques la marche d'au moins deux heures par semaine est associée à une réduction de l'incidence des décès prématurés de 34 à 53% dus aux maladies cardiovasculaires. Il est donc important de souligner que l'activité physique chez les personnes diabétiques est bénéfique pour améliorer l'homéostasie du glucose (180).

Les recommandations en matière d'activités physiques pour la population générale ne sont pas les mêmes que pour les patients obèses ou pour les diabétiques de **type 2**. En effet, comme vu au début du paragraphe, par exemple quand une personne en bonne santé doit pratiquer environ 6 jours par semaine une activité d'intensité modérée (4 à 7 kcal dépensées par minute) pendant 30 minutes par jour en une ou plusieurs fois comme par exemple de la marche rapide ou activité comparable, une personne diabétique doit se limiter à 3 jours par semaine pour une activité modérée pendant 30 minutes (181).

Les personnes atteintes d'obésité ont des capacités physiques plus limitées. De ce fait la reprise du sport doit se faire progressivement par un travail de souplesse, de respiration, une mobilisation douce. Une fois cette étape franchie, il faut lutter contre la sédentarité (vu point juste au-dessus). Les problèmes musculaires, articulaires, osseux sont à prendre en considération lors de la reprise de l'activité physique, privilégier la natation par exemple au début pour varier plus tard avec des activités d'intensité plus modérée une fois que la personne se sent prête. La fréquence et le type d'activité physique pour permettre une perte de poids optimale et durable varient d'une personne à l'autre mais un seuil minimal de dépense énergétique par semaine a été établi pour une perte de poids : 2500 à 2800 kcal/semaine (182).

Les recommandations pour les diabétiques de **type 2** ont été publiées par la Société Francophone du Diabète et comme pour les personnes obèses la lutte contre la sédentarité est primordiale. Du point de vue des activités, il leur est conseillé d'effectuer des sports d'endurance, d'intensité croissante d'au moins 30 minutes, 3 fois par semaine. De plus les activités d'intensité intermittente comme les sports collectifs avec de courtes intensités entrecoupées de récupérations ou d'activités plus modérées sont tout à fait adaptées (183).

La consommation de boissons dites « *light* » :

Les boissons « *light* » sont assimilées à tort à des boissons « diététiques ». On constate que la consommation de ces boissons, qui contiennent notamment de l'aspartame, est en augmentation aux cours des deux dernières décennies. L'aspartame fait partie de la classe des édulcorants non nutritifs. De plus les sodas *light* sont une importante source d'édulcorants non nutritifs comme acésulfame potassium, l'aspartame, la saccharine, le sucralose, le néotame et l'advantame qui sont approuvés par la Food and Drug Administration des États-Unis (184).

Il est vrai que les édulcorants fournissent moins de calories que le sucre mais ils procurent un goût sucré beaucoup plus intense. On prétend, depuis pas mal d'années, qu'ils favorisent la perte de poids et sont considérés comme sans danger pour les diabétiques mais le manque d'études randomisées, notamment dans diverses populations sensibles aux effets indésirables

de ces édulcorants non nutritifs comme les femmes enceintes et allaitantes, les enfants, les diabétiques, les patients migraineux et épileptiques remet en cause cette affirmation et suggère donc une consommation très limitée et contrôlée (185).

La consommation de boissons light à la place des boissons riches en sucres ajoutés n'est pas une meilleure alternative pour la santé, bien au contraire. En effet, d'après l'article de Brian T. Steffen, David R. Jacobs *et Al.* les apports plus élevés en édulcorants artificiels (comme l'aspartame ou le sucralose) sont responsables de l'augmentation de l'obésité. Et les résultats de cette étude concordent avec d'autres études antérieures. En effet, d'après le San Antonio Heart Study, 2571 de ses participants qui consommaient 22 boissons light ou plus par semaine avaient deux fois plus de risque de développer de l'obésité que les non-consommateurs. De plus la consommation d'aspartame était associée à un risque plus élevé d'obésité que la consommation de sucralose ou de saccharine (186).

La recommandation de consommer des boissons « light » plutôt que des Sodas classiques est donc à discuter. De temps en temps c'est bien, c'est comme tout, il faut consommer avec modération. Il est donc conseillé de boire de l'eau au quotidien pour se désaltérer.

Respecter au mieux les recommandations nutritionnelles de l'OMS.

En effet, comme cité plus haut, la part de sucres libres dans les aliments ne devrait pas dépasser 10% de l'apport calorique total. Le terme « sucre libre » inclut le sucre des jus de fruits en plus du sucre qui est ajouté aux aliments et boissons. Étant donné que les besoins énergétiques en calories sont influencés par divers éléments tels que l'âge, le sexe, le poids et le niveau d'activité physique, la quantité de sucre recommandée, représentant 10 % de l'apport calorique total, diffère d'une personne à l'autre. Par exemple, pour une femme ayant besoin de 2000 calories et un homme ayant besoin de 2500 calories, 10 % de l'apport calorique correspond respectivement à 50 g et 63 g de sucre, soit environ 8 et 10 morceaux de sucre par jour.

Pour permettre au patient de mieux comprendre la quantité de sucre recommandée par jour, on peut réaliser un tableau (**Tableau XXI**) indiquant la quantité de sucre représentant 10 % de l'apport calorique pour des besoins énergétiques allant de 1500 à 3000 calories par jour, englobant ainsi différents types de personnes. Il est important de souligner que les six niveaux de besoins énergétiques mentionnés ne représentent pas tous les profils individuels possibles. De plus ces niveaux sont définis pour des personnes de poids normal.

Tableau XXI: Différents besoins énergétiques associés à des exemples de portions d'aliments correspondant à 10% de l'apport calorique en sucres libres (52).

Besoin énergétique	Profils d'individus	Quantité max. (en g) de sucre recommandée par jour	Exemple d'aliments dont la teneur en sucres libres correspond à 10% de AET
3000 calories	Homme très actif de 19-30ans Homme très actif de 31-50 ans	75g (12,5 morceaux de sucre)	1 tasse de flocons de maïs (CornFlakes) + 1 tranche de pain* + 1 barre granola + 1 boisson pour sportif + 1 barre de céréales.
2700	Garçon actif de 14-16 ans Homme actif de 19-30 ans	68g (11 morceaux de sucre)	2 tranches de pain + 1 CAS** de confiture + 1 CAS de ketchup + 3 biscuits au chocolat.
2350	Fille très active de 14-16 ans Femme très active de 19-30 ans Homme sédentaire de 31-50 ans Homme actif de 51-70 ans	59g (10 morceaux de sucre)	1 tasse de flocons de maïs (CornFlakes) + 1 barre de chocolat + 1 yaourt au fruit + 1 barre de céréales.
2000	Femme active de 31-50 ans Homme sédentaire de 71 ans et +	50g (8 morceaux de sucre)	1 tranche de pain + 1 CAC*** de confiture + 1 canette de coca (33cL).
1800	Garçon très actif de 6-7 ans Fillette très active de 8-9ans Femme active de 51-70 ans	40g (6,5 morceaux de sucre)	1 petite bouteille de jus de fruit (30 cl) + 6 bonbons durs.
1500	Garçon très actif de 2-3 ans Fillette très active de 4-5ans Femme sédentaire de 71 ans et +	37,5g (6 morceaux de sucre)	1 tasse de Cornflakes + 1 petit yaourt aux fruits + 1 barre de céréales.

*Pain = pain blanc type pain baguette

**CAS = Cuillère à soupe

***CAC = Cuillère à café

Dans le **Tableau XXI**, la quatrième colonne représente des exemples de portions d'aliments et boissons dont la teneur totale en sucres ajoutés correspond approximativement à la limite maximale recommandée c'est-à-dire 10%. Cela implique aussi que pour suivre les recommandations de l'OMS, les autres aliments et boissons consommés tout au long de la journée ne devraient pas contenir de sucres ajoutés (en théorie) (52).

Quelques conseils pour choisir au mieux ces produits à l'aide des étiquettes nutritionnelles.

L'étiquetage des produits alimentaires est obligatoire depuis fin 2016 sur tous les produits alimentaires commercialisés en Europe. Il faudrait donc avoir le réflexe de regarder plus attentivement les étiquettes sur les produits pour essayer de manger plus sainement. En effet, plus une étiquette sera longue et détaillée en ingrédients et plus le produit risque d'être « ultra-transformé » car en général les produits naturels n'ont pas besoin d'étiquette de valeur nutritionnelle. Concernant les informations sur les sucres, dans le tableau nutritionnel on peut voir les mentions « sucres totaux, sucres ajoutés ou naturellement présents, glucides, dont sucres ». En effet, le terme « glucide » correspond à la quantité de glucides totaux c'est-à-dire la somme des glucides simples et complexes, et la mention « sucres » regroupe la quantité de glucides simples c'est-à-dire le sucre, le sirop de glucose, lactose. Mais au niveau des ingrédients c'est parfois plus complexe de déchiffrer la présence du sucre car il peut s'y trouver sous différentes appellations autre que sucre ou miel, en effet il existe environ une quarantaine de dénominations pour le sucre, ce qui permet de mieux le camoufler aux yeux du consommateur. Au niveau de la liste des ingrédients, il est important de savoir qu'ils sont listés par ordre de poids décroissant c'est-à-dire de l'ingrédient le plus abondant dans le produit à celui représentant la plus faible part. Pour repérer le sucre caché dans les ingrédients, les industriels utilisent souvent d'autres mots pour indiquer la présence des sucres. Globalement sur les étiquettes nutritionnelles tout ce qui contient les mots « sirop, fécule, malt ou amidon » et tous les ingrédients avec les suffixes « ose, ol, ide » devraient nous alerter sur la présence de sucres (187,188).

Pour visualiser, voici dans le **Tableau XXII** une liste non exhaustive qui recense les appellations que peut avoir le sucre dans la liste des ingrédients des produits transformés. Ainsi, si vous envisagez de réduire votre consommation de sucre, il est crucial de rester vigilant sur la consommation involontaire de produits à haute teneur en sucres cachés.

Tableau XXII: Liste non exhaustive des différentes appellations des sucres dans les aliments (189).

Dextrose	Maltodextrine	Sucre brut bio
Extrait sec de glucose	Maltose	Sucre brut
Extrait sec de sirop de maïs	Mélasse	Sucre de betterave
Fructose cristallin	Miel	Sucre de canne complet
Fructose	Saccharose	Sucre de canne
Galactose	Sève de bouleau	Sucre de coco
Glucose	Sirop d'agave	Sucre en poudre
Jus de canne à sucre cristallisé	Sirop d'érable	Sucre glace
Jus de fruits concentré	Sirop de caroube	Sucre roux
Jus de fruits	Sirop de glucose-fructose	Sucre roux / brun / cassonade
Lactose	Sirop de maïs	Sucre

On peut aussi remarquer la présence de sucres dans les produits salés. Ce sucre peut être cristallisé ou sous d'autres formes pour un usage industriel. De plus, la raison de cet ajout est bien souvent gustative car ce sucre pourra servir d'équilibre entre les saveurs. En effet, il pourra rectifier une acidité, améliorer l'arôme du produit, aider à la fermentation, favoriser une bonne conservation ou même apporter une belle coloration brune lors de la cuisson (c'est ce qu'on appelle la réaction de Maillard). C'est le cas pour les produits de charcuterie, sans sucre le jambon n'aurait pas sa couleur rose. Ici le rôle est bien souvent de rendre le produit bien plus appétissant. Et dans les sauces à base de tomates pour rectifier leur acidité. La proportion de sucre dans les produits sucrés doit normalement ne pas dépasser 0,5 à 3% sauf pour le ketchup considéré comme un condiment sucré-salé avec des teneurs en sucre pouvant aller jusqu'à 20% (c'est-à-dire environ 4g de sucre par cuillère à soupe de ketchup) (33,187)

VIII. Conclusion

À l'issue de ce travail d'enquête, force est de constater que les sucres sont ubiquitaires dans l'alimentation en Europe mais aussi dans de nombreux pays du monde comme l'Amérique du Nord ou le Brésil. Son ubiquité s'explique par toutes les formes que les sucres peuvent prendre. Ils peuvent être ajoutés, à l'état naturel, raffinés mais on peut aussi les trouver sous différents termes : rapides, lents, complexes ou simples. Ce sont toutes ces notions complexes qui peuvent mettre des barrières aux personnes dans la limitation de leur consommation de produits sucrés.

Les sucres jouent un rôle prépondérant dans le développement de plusieurs maladies et désordres métaboliques lorsqu'ils sont consommés en excès comme le diabète, l'obésité, les maladies cardiovasculaires, voire même le cancer. Ils jouent aussi un rôle de perturbateur dans les fonctions digestives et entraînent des dysbioses du microbiote intestinal, intervenant dans diverses maladies inflammatoires. La quantité ainsi que la nature des sucres consommés sont donc des facteurs importants dans le développement de ces maladies.

Les recommandations nutritionnelles actuelles reposent sur des données épidémiologiques, mais ne sont pas universelles, car en nutrition, l'interprétation des données nécessite une contextualisation plus complexe au niveau individuel. En effet, le métabolisme varie considérablement d'une personne à l'autre et d'un pays à l'autre. En attendant que des approches de nutrition personnalisée soient disponibles pour la majorité, les recommandations nutritionnelles basées sur des données populationnelles, telles que celles de l'OMS, continueront d'avoir toute leur pertinence. En effet, cet organisme mondial recommande de diminuer sa consommation de sucres ajoutés à moins de 10% des apports énergétiques totaux, voire même de passer sous la barre des 5%, pour avoir de réels bénéfices sur la santé au long terme. Mais ces seuils sont bien souvent dépassés par la plupart des pays. Et les conséquences sur la santé sont désastreuses. En effet, à l'échelle mondiale, près de deux milliards d'adultes sont en surpoids alors qu'environ un milliard de personnes souffrent de la faim. C'est par ces données paradoxales que l'OMS souligne un problème majeur : la malnutrition.

Cependant, les grands organismes comme l'OMS ou l'ANSES développent des moyens de sensibilisation de la population à travers des plans d'actions. Et les moyens se multiplient pour accompagner au mieux la population. En effet, mis à part les étiquettes nutritionnelles, on trouve d'autres moyens de classifications des aliments pour aider au mieux les personnes à

sélectionner de façon raisonnée leur produits du quotidien. Nous retrouvons le Nutri-Score de A à E et le classification NOVA qui met en évidence le degré de transformation des aliments en 4 groupes.

La réduction du sucre et le respect des recommandations nutritionnelles apportent beaucoup de bienfaits pour la santé. En effet, cette limitation permet d'obtenir une perte de poids plus rapide et durable, car une diminution des fringales est également recensée. Elle permet aussi de prévenir l'apparition du diabète et d'autres maladies. Une amélioration de la flore intestinale et un confort digestif peuvent être apportés par une réduction des apports en sucres ajoutés.

Mon enquête auprès des professionnels de santé au sein des officines, bien que limitée par le volume relativement faible des personnes consultées, m'a permis de conforter l'idée d'une méconnaissance encore trop importante de la réelle consommation de glucides au quotidien. Mais une volonté de bien faire est présente car les mentalités évoluent. Les professionnels de santé sont favorables pour développer davantage de moyens au sein des officines dans le but de sensibiliser les patients et ainsi prévenir l'apparition de maladies.

Le pharmacien est l'interlocuteur privilégié des patients et joue un rôle essentiel de prévention et de dépistage des maladies. Il peut apporter des conseils essentiels pour construire un régime sain et équilibré. Il est important de trouver des alternatives plus saines aux produits ultra-transformés, de manger plus de fibres, car elles rassasient davantage, et le sentiment de satiété permet de réduire les envies sucrées. Consommer plus de produits végétaux comme les fruits et les légumes et pratiquer une activité physique régulière sont les principaux conseils à adopter au quotidien. Le docteur Anthony FARDET a élaboré la règle des « 3V » ou « les 3 Règles d'Or pour une alimentation saine, durable et éthique » pour Vrai, Végétal, Variée. Autrement dit le régime universel, selon la science, est basé sur une alimentation riche en produits végétaux, variés et peu transformés. Docteur FARDE souhaite que l'avenir de l'alimentation soit centré sur une vision globale, en rétablissant les liens entre ce que nous mangeons, notre vie sociale, l'agriculture et bien d'autres aspects de notre quotidien. Tout est lié, mais le réductionnisme nutritionnel qui se concentre uniquement sur les calories et les nutriments a ignoré cette connexion. Cela a conduit à la fragmentation des aliments et à l'apparition de nombreuses maladies liées à l'industrialisation. En altérant l'équilibre naturel des aliments, nous avons aussi perturbé notre propre santé (190).

Bien évidemment il n'est pas question d'arrêter totalement la consommation de sucres, car ils sont un carburant essentiel pour l'organisme, mais de réduire plutôt progressivement pour

éviter les frustrations. Cependant, il est important de se faire plaisir de temps en temps en succombant à un petit plaisir sucré. Des alternatives officinales existent à travers des compléments alimentaires. On retrouve la phytothérapie, l'aromathérapie et des oligo-éléments. Ils peuvent apporter une aide à la perte de poids, une aide pour limiter nos envies sucrées mais peuvent aussi agir sur la régulation de la glycémie. D'autres bénéfices sont apportés par ces compléments alimentaires comme des activités antioxydantes, anti-inflammatoires, antibiotiques, antivirales, hypolipémiantes et gastro/hépatoprotectrices.

Le pharmacien d'officine joue un rôle central dans notre système de santé. Acteur de santé de premier recours, notre rôle est de prodiguer les meilleurs conseils aux patients pour l'accompagner dans son parcours de soin. Ce parcours passe par une alimentation et un mode de vie sain au quotidien.

La pression des médias et des grandes enseignes de distribution est bien présente et nous incite à surconsommer. Mais vieillir en bonne santé est possible et dépend en grande partie de nos comportements, à condition d'en être conscients et informés. Il est donc essentiel de s'informer de manière indépendante et de diffuser ces connaissances afin de développer un esprit critique solide chez les jeunes, qui représentent les générations futures.

IX. Bibliographie

1. Cultures sucre. La culture de la canne à sucre : plantation et récolte [Internet]. Cultures Sucre. 2019. Disponible sur: <http://www.cultures-sucre.com/plantes-et-production/la-culture-de-la-canne-a-sucre/>
2. Cultures sucre. La culture de la betterave à sucre [Internet]. Cultures Sucre. 2018. Disponible sur: <http://www.cultures-sucre.com/plantes-et-production/la-culture-de-la-betterave-a-sucre/>
3. Lin CI, McCarty RM, Liu H wen. The Biosynthesis of Nitrogen-, Sulfur-, and High-carbon Chain-containing Sugars. *Chem Soc Rev*. 5 mai 2013;42(10):4377.
4. Anses. Actualisation des repères du PNNS : établissement de recommandations d'apport de sucres [Internet]. ANSES; 2016 déc. Report No.: Saisine n°2012-SA-0186. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0186Ra.pdf>
5. Holesh JE, Aslam S, Martin A. Physiology, Carbohydrates. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459280/>
6. Champ M. Les glucides : les sucres et les autres.... 2018;
7. CANDY C. Addiction au sucre : neuromarketing et santé publique : le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel. *Sciences pharmaceutiques*. dumas-01565259. 2017.
8. Arnone D, Chabot C, Heba A-C, Kökten T, Caron B, Hansmann F, Dreumont N, Ananthakrishnan AN, Quilliot D, Peyrin-Biroulet L,. Sugars and Gastrointestinal Health, *Clinical Gastroenterology and Hepatology* (2022). 4 déc 2021; Disponible sur: [https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565\(21\)01305-7/fulltext](https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565(21)01305-7/fulltext)
9. Ciquel [Internet]. Disponible sur: <https://ciquel.anses.fr/#/aliments/13039/pomme-pulpe-et-peau-crue>
10. Keep calm and study Biochemistry [Internet]. Protein. Disponible sur: <http://nuraisyahsukor.weebly.com/1/post/2015/09/protein.html>
11. Universalis E. Encyclopædia Universalis. Capture des sucres et du sodium par les entérocytes - Média. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/media/capture-des-sucres-et-du-sodium-par-les-enterocytes-de220378/>
12. Chandel NS. Carbohydrate Metabolism. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. janv 2021;13(1):a040568.
13. Métabolisme des glucides [Internet]. Disponible sur: <https://fmedecine.univ-setif.dz/ProgrammeCours/biochimie.m%C3%A9tabolisme%20des%20glucides.pdf>
14. Taveau C. Rôle de la vasopressine dans les troubles du métabolisme glucidique: possible impact dans le développement du diabète.
15. Drozdowski LA, Thomson AB. Intestinal sugar transport. *World J Gastroenterol WJG*. 21 mars

2006;12(11):1657-70.

16. Gueux E, Demigné C, Rémésy C. Etude in vivo chez le rat de l'influence du glucose et du fructose sur le métabolisme intestinal et hépatique. *Ann Biol Anim Biochim Biophys*. 1979;19(3B):715-21.
17. Tounian P, Schneiter P, Henry S, Delarue J, Tappy L. Effects of dexamethasone on hepatic glucose production and fructose metabolism in healthy humans. *Am J Physiol*. août 1997;273(2 Pt 1):E315-320.
18. Revue Medicale Suisse [Internet]. Sucrose, glucose, fructose : quels sont les effets des sucres sur la santé métabolique ? Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2012/revue-medicale-suisse-331/sucrose-glucose-fructose-quels-sont-les-effets-des-sucres-sur-la-sante-metabolique>
19. La digestion et l'absorption des glucides - The Canadian Sugar Institute [Internet]. Disponible sur: <https://sugar.ca/sugars-health/carbohydrate-digestion-and-absorption?lang=fr>
20. Coelho AI, Berry GT, Rubio-Gozalbo ME. Galactose metabolism and health. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. juill 2015;18(4):422-7.
21. Frey PA. The Leloir pathway: a mechanistic imperative for three enzymes to change the stereochemical configuration of a single carbon in galactose. *FASEB J Off Publ Fed Am Soc Exp Biol*. mars 1996;10(4):461-70.
22. Birt DF, Boylston T, Hendrich S, Jane JL, Hollis J, Li L, et al. Resistant Starch: Promise for Improving Human Health¹². *Adv Nutr*. 6 nov 2013;4(6):587-601.
23. Keenan MJ, Zhou J, Hegsted M, Pelkman C, Durham HA, Coulon DB, et al. Role of Resistant Starch in Improving Gut Health, Adiposity, and Insulin Resistance¹²³⁴. *Adv Nutr*. 5 mars 2015;6(2):198-205.
24. Popkin BM, Nielsen SJ. The Sweetening of the World's Diet. *Obes Res*. 2003;11(11):1325-32.
25. WHO [Internet]. World Health Organization; OMS | Apport en sucres chez l'adulte et l'enfant. Disponible sur: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/fr/
26. Bergeron A. Caractérisation de l'apport en sucres libres et naturellement présents dans la population adulte québécoise, et leur association avec des marqueurs de santé cardiométabolique. LAVAL;
27. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr*. mars 1981;34(3):362-6.
28. Wahlqvist ML, Wilmshurst EG, Richardson EN. The effect of chain length on glucose absorption and the related metabolic response. *Am J Clin Nutr*. nov 1978;31(11):1998-2001.
29. Anfray J. L'index glycémique [Internet]. STOCKMEIER France. 2022. Disponible sur: <https://www.stockmeier.fr/indice-glycemique/>
30. Guy-Grand B. Les sucres dans l'alimentation : de quoi parle-t-on ? *Cah Nutr Diététique*. déc

2008;43:2S7-11.

31. LEININGER-MULLER B. Cours de DFA SP2: Nutrition à l'officine.
32. Dal Gobbo H, Bétry C. L'actualité de l'indice glycémique. *Médecine Mal Métaboliques*. 1 sept 2018;12(5):418-22.
33. OMS- Organisation Mondiale de la Santé. WHO guideline: sugar consumption recommendation [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/04-03-2015-who-calls-on-countries-to-reduce-sugars-intake-among-adults-and-children>
34. Qu'est-ce que les polyols ? | Fonds Français pour l'Alimentation et la Santé [Internet]. 2011. Disponible sur: <https://alimentation-sante.org/aliment/quest-ce-que-les-polyols/>
35. Clarisse M, Di Vetta V, Giusti V. Edulcorants: entre mythe et réalité. *Rev Med Suisse*. 25 mars 2009;196(12):682-6.
36. Elsevier. Elsevier Connect. Les édulcorants sont-ils dangereux ? Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/nutrition/les-edulcorants-sont-ils-dangereux->
37. Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. Artificial sweeteners – a review. *J Food Sci Technol*. avr 2014;51(4):611-21.
38. Soffritti M, Belpoggi F, Manservigi M, Tibaldi E, Lauriola M, Falcioni L, et al. Aspartame administered in feed, beginning prenatally through life span, induces cancers of the liver and lung in male Swiss mice. *Am J Ind Med*. déc 2010;53(12):1197-206.
39. Anne-Claire N. www.elsevier.com. Les édulcorants sont-ils dangereux ? Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/les-edulcorants-sont-ils-dangereux>
40. Sylvetsky AC, Welsh JA, Brown RJ, Vos MB. Low-calorie sweetener consumption is increasing in the United States¹²³. *Am J Clin Nutr*. sept 2012;96(3):640-6.
41. Huang M, Quddus A, Stinson L, Shikany JM, Howard BV, Kutob RM, et al. Artificially sweetened beverages, sugar-sweetened beverages, plain water, and incident diabetes mellitus in postmenopausal women: the prospective Women's Health Initiative observational study. *Am J Clin Nutr*. août 2017;106(2):614-22.
42. Burke MV, Small DM. Physiological mechanisms by which non-nutritive sweeteners may impact body weight and metabolism. *Physiol Behav*. 1 déc 2015;152(0 0):381-8.
43. Macedo RCO, Santos HO, Tinsley GM, Reischak-Oliveira A. Low-carbohydrate diets: Effects on metabolism and exercise - A comprehensive literature review. *Clin Nutr ESPEN*. déc 2020;40:17-26.
44. VIDAL [Internet]. Les tests urinaires par bandelettes. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/sante/examens-tests-analyses-medicales/examens-tests-urinaires/bandelettes.html>
45. Zhu H, Bi D, Zhang Y, Kong C, Du J, Wu X, et al. Ketogenic diet for human diseases: the underlying mechanisms and potential for clinical implementations. *Signal Transduct Target Ther*. 17 janv 2022;7(1):1-21.

46. Brand-Miller J, McMillan-Price J, Steinbeck K, Caterson I. Dietary Glycemic Index: Health Implications. *J Am Coll Nutr.* 1 août 2009;28(sup4):446S-449S.
47. VIDAL [Internet]. Usage détourné d'OZEMPIC (sémaglutide): la France renforce la surveillance. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/30111-usage-detourne-d-ozempic-semaglutide-la-france-renforce-la-surveillance.html>
48. ANSM [Internet]. 2024. Actualité - Ozempic (sémaglutide): un médicament à utiliser uniquement dans le traitement du diabète de type 2. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/ozempic-semaglutide-un-medicament-a-utiliser-uniquement-dans-le-traitement-du-diabete-de-type-2>
49. Chao AM, Tronieri JS, Amaro A, Wadden TA. Semaglutide for the Treatment of Obesity. *Trends Cardiovasc Med.* avr 2023;33(3):159-66.
50. OMS. Alimentation saine [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
51. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids¹²³. *Am J Clin Nutr.* 1 juill 2014;100(1):65-79.
52. Plamondon L, Plaqueette MC, Institut national de santé publique du Québec. La consommation de sucre et la santé. COMITÉ SCIENTIFIQUE SUR LA PRÉVENTION DE L'OBÉSITÉ — Fiche thématique [Internet]. 2017. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2236_consommation_sucre_sante_0.pdf
53. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2010. Naissance de l'Anses. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/naissance-de-lanses>
54. VIDAL [Internet]. Les recommandations nutritionnelles de 18 à 75 ans. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/sante/nutrition/equilibre-alimentaire-adulte/recommandations-nutritionnelles-adulte.html>
55. VIDAL [Internet]. Comment mettre en pratique ces recommandations ? Disponible sur: <https://www.vidal.fr/sante/nutrition/equilibre-alimentaire-adulte/recommandations-nutritionnelles-adulte/en-pratique.html>
56. Alimentation: comment lire les étiquettes nutritionnelles ? [Internet]. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/etiquette-obligations-alimentaire>
57. Ciqual Table de composition nutritionnelle des aliments [Internet]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/#/cms/le-projet-ciqual/node/18>
58. Schneemann BO. Nutrition Labeling for Foods: Which Approaches Are Useful? *World Rev Nutr Diet.* 2020;121:166-75.
59. Acton RB, Vanderlee L, Hobin EP, Hammond D. Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis. *CMAJ Open.* 12 janv 2017;5(1):E1-6.

60. Nutri-Score [Internet]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/nutri-score>
61. Hercberg S, Touvier M, Salas-Salvado J. The Nutri-Score nutrition label. *Int J Vitam Nutr Res*. juill 2022;92(3-4):147-57.
62. MANGER BOUGER. Manger Bouger. 2021. Qu'est-ce que le Nutri-Score ? Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/manger-mieux/s-informer-sur-les-produits-qu-on-achete/choisir-ses-produits-avec-le-nutri-score/qu-est-ce-que-le-nutri-score>
63. Nutri-Score : le point sur les nouveautés 2024 [Internet]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2024/nutri-score-le-point-sur-les-nouveautes-2024>
64. Fardet A. La classification NOVA : degré de transformation des aliments et santé. In: Université d'été de Nutrition [Internet]. Clermont-Ferrand, France: Centre de Recherche en Nutrition Humaine (CRNH). FRA.; 2017 [cité 4 août 2024]. p. np. Disponible sur: <https://hal.science/hal-01697078>
65. Degré de transformation des aliments : la classification NOVA [Internet]. ScanUp. Disponible sur: <https://scanup.fr/degre-de-transformation-des-aliments-la-classification-nova/>
66. Romero Ferreiro C, Lora Pablos D, Gómez de la Cámara A. Two Dimensions of Nutritional Value: Nutri-Score and NOVA. *Nutrients*. 13 août 2021;13(8):2783.
67. OpenFoodfacts. Classification NOVA pour la transformation des aliments [Internet]. Disponible sur: <https://fr.openfoodfacts.org/nova>
68. Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP, et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutr*. 7 janv 2016;7(1-3):28-38.
69. Debras C, Chazelas E, Srouf B, Kesse-Guyot E, Julia C, Zelek L, et al. Total and added sugar intakes, sugar types, and cancer risk: results from the prospective NutriNet-Santé cohort. *Am J Clin Nutr*. 11 nov 2020;112(5):1267-79.
70. Levy RB, Claro RM, Monteiro CA. Sugar and total energy content of household food purchases in Brazil. *Public Health Nutr*. nov 2009;12(11):2084-91.
71. Levy RB, Claro RM, Monteiro CA. Sugar and total energy content of household food purchases in Brazil. *Public Health Nutr*. nov 2009;12(11):2084-91.
72. Larousse É. États-Unis en anglais United States of America USA États-Unis d'Amérique - LAROUSSE [Internet]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/pays/%C3%89tats-Unis/118570>
73. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev*. 1 janv 2012;70(1):3-21.
74. Bowman SA. Added sugars: Definition and estimation in the USDA Food Patterns Equivalents Databases. *J Food Compos Anal*. déc 2017;64:64-7.
75. Powell ES, Smith-Taillie LP, Popkin BM. Added Sugars Intake Across the Distribution of US

Children and Adult Consumers: 1977-2012. *J Acad Nutr Diet*. oct 2016;116(10):1543-1550.e1.

76. NHANES - À propos de l'enquête nationale sur les examens de santé et de nutrition [Internet]. 2023. Disponible sur: https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/about_nhanes.htm
77. SNFS. L'expansion de la production de sucre au Brésil et son influence sur le marché mondial [Internet]. Disponible sur: <https://www.snfs.fr/site/images/pdf/expansion%20bresil.pdf>
78. Levy RB, Claro RM, Bandoni DH, Mondini L, Monteiro CA. Availability of added sugars in Brazil: distribution, food sources and time trends. *Rev Bras Epidemiol*. mars 2012;15:3-12.
79. Silva Monteiro L, Kulik Hassan B, Melo Rodrigues PR, Massae Yokoo E, Sichieri R, Alves Pereira R. Use of Table Sugar and Artificial Sweeteners in Brazil: National Dietary Survey 2008–2009. *Nutrients*. 1 mars 2018;10(3):295.
80. Pereira RA, Duffey KJ, Sichieri R, Popkin BM. Sources of excessive saturated fat, trans fat and sugar consumption in Brazil: an analysis of the first Brazilian nationwide individual dietary survey. *Public Health Nutr*. janv 2014;17(1):113-21.
81. Gabe KT, Tramontt CR, Jaime PC. Implementation of food-based dietary guidelines: conceptual framework and analysis of the Brazilian case. *Public Health Nutr*. déc 2021;24(18):6521-33.
82. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Martins APB, Martins CA, Garzillo J, et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr*. sept 2015;18(13):2311-22.
83. Wang J, Shang L, Light K, O'Loughlin J, Paradis G, Gray-Donald K. Associations between added sugar (solid vs. liquid) intakes, diet quality, and adiposity indicators in Canadian children. *Appl Physiol Nutr Metab*. août 2015;40(8):835-41.
84. Balcazar H, Perez Lizaur AB. Sugar-Sweetened Soda Consumption in Mexico: The Translation of Accumulating Evidence for an Increasing Diabetes Risk in Mexican Women. *J Nutr*. 1 mai 2019;149(5):705-7.
85. Soto-Estrada G, Moreno Altamirano L, García-García JJ, Ochoa Moreno I, Silberman M. Trends in frequency of type 2 diabetes in Mexico and its relationship to dietary patterns and contextual factors. *Gac Sanit*. 1 mai 2018;32(3):283-90.
86. Au Mexique, l'impact de la taxe sur les sodas fait polémique. *Le Monde.fr* [Internet]. 14 nov 2017; Disponible sur: https://www.lemonde.fr/economie/article/2017/11/14/au-mexique-l-impact-de-la-taxe-sur-les-sodas-fait-polemique_5214624_3234.html
87. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Internet]. Mexique. Disponible sur: <http://www.fao.org/nutrition/education-nutritionnelle/food-dietary-guidelines/regions/mexico/fr/>
88. Azaïs-Braesco V, Sluik D, Maillot M, Kok F, Moreno LA. A review of total & added sugar intakes and dietary sources in Europe. *Nutr J*. 21 janv 2017;16:6.
89. Benton D. The plausibility of sugar addiction and its role in obesity and eating disorders. *Clin Nutr Edinb Scotl*. juin 2010;29(3):288-303.

90. Appetite and Food Intake - The Canadian Sugar Institute [Internet]. Disponible sur: <https://sugar.ca/sugars-health/appetite-and-food-intake>
91. Lustig RH, Schmidt LA, Brindis CD. The toxic truth about sugar. *Nature*. févr 2012;482(7383):27-9.
92. Cultures sucre. Au service de la filière française sucre [Internet]. Disponible sur: <https://www.cultures-sucre.com/c/qui-sommes-nous/>
93. SFN/CULTURES SUCRE. Représentations et attitudes des Français face aux goûts sucrés. Workshop présenté à; 2023 mars 28.
94. Thiron Sophie. Croiser sociologie des émotions et sociologie de l'alimentation : Quel(s) positionnement(s) épistémologique(s) adopter pour l'étude des comportements alimentaires ? In: Université franco-allemande " Une anthropologie des émotions Questions d'épistémologie " [Internet]. Bayonne, France; 2021. Disponible sur: <https://univ-tlse2.hal.science/hal-03616274>
95. Mestikawy SE, Favier M. Troubles des conduites alimentaires - Rôle des interneurons cholinergiques du striatum. *médecine/sciences*. 1 août 2021;37(8-9):719-21.
96. Chow KF. A Review of Excessive Sugar Metabolism on Oral and General Health. *Chin J Dent Res*. 2017;20(4):193-8.
97. Stanhope KL. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. *Crit Rev Clin Lab Sci*. févr 2016;53(1):52-67.
98. Organisation Mondiale de la Santé. Diabète [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
99. VIDAL [Internet]. Diabète de type 1 - symptômes, causes, traitements et prévention. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/metabolisme-diabete/diabete-type-1.html>
100. Mesure de la glycémie: glycémie post prandial [Internet]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/diabete/glycemie>
101. Norme HbA1c | Hémoglobine Glyquée ou HbA1c | Taux de Bba1c [Internet]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/glycemie/hba1c>
102. Hyperglycémie | Signes de l'Hyperglycémie & Symptômes [Internet]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/diabete/glycemie/hyperglycemie>
103. VIDAL [Internet]. Acidocétose diabétique - symptômes, causes, traitements et prévention. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/metabolisme-diabete/acidocetose-diabetique.html>
104. Hypoglycémie | Taux dangereux de glycémie [Internet]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/diabete/glycemie/hypoglycemie>
105. Wu Y, Ding Y, Tanaka Y, Zhang W. Risk Factors Contributing to Type 2 Diabetes and Recent Advances in the Treatment and Prevention. *Int J Med Sci*. 6 sept 2014;11(11):1185-200.

106. Haslam DE, McKeown NM, Herman MA, Lichtenstein AH, Dashti HS. Interactions between Genetics and Sugar-Sweetened Beverage Consumption on Health Outcomes: A Review of Gene–Diet Interaction Studies. *Front Endocrinol.* 8 janv 2018;8:368.
107. Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, et al. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ.* 21 juill 2015;351:h3576.
108. Organisme Mondiale de la Santé. Obésité et surpoids [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
109. Malik VS, Hu FB. The role of sugar-sweetened beverages in the global epidemics of obesity and chronic diseases. *Nat Rev Endocrinol.* 2022;18(4):205-18.
110. Tappy L, Morio B, Azzout-Marniche D, Champ M, Gerber M, Houdart S, et al. French Recommendations for Sugar Intake in Adults: A Novel Approach Chosen by ANSES. *Nutrients.* 29 juill 2018;10(8):989.
111. Inserm [Internet]. Stéatose hépatique : comment les cellules grasses pourraient devenir tumorales · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/actualite/steatose-hepatique-comment-cellules-grasses-pourraient-devenir-tumorales/>
112. Chiu S, Sievenpiper JL, de Souza RJ, Cozma AI, Mirrahimi A, Carleton AJ, et al. Effect of fructose on markers of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. *Eur J Clin Nutr.* avr 2014;68(4):416-23.
113. Abdelmalek MF, Day C. Sugar sweetened beverages and fatty liver disease: Rising concern and call to action. *J Hepatol.* 1 août 2015;63(2):306-8.
114. Rivière P. Comment les artères se protègent-elles de l'athérosclérose ? [Internet]. Salle de presse de l'Inserm. 2017. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/comment-les-arteres-se-protigent-elles-de-latherosclerose/29553/>
115. Frančula-Zaninović S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk ^[L]_{SEP} Factors. *Curr Cardiol Rev.* août 2018;14(3):153-63.
116. Baudet M, Daugareil C, Ferrieres J. Prévention des maladies cardiovasculaires et règles hygiéno-diététiques. *Ann Cardiol Angéiologie.* 1 avr 2012;61(2):93-8.
117. Fung TT, Malik V, Rexrode KM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women¹²³⁴. *Am J Clin Nutr.* avr 2009;89(4):1037-42.
118. American Institute for Cancer Research. Cancer and weight: Be a Healthy Weight [Internet]. American Institute for Cancer Research. Disponible sur: <https://www.aicr.org/cancer-prevention/recommendations/be-a-healthy-weight/>
119. Jiang Y, Pan Y, Rhea PR, Tan L, Gagea M, Cohen L, et al. A sucrose-enriched diet promotes tumorigenesis in mammary gland in part through the 12-lipoxygenase pathway. *Cancer Res.* 1 janv 2016;76(1):24-9.

120. Rivière P. Consommation d'aliments ultra-transformés et risque de cancer [Internet]. Salle de presse de l'Inserm. 2018. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/consommation-daliments-ultra-transformes-et-risque-de-cancer/30645/>
121. Rugg-Gunn A. Dental caries: strategies to control this preventable disease. *Acta Medica Acad.* nov 2013;42(2):117-30.
122. Moynihan P. Sugars and Dental Caries: Evidence for Setting a Recommended Threshold for Intake. *Adv Nutr.* 7 janv 2016;7(1):149-56.
123. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on Caries of Restricting Sugars Intake. *J Dent Res.* janv 2014;93(1):8-18.
124. Dominique Gauguier, Michel Neunlist, Harry Sokol, Laurence Zitvogel. Inserm. Microbiote intestinal (flore intestinale) · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/microbiote-intestinal-flore-intestinale/>
125. Guo Y, Zhu X, Zeng M, Qi L, Tang X, Wang D, et al. A diet high in sugar and fat influences neurotransmitter metabolism and then affects brain function by altering the gut microbiota. *Transl Psychiatry.* 27 mai 2021;11:328.
126. Mahmoud A, Begg M, Tarhuni M, N. Fotso M, Gonzalez NA, Sanivarapu RR, et al. Inflammatory Bowel Sugar Disease: A Pause From New Pharmacological Agents and an Embrace of Natural Therapy. *Cureus.* 15(8):e42786.
127. Racine A, Carbonnel F, Chan SSM, Hart AR, Bueno-de-Mesquita HB, Oldenburg B, et al. Dietary Patterns and Risk of Inflammatory Bowel Disease in Europe: Results from the EPIC Study. *Inflamm Bowel Dis.* févr 2016;22(2):345-54.
128. Russel MG, Engels LG, Muris JW, Limonard CB, Volovics A, Brummer RJ, et al. Modern life' in the epidemiology of inflammatory bowel disease: a case-control study with special emphasis on nutritional factors. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* mars 1998;10(3):243-9.
129. Sakamoto N, Kono S, Wakai K, Fukuda Y, Satomi M, Shimoyama T, et al. Dietary risk factors for inflammatory bowel disease: a multicenter case-control study in Japan. *Inflamm Bowel Dis.* févr 2005;11(2):154-63.
130. Cuomo R, Andreozzi P, Zito FP, Passananti V, De Carlo G, Sarnelli G. Irritable bowel syndrome and food interaction. *World J Gastroenterol WJG.* 21 juill 2014;20(27):8837-45.
131. Société Nationale Française de Colo-Proctologie. SNFCP. 2022. Régime pauvre en FODMAPs » SNFCP. Disponible sur: <https://www.snfcop.org/informations-maladies/generalites/regimes-pauvre-en-fodmaps/>
132. Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Knüppel S, Laure Preterre A, Iqbal K, et al. Food groups and risk of colorectal cancer. *Int J Cancer.* 2018;142(9):1748-58.
133. Hur J, Otegbeye E, Joh HK, Nimptsch K, Ng K, Ogino S, et al. Sugar-sweetened beverage intake in adulthood and adolescence and risk of early-onset colorectal cancer among women. *Gut.* 6 mai 2021;
134. INSERM. Inserm. Refl'Orir ou faire fl'Orir 🌸💧 : C'est quoi les probiotiques et les

prébiotiques ? · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/c-est-quoi/reflorir-ou-faire-florir-c-est-quoi-probiotiques-et-prebiotiques/>

135. Saulnier L, Micard V, Della Valle G. Structure du pain et index glycémique. Cah Nutr Diététique. 1 avr 2014;49(2):61-6.
136. Ramli NZ, Chin KY, Zarkasi KA, Ahmad F. A Review on the Protective Effects of Honey against Metabolic Syndrome. Nutrients. 2 août 2018;10(8):1009.
137. Cultures sucre. Combien de sucres dans un verre de vin ? [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.cultures-sucre.com/sucre-et-alimentation/combien-de-sucres-verre-de-vin/>
138. OpenFoodfacts. <https://fr.openfoodfacts.org> [Internet]. Disponible sur: <https://fr.openfoodfacts.org>
139. Dr Jimmy Mohamed. Zéro contrainte pour maigrir. Flammarion. 2023.
140. Casperson SL, Lanza L, Albajri E, Nasser JA. Increasing Chocolate's Sugar Content Enhances Its Psychoactive Effects and Intake. Nutrients. 12 mars 2019;11(3):596.
141. Ditchfield C, Kushida MM, Mazalli MR, Sobral PJA. Can Chocolate Be Classified as an Ultra-Processed Food? A Short Review on Processing and Health Aspects to Help Answer This Question. Foods. 16 août 2023;12(16):3070.
142. La pyramide alimentaire : un équilibre parfait | Penser Santé [Internet]. La pyramide alimentaire : un équilibre parfait. Disponible sur: <https://www.pensersante.fr/la-pyramide-alimentaire>
143. Pyramides alimentaires, assiettes et guides santé : établir une alimentation équilibrée [Internet]. Disponible sur: <https://www.eufic.org/fr/une-vie-saine/article/pyramides-alimentaires-assiettes-et-guides-sante-etablir-une-alimentation-equilibree>
144. Francou A, Hebel P, Braesco V, Drewnowski A. Consumption Patterns of Fruit and Vegetable Juices and Dietary Nutrient Density among French Children and Adults. Nutrients. 23 juill 2015;7(8):6073-87.
145. Pierre A. Le sucre, adoré ou abhorré: les vérités qui démangent. Rôle du pharmacien d'officine.
146. Manger Bouger. Manger Bouger. 2021. Comment décoder les allégations nutritionnelles sur les emballages ? Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/manger-mieux/s-informer-sur-les-produits-qu-on-achete/comprendre-les-informations-nutritionnelles-et-les-etiquettes/comment-decoder-les-allegations-nutritionnelles-sur-les-emballages>
147. Manger Bouger. Manger Bouger. Augmenter les fruits et légumes. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/augmenter/augmenter-les-fruits-et-legumes>
148. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Metabolic Effects of Dietary Fiber Consumption and Prevention of Diabetes1. J Nutr. 1 mars 2008;138(3):439-42.
149. Holscher HD. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. Gut

Microbes. 6 févr 2017;8(2):172-84.

150. Benton D, Young HA. Role of fruit juice in achieving the 5-a-day recommendation for fruit and vegetable intake. *Nutr Rev.* nov 2019;77(11):829-43.
151. Hercberg S, Tallec A. Rapport « “Pour une politique nutritionnelle de santé publique en France” ».
152. Manger Bouger. Manger Bouger. Aller vers les féculents complets. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/aller-vers/aller-vers-les-feculents-complets>
153. Hughes J, Pearson E, Grafenauer S. Legumes—A Comprehensive Exploration of Global Food-Based Dietary Guidelines and Consumption. *Nutrients.* 27 juill 2022;14(15):3080.
154. Manger Bouger. Manger Bouger. Aller vers une consommation de produits laitiers suffisante mais limitée. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/aller-vers/aller-vers-une-consommation-de-produits-laitiers-suffisante-mais-limitée>
155. Fondation de l'ostéoporose. Teneur en calcium des aliments courants | Fondation internationale de l'ostéoporose [Internet]. Disponible sur: <https://www.osteoporosis.foundation/patients/prevention/calcium-content-of-common-foods>
156. Ratajczak AE, Zawada A, Rychter AM, Dobrowolska A, Krela-Kaźmierczak I. Milk and Dairy Products: Good or Bad for Human Bone? Practical Dietary Recommendations for the Prevention and Management of Osteoporosis. *Nutrients.* 17 avr 2021;13(4):1329.
157. Hodges JK, Cao S, Cladis DP, Weaver CM. Lactose Intolerance and Bone Health: The Challenge of Ensuring Adequate Calcium Intake. *Nutrients.* 28 mars 2019;11(4):718.
158. Manger Bouger. Manger Bouger. Réduire la viande : porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/reduire/reduire-la-viande-porc-bœuf-veau-mouton-agneau-abats>
159. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health. *Nutrients.* 22 mars 2019;11(3):684.
160. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2022. Manger du poisson : pourquoi ? comment ? Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/manger-du-poisson-pourquoi-comment>
161. PNNS-Programme National Nutrition Santé. Matières grasses: savoir les choisir et réduire sa consommation. Disponible sur: https://www.ch-toulon.fr/fileadmin/documents/patients/sante_publicue/alimentation_prevention_sante/matiere_grasse.pdf
162. Ojo O. Dietary Intake and Type 2 Diabetes. *Nutrients.* 11 sept 2019;11(9):2177.
163. Diabète et alimentation au quotidien : les fondamentaux [Internet]. Disponible sur:

<https://www.ameli.fr/meurthe-et-moselle/assure/sante/themes/diabete/diabete-vivre-quotidien/equilibre-alimentaire/diabete-alimentation-fondamentaux>

164. Nordisk N. Diabète et hérédité [Internet]. Diabete.fr. 2022. Disponible sur: <https://www.diabete.fr/diabete-et-heredite/>
165. HAS-Haute Autorité de Santé. Haute Autorité de Santé. Guide parcours de soins Diabète de type 2 de l'adulte. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1735060/fr/guide-parcours-de-soins-diabete-de-type-2-de-l-adulte
166. Diabète : causes et facteurs favorisants [Internet]. [cité 29 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/meurthe-et-moselle/assure/sante/themes/diabete-comprendre/causes-facteurs-favorisants>
167. Raharinalalana SA, Razanamparany T, Raherison RE, Rakotomalala ADP. Prévalences du syndrome métabolique et des facteurs de risque cardiovasculaire chez les diabétiques de type 2 vus au service d'endocrinologie, Antananarivo. Pan Afr Med J. 4 juin 2020;36:67.
168. Diabète et tabac : un cocktail nocif! [Internet]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/meurthe-et-moselle/assure/sante/themes/diabete/diabete-interlocuteurs/diabete-et-tabac>
169. Dr Jimmy Mohamed. Zéro contrainte pour rester jeune. Flammarion. 2024.
170. Desbrus-Qochih A, Cathébras P. Obéir ou adhérer ? L'observance thérapeutique en question. Médecine Longévité. 1 déc 2012;4(3):111-22.
171. Haute Autorité de santé (HAS). Recommandations de bonne pratique - Stratégie médicamenteuse du contrôle glycémique du diabète de type 2. [Internet]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/10irp04_reco_diabete_type_2.pdf
172. Haute Autorité de santé (HAS). Actes et prestations - Affection de longue durée - Diabète de type 1 et diabète de type 2. [Internet]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/lap_diab_actualis__3_juillet_07_2007_07_13__11_43_37_65.pdf
173. Hypoglycémie, hyperglycémie et acidocétose [Internet]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/meurthe-et-moselle/assure/sante/themes/diabete/diabete-symptomes-evolution/acido-cetose-hypoglycemie-hyperglycemie>
174. Leal J, Becker F, Feenstra T, Pagano E, Jensen TM, Vistisen D, et al. Health-related quality of life for normal glycaemia, prediabetes and type 2 diabetes mellitus: Cross-sectional analysis of the ADDITION-PRO study. Diabet Med. juin 2022;39(6):e14825.
175. Manger Bouger. Manger Bouger. Réduire les boissons sucrées, aliments gras, sucrés, salés et ultra-transformés. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/reduire/reduire-les-boissons-sucrees-aliments-gras-sucres-sales-et-ultra-transformes>

176. Manger Bouger. Manger Bouger. Réduire le temps passé assis. Disponible sur: <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite/reduire/reduire-le-temps-passe-assis>
177. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2022. Manque d'activité physique et excès de sédentarité : une priorité de santé publique. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/manque-d%E2%80%99activit%C3%A9-physique-et-exc%C3%A8s-de-s%C3%A9dentarit%C3%A9-une-priorit%C3%A9-de-sant%C3%A9-publique>
178. Lanier JB, Bury DC, Richardson SW. Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention. *Am Fam Physician*. 1 juin 2016;93(11):919-24.
179. Exercice physique recommandé au quotidien et lutte contre la sédentarité [Internet]. [cité 27 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/meurthe-et-moselle/assure/sante/themes/activite-physique-sante/exercice-physique-recommande-quotidien>
180. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ Can Med Assoc J*. 14 mars 2006;174(6):801-9.
181. Stéphane Barthe. Les règles hygiéno-diététiques du patient diabétique de type 2. Sciences pharma- ceutiques. dumas-01317412. 2016.
182. Wing RR. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*. nov 1999;31(11):S547.
183. Société Francophone du Diabète. Activité physique et diabète de type 2. *Médecine Mal Métaboliques*. 2012;6(1).
184. Acero D, Zoellner JM, Davy BM, Hedrick VE. Changes in Non-Nutritive Sweetener Consumption Patterns in Response to a Sugar-Sweetened Beverage Reduction Intervention. *Nutrients*. 8 nov 2020;12(11):3428.
185. Sharma A, Amarnath S, Thulasimani M, Ramaswamy S. Artificial sweeteners as a sugar substitute: Are they really safe? *Indian J Pharmacol*. 2016;48(3):237-40.
186. Steffen BT, Jacobs DR, Yi SY, Lees SJ, Shikany JM, Terry JG, et al. Long-term aspartame and saccharin intakes are related to greater volumes of visceral, intermuscular, and subcutaneous adipose tissue: the CARDIA study. *Int J Obes* 2005. 2023;47(10):939-47.
187. Cultures sucre. Culture Sucre. 2020. Les sucres sont-ils vraiment cachés dans les aliments? Disponible sur: <https://www.cultures-sucre.com/sucre-et-alimentation/sucres-caches-dans-les-aliments/>
188. Cultures sucre. Les formes commerciales du sucre [Internet]. Disponible sur: <https://www.cultures-sucre.com/parcours-gourmands/les-formes-commerciales-du-sucre/>
189. Candice S. Carenity. 2022. Comment repérer les sucres cachés dans l'alimentation ? - Carenity. Disponible sur: <https://www.carenity.com/infos-maladie/magazine/nutrition/comment-reperer-les-sucres-caches-dans-lalimentation-2416>

190. Fardet A. Règle des 3V [Internet]. Anthony Fardet. [cité 17 août 2024]. Disponible sur: <https://www.anthonyfardet.com/3v/>

X. Annexe

Annexe 1: Questionnaire enquête	16
---------------------------------------	----

Recommandations nationales et internationales de la consommation en sucre.

Bonjour, dans le cadre de ma thèse je réalise ce questionnaire rapide. Il concerne les professionnels de santé officinaux. Son but est d'évaluer vos connaissances sur les produits sucrés ainsi que leur consommation quotidienne.

Cette enquête me permettra de mettre ces données en relation avec les recommandations nationales actuelles.

Je vous remercie d'avance pour le temps que vous allez porter à mon questionnaire.

Vos réponses seront traitées de manière complètement anonyme.

Il y a 21 questions dans ce questionnaire.

CE QUESTIONNAIRE EST ANONYME.

L'enregistrement de vos réponses à ce questionnaire ne contient aucune information permettant de vous identifier, à moins que l'une des questions ne vous le demande explicitement.

Si vous avez utilisé un code pour accéder à ce questionnaire, soyez assuré qu'aucune information concernant ce code ne peut être enregistrée avec vos réponses. Il est géré sur une base séparée où il sera uniquement indiqué que vous avez (ou non) finalisé ce questionnaire. Il n'existe pas de moyen pour faire correspondre votre code d'accès avec vos réponses à ce questionnaire.

Suivant

Made in LimeSurvey 

Général

*

Genre

Ceci est une texte d'aide pour la question.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.

☐ Femme

☐ Homme

*

Âge

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

☐ 18-20 ans

☐ 21-25 ans

☐ 26-35 ans

☐ >36 ans

☐ >50 ans

...

Etat des lieux des connaissances

Quelques questions à propos du sucre en général

*

Pensez-vous que tous les sucres sont à limiter?

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

☐ Oui

☐ Non

*

D'après-vous, les sucres lents sont-ils bons pour faire le plein d'énergie ?

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

☐ Oui

☐ Non

Quels sont les sucres rapides ?

Cochez tout ce qui s'applique.

- ☐ Confiseries
- ☐ Miel
- ☐ Gâteaux
- ☐ Pâtes
- ☐ Pain baguette
- ☐ Bananes
- ☐ Légumineuses

*

A propos de l'indice glycémique, il représente la rapidité avec laquelle les glucides consommés vont être digérés et arrivés dans le sang. Il est noté de 0 à 100.

Pour la santé,

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.

- ☐ Plus il est haut mieux c'est
- ☐ Au contraire, il doit être proche de 0

Les aliments à IG bas. Cochez les bonnes réponses.

Cochez tout ce qui s'applique.

- ☐ Pâtes al dente
- ☐ Miel
- ☐ Lentilles
- ☐ Pain blanc
- ☐ Betteraves crues
- ☐ Pomme
- ☐ Pain complet

*

A propos de l'étiquette nutritionnelle, à partir de quelle quantité de sucres peut on considérer qu'un aliment est trop riche en sucre.

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

- ☐ 15g de sucre pour 100g
- ☐ 25g pour 100g
- ☐ 35g pour 100g

Quelle est la part de glucides dans un régime équilibré ?

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

- ☐ 25%
- ☐ 50%
- ☐ 75%

*

Et dans cette part, à combien s'élève le pourcentage de sucres ajoutés recommandés dans les apports journaliers ?

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

- ☐ 5-10%
- ☐ > 10%
- ☐ > 20%

*

Avez-vous connaissance de votre consommation de sucres quotidienne?

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Oui mais pas pour tous les plats

Choix alimentaire et valeur nutritionnelle

Pour chaque question, des plats, des portions ou des aliments vous seront proposés, il s'agira d'évaluer selon vous leurs valeurs nutritionnelles ou plus précisément la quantité de sucres présent.

*

Voici quelques boissons que vous pouvez boire au petit déjeuner.

Classez-les de la plus sucrée à la moins sucrée.

*Faites glisser ou double-cliquez sur les images dans l'ordre.
Veuillez sélectionner 5 réponses maximum*

Articles disponibles

#275 1 verre (150mL) de jus de fruit "Innocent"

#276 1 café ou thé sans sucre

#277 1 café ou thé avec 2 morceaux de sucre

#278 Le jus de 2 oranges pressées sans sucre ajouté

#279 1 verre de jus d'orange (150mL) 1er prix

Les aliments du petit-dejeuner. 2 de ces 5 aliments se démarquent sur le plan nutritionnel, choisissez ceux qui apportent le plus de nutriments.

*Cochez tout ce qui s'applique.
Veuillez sélectionner 2 réponses*



*

Classez ces boissons de la plus riche en sucres à la plus pauvre.

Faites glisser ou double-cliquez sur les images dans l'ordre.

Veillez sélectionner 4 réponses maximum

Articles disponibles

#284 1 verre de 125 mL de vin blanc sec

#285 1 verre de 150 mL d'eau

#286 1 verre de 150 mL de Soda

#287 1 verre de 250 mL d'eau plate aromatisée
à la fraise

*

Voici des images de repas, classez-les du plus riche en sucre au plus pauvre.

Faites glisser ou double-cliquez sur les images dans l'ordre.

Veillez sélectionner 4 réponses maximum

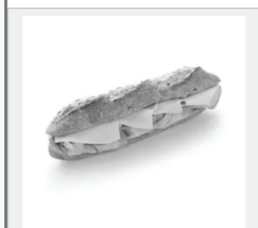
Articles disponibles

#1



Spaghetti bolognaise maison

#2



Sandwich Jambon-Beurre-Fromage

#3



Salade César

#4



Steak- frites au four- sauces ketchup et
mayonnaise

*

Toutes ces portions d'aliments ont la même proportion de sucre, sélectionnez celle qui a la meilleure qualité nutritionnelle.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.

☐

Banane

☐

pommes



2 yaouts naturels



1 dannette choco



2 biscuits prince

Lequel de ces 3 plats est le plus sucré ?

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous.



Pizza



Soupe Liebig



Pasta Box

*

Parmis les 3 types de chocolats (Noir, au lait, blanc) pour 100g de chocolat, choisissez la bonne proposition.

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

Suivant

Parmis les 3 types de chocolats (Noir, au lait, blanc) pour 100g de chocolat, choisissez la bonne proposition.**

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous.

✓ Veillez choisir ...

Le chocolat au LAIT est le plus sucré

Le chocolat NOIR à 70% est le plus sucré

Le chocolat BLANC est le plus sucré

Le chocolat au LAIT est presque aussi sucré que le chocolat BLANC

Conclusion

Mise en relation de vos connaissances à propos du sucre et de l'impact du sucre sur vos patients au comptoir.

*

Pensez-vous qu'il est nécessaire de sensibiliser les patients sur leurs consommations de sucres.

Cochez tout ce qui s'applique.

- ☐ Oui tous les patients peuvent être concernés
- ☐ C'est important de faire de la prévention pour éviter un certain nombre de maladies
- ☐ Cibler certains patients patients en maladies chronique
- ☐ Non car ils ne seraient pas intéressés

**Par quel(s) moyen(s) pouvons-nous sensibiliser au mieux les patients?
(une réponse courte de préférence s'il vous plait)**

N° d'identification :

TITRE

Recommandations nationales et internationales sur la consommation en sucres, évaluation auprès de la population en lorraine et conseils à l'officine.

Thèse soutenue le 20 septembre 2024

Par Romane LEQUY

RESUME :

Le sucre, un glucide présent dans de nombreux aliments et boissons, existe sous différentes formes naturelles comme le glucose, fructose, saccharose et lactose. Il est aussi ajouté aux aliments pour améliorer le goût, prolonger la conservation ou modifier la texture, regroupant ainsi les sucres naturellement présents, ajoutés et libre.

L'OMS établis des **recommandations nutritionnelles** pour améliorer l'alimentation au quotidien et se protéger des maladies non transmissibles. En effet l'OMS recommande de ne pas dépasser **10%** de l'apport énergétique total pour la consommation de sucres libres voir même de passer en dessous des 5% pour obtenir de réel bénéfice pour la santé.

Au quotidien, des outils existent pour aider au mieux la population à consommer de la meilleur façon possible en commençant par la lecture des étiquettes nutritionnelles, mais aussi le Nutri-Score, la classification NOVA ou des sites internet. Mais ces outils sont-ils suffisants ? Ne faut-il pas former d'avantage les professionnels de santé à effectuer plus de prévention et prodiguer plus de conseils auprès de la population ?

Les recommandations concernant la teneur en sucre de notre alimentation diffèrent d'un pays à l'autre. Au niveau **national**, en France, l'ANSES se base sur les recommandations de l'OMS. Au niveau **mondial** les données actuelles ne permettent pas de différencier les effets des sucres naturellement présents dans les aliments de ceux des sucres ajoutés. Il serait donc pertinent d'inclure tous les **types de sucres** dans les recommandations alimentaires pour établir des directives adéquates. Mais en France comme partout ailleurs il est très difficile de respecter ces recommandations et de limiter la consommation de produits sucrés en raison de l'omniprésence de sucres dans de nombreux aliments transformés/ultra-transformés.

L'alimentation, particulièrement la consommation excessive de sucre, joue un rôle crucial dans **l'émergence de maladies métaboliques chroniques** telles que le diabète, l'obésité et les maladies cardiovasculaires, et peut également perturber le microbiote intestinal, lui-même facteur de nombreuses maladies chroniques comme les Maladies Inflammatoires Chroniques de l'intestin.

Enfin, l'enquête réalisée auprès de professionnels de santé officinaux montre que quelle que soit leur profession, la proportion de sucres dans les aliments est encore très mal connue. Bien que conscients de la nécessité de réduire les sucres, une formation est nécessaire pour sensibiliser au mieux les patients.

Le pharmacien joue donc un rôle essentiel dans l'accompagnement des patients.

MOTS CLES : Sucres, Métabolisme des sucres, Édulcorants, Régimes, OMS, Recommandation, Comparaison de la consommation mondiale, Santé, Maladie, Nutrition, Microbiote, Conseil à l'officine.

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Dr Djesia ARNONE Pharmacien, Responsable scientifique IHU Infiny	NGERE INSERM U1256 Campus Biologie Santé	Expérimentale ☐
		Bibliographique ☐
		Thème 4

Thèmes	1 – Sciences fondamentales 3 – Médicament 5 – Biologie	2 – Hygiène/Environnement 4 – <u>Alimentation – Nutrition</u> 6 – Pratique professionnelle
--------	--	--

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 20/09/2024

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE présenté par : LEQUY Romane. <u>Sujet</u> : Recommandations nationales et internationales sur la consommation en sucres, évaluation auprès de la population en lorraine et conseils à l'officine. <u>Jury</u> : Président : Natacha Dreumont, Maitre de conférence enseignant-chercheur. Directeur : Djesia Arnone, Responsable scientifique ihu infiny. Co-directeur : Natacha Dreumont, Maitre de conférence enseignant-chercheur. Juges : Philip Böhme, Médecin. Charlotte Muntz, Pharmacien adjoint.	Vu, Directeur de thèse : Djesia Arnone, visa de validation le 14/06/2024. Président de jury : Natacha Dreumont, visa de validation le 14/06/2024. Référent des thèses d'exercice, visa de validation le 14/06/2024.
Vu et approuvé, Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lorraine, Pr. Raphaël DUVAL Nancy, le 19/09/24 	Vu, La Présidente de l'Université de Lorraine, Hélène BOULANGER Nancy, le  N° d'enregistrement : 13 634 C