



HAL
open science

Le sucre, adoré ou abhorré: les vérités qui démangent. Rôle du pharmacien d'officine

Arthur Pierre

► **To cite this version:**

Arthur Pierre. Le sucre, adoré ou abhorré: les vérités qui démangent. Rôle du pharmacien d'officine. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03361381

HAL Id: dumas-03361381

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03361381>

Submitted on 1 Oct 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives | 4.0
International License

THÈSE

PRÉSENTÉE ET PUBLIQUEMENT SOUTENUE DEVANT LA
FACULTÉ DE PHARMACIE DE MARSEILLE

Le 30 juin 2021

Par

M. Arthur PIERRE

Né le 14 juillet 1989 à Marseille

**EN VUE D'OBTENIR
LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

TITRE :

**Le sucre, adoré ou abhorré : les vérités qui démangent.
Rôle du pharmacien d'officine.**

JURY :

M. Le Professeur Patrice VANELLE

Président

M. Le Docteur Édouard LAMY

Directeur

M. Le Docteur Julien LACARELLE

Membre du jury

Mme. Le Docteur Valérie GIRBENT-ROCCHI

Membre du jury

PROFESSEURS

ADMINISTRATION :

<i>Doyen :</i>	Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
<i>Vice-Doyens :</i>	M. Jean-Paul BORG, M. François DEVRED, M. Pascal RATHELOT
<i>Chargés de Mission :</i>	Mme Pascale BARBIER, M. David BERGE-LEFRANC, Mme Manon CARRE, Mme Caroline DUCROS, Mme Frédérique GRIMALDI, M. Guillaume HACHE
<i>Conseiller du Doyen :</i>	M. Patrice VANELLE
<i>Doyens honoraires :</i>	M. Patrice VANELLE, M. Pierre TIMON-DAVID,
<i>Professeurs émérites :</i>	M. José SAMPOL, M. Athanassios ILIADIS, M. Henri PORTUGAL, M. Philippe CHARPIOT
<i>Professeurs honoraires :</i>	M. Guy BALANSARD, M. Yves BARRA, Mme Claudette BRIAND, M. Jacques CATALIN, Mme Andrée CREMIEUX, M. Aimé CREVAT, M. Gérard DUMENIL, M. Alain DURAND, Mme Danielle GARÇON, M. Maurice JALFRE, M. Joseph JOACHIM, M. Maurice LANZA, M. José MALDONADO, M. Patrick REGLI, M. Jean-Claude SARI
<i>Chef des Services Administratifs :</i>	Mme Florence GAUREL
<i>Chef de Cabinet :</i>	Mme Aurélie BELENGUER
<i>Responsable de la Scolarité :</i>	Mme Nathalie BESNARD

DEPARTEMENT BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Philippe PICCERELLE

PROFESSEURS

BIOPHYSIQUE	M. Vincent PEYROT M. Hervé KOVACIC
GENIE GENETIQUE ET BIOINGENIERIE	M. Christophe DUBOIS
PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE, BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE	M. Philippe PICCERELLE

MAITRES DE CONFERENCES

BIOPHYSIQUE

M. Robert GILLI
Mme Odile RIMET-GASPARINI
Mme Pascale BARBIER
M. François DEVRED
Mme Manon CARRE
M. Gilles BREUZARD
Mme Alessandra PAGANO

GENIE GENETIQUE ET BIOTECHNOLOGIE

M. Eric SEREE-PACHA
Mme Véronique REY-BOURGAREL

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Pascal PRINDERRE
M. Emmanuel CAUTURE
Mme Véronique ANDRIEU
Mme Marie-Pierre SAVELLI

BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE ET BIOTHERAPIES
PHARMACO ECONOMIE, E-SANTE

M. Jérémy MAGALON
Mme Carole SIANI

ENSEIGNANTS CONTRACTUELS

ANGLAIS

Mme Angélique GOODWIN

DEPARTEMENT BIOLOGIE PHARMACEUTIQUE
Responsable : Professeur Françoise DIGNAT-GEORGE

PROFESSEURS

BIOLOGIE CELLULAIRE

M. Jean-Paul BORG

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
Mme Laurence CAMOIN-JAU
Mme Florence SABATIER-MALATERRE
Mme Nathalie BARDIN

MICROBIOLOGIE

M. Jean-Marc ROLAIN
M. Philippe COLSON

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET
ZOOLOGIE

Mme Nadine AZAS-KREDER

MAITRES DE CONFERENCES

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE	M. Thierry AUGIER M. Edouard LAMY Mme Alexandrine BERTAUD Mme Claire CERINI Mme Edwige TELLIER M. Stéphane POITEVIN
HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE	Mme Aurélie LEROYER M. Romaric LACROIX Mme Sylvie COINTE
MICROBIOLOGIE	Mme Michèle LAGET Mme Anne DAVIN-REGLI Mme Véronique ROUX M. Fadi BITTAR Mme Isabelle PAGNIER Mme Sophie EDOUARD M. Seydina Mouhamadou DIENE
PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET ZOOLOGIE	Mme Carole DI GIORGIO M. Aurélien DUMETRE Mme Magali CASANOVA Mme Anita COHEN
BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne-Catherine LOUHMEAU

ATER

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE	Mme Anne-Claire DUCHEZ
BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE	Mme Alexandra WALTON

A.H.U.

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE	Mme Mélanie VELIER
----------------------------	--------------------

DEPARTEMENT CHIMIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Patrice VANELLE

PROFESSEURS

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine BADENS
CHIMIE PHYSIQUE - PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. David BERGE-LEFRANC
CHIMIE MINERALE ET STRUCTURALE - CHIMIE THERAPEUTIQUE	M. Pascal RATHELOT M. Maxime CROZET
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE	M. Patrice VANELLE M. Thierry TERME
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOGNOSIE	Mme Evelyne OLLIVIER

MAITRES DE CONFERENCES

BOTANIQUE ET CRYPTOGRAMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne FAVEL Mme Joëlle MOULIN-TRAFFORT
CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine DEFOORT M. Alain NICOLAY Mme Estelle WOLFF Mme Elise LOMBARD Mme Camille DESGROUAS M. Charles DESMARCHELIER
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Pierre REBOUILLON
CHIMIE THERAPEUTIQUE	Mme Sandrine ALIBERT Mme Caroline DUCROS M. Marc MONTANA Mme Manon ROCHE Mme Fanny MATHIAS
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE HYDROLOGIE	M. Armand GELLIS M. Christophe CURTI Mme Julie BROGGI M. Nicolas PRIMAS M. Cédric SPITZ M. Sébastien REDON
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOLOGIE	M. Riad ELIAS Mme Valérie MAHIOU-LEDDET Mme Sok Siya BUN Mme Béatrice BAGHDIKIAN

MAITRES DE CONFERENCE ASSOCIES A TEMPS PARTIEL (M.A.S.T.)

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Anne-Marie PENET-LOREC
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Cyril PUJOL
DROIT ET ECONOMIE DE LA PHARMACIE	M. Marc LAMBERT
GESTION PHARMACEUTIQUE, PHARMACOECONOMIE ET ETHIQUE PHARMACEUTIQUE OFFICINALE, DROIT ET COMMUNICATION PHARMACEUTIQUES A L'OFFICINE ET GESTION DE LA PHARMAFAC	Mme Félicia FERRERA

A.H.U.

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	M. Mathieu CERINO
--	-------------------

ATER

CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Duje BURIC
--	---------------

DEPARTEMENT MEDICAMENT ET SECURITE SANITAIRE

Responsable : Professeur Benjamin GUILLET

PROFESSEURS

PHARMACIE CLINIQUE	M. Stéphane HONORÉ
PHARMACODYNAMIE	M. Benjamin GUILLET
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	M. Bruno LACARELLE Mme Frédérique GRIMALDI M. Joseph CICCOLINI

MAITRES DE CONFERENCES

PHARMACODYNAMIE	M. Guillaume HACHE Mme Ahlem BOUHLEL M. Philippe GARRIGUE
PHYSIOLOGIE	Mme Sylviane LORTET Mme Emmanuelle MANOS-SAMPOL
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Raphaëlle FANCIULLINO Mme Florence GATTACECCA
TOXICOLOGIE GENERALE ET PHARMACIE CLINIQUE	M. Pierre-Henri VILLARD Mme Caroline SOLAS-CHESNEAU Mme Marie-Anne ESTEVE

A.H.U.

PHYSIOLOGIE / PHARMACOLOGIE PHARMACIE CLINIQUE	Mme Anaïs MOYON M. Florian CORREARD
---	--

ATER.

TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Anne RODALLEC
----------------------------------	-------------------

CHARGES D'ENSEIGNEMENT A LA FACULTE

Mme Valérie AMIRAT-COMBRALIER, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Pierre BERTAULT-PERES, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Marie-Hélène BERTOCCHIO, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Martine BUES-CHARBIT, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Nicolas COSTE, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Sophie GENSOLLEN, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Sylvain GONNET, Pharmacien titulaire

Mme Florence LEANDRO, Pharmacien adjoint

M. Stéphane PICHON, Pharmacien titulaire

M. Patrick REGGIO, Pharmacien conseil, DRSM de l'Assurance Maladie

Mme Clémence TABELLE, Pharmacien-Praticien attaché

Mme TONNEAU-PFUG, Pharmacien adjoint

M. Badr Eddine TEHHANI, Pharmacien – Praticien hospitalier

M. Joël VELLOZZI, Expert-Comptable

Mise à jour le 23 janvier 2020

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

À ma famille,

Remerciements

Enfin, nous y voici ! Quelle aventure...

Une thèse, bien entendu, c'est un travail de longue haleine, un défi que l'on se donne à soi-même. Mais c'est surtout une formidable histoire de relations, de rencontres et d'amitiés.

En effet, ce travail n'aurait jamais pu aboutir sans la riche collaboration que j'ai pu avoir avec de nombreuses personnes ainsi que sans l'aide précieuse et le soutien infaillible qu'elles ont su me procurer durant son élaboration.

Je désire ainsi leur témoigner toute ma gratitude via ces quelques lignes.

Aux membres de mon jury.

Pour l'indicable faveur que vous m'avez octroyée en acceptant de lire, corriger, puis de juger mon travail au terme de ces quelques mois de rédaction.

À mon président de jury, monsieur le professeur Patrice VANELLE :

C'est un honneur que vous m'avez fait en acceptant de présider ce jury, et je vous suis très reconnaissant d'avoir bien voulu porter intérêt à ce travail.

Je vous remercie également pour votre engagement universitaire et l'immense qualité de vos enseignements dont j'ai pu bénéficier au cours de mes études. Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie et vos nombreux encouragements n'ont rien d'égal que votre compétence.

Veillez trouver ici, professeur, l'expression de mes sincères remerciements.

À mon directeur de thèse, monsieur le docteur Édouard LAMY :

Vous m'avez fait un grand privilège en acceptant de me confier l'élaboration de ce travail. Merci de m'avoir aiguillé vers ce sujet et de m'avoir fait part de plusieurs articles ouvrant à cette problématique.

Je vous exprime également ma vive reconnaissance pour vos conseils, votre écoute et votre accompagnement tout au long de la rédaction de cette thèse. Mais aussi pour votre disponibilité et votre jovialité durant vos enseignements, auxquels j'ai pu assister avec cet immuable plaisir.

Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité chez moi une grande admiration et un profond respect. Que vos qualités professionnelles et humaines puissent me servir d'exemple !

Veillez croire, monsieur, à l'expression de ma grande reconnaissance.

Il me tient également à cœur de remercier l'ensemble du service de Biochimie fondamentale, moléculaire et clinique de la faculté de pharmacie de Marseille pour votre proximité avec les étudiants et votre accueil chaleureux à tout instant. J'admire ainsi la qualité de vos enseignements et le partage de vos précieuses connaissances, indispensables à la rédaction de ce travail.

J'ai une pensée toute particulière pour le regretté professeur Thierry AUGIER, que je ne remercierai jamais assez pour son authentique bienveillance et son aide si précieuse à l'achèvement de mes études universitaires. Monsieur, non sans émotion, cette thèse vous est dédiée !

À monsieur le docteur Julien LACARELLE :

Je vous suis très reconnaissant d'avoir aimablement accepté de siéger parmi ce jury et vous remercie chaleureusement d'avoir pris le temps de lire ce travail.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude pour la bienveillance et la simplicité avec lesquelles vous m'avez si chaleureusement accueilli dans votre officine durant ces six mois de stage officinal.

Qu'il me soit permis, Julien, de vous présenter à travers ces quelques lignes le témoignage de mon grand respect et l'assurance de mon estime. Par votre modestie, votre gentillesse et vos précieux conseils, vous m'avez transmis la passion et inculqué la signification morale de notre belle profession.

Ma reconnaissance va également à l'ensemble de votre équipe officinale pour leur disponibilité, leur savoir et leur soutien. Ils ont contribué à cette réussite et je tiens sincèrement à leur souhaiter le meilleur pour la suite.

À madame le docteur Valérie GIRBENT-ROCCHI :

C'est avec le cœur empreint de reconnaissance et d'affection que je t'écris ces quelques lignes. Merci de m'avoir fait partager depuis tout jeune ta passion pour ce métier dont tu parles si bien et que tu aimes tant.

Je ne te remercierai jamais assez pour tes nombreux coups de téléphone et tes plus sincères encouragements. Bien qu'éloignés, je n'ai jamais été seul dans cette belle aventure, forte de 31 ans déjà...

J'exprime aussi un profond respect à ton égard pour ton engagement et ton investissement au quotidien dans ce projet d'accompagnement et d'aide à l'arrêt du tabagisme. Tes passionnantes interventions de tabacologie à la faculté m'incitèrent à ne jamais commencer à fumer, et j'espère qu'elles dissuadèrent et dissuaderont à l'avenir de nombreux autres étudiants et patients.

Ainsi, c'est avec une extrême gratitude que je te remercie d'avoir lu avec attention mon travail et d'avoir accepté d'assister à ma soutenance. Désormais, on peut dire que la boucle est bouclée... Une page se tourne, et puisse la vie nous offrir tant d'autres bons moments à partager !

À la faculté de pharmacie de Marseille.

Je ne pourrai omettre de remercier l'ensemble du corps professoral de la faculté de pharmacie de Marseille pour la diversité et la qualité de vos enseignements durant ces six années de formation.

Merci également à toute l'équipe de la scolarité pour votre soutien et votre accueil toujours chaleureux, et ce, même en dehors des horaires d'ouverture. Vous aurez en quelque sorte contribué à cette réussite et je tiens sincèrement à souhaiter le meilleur pour la suite à chacune d'entre vous.

À ma famille.

La famille c'est comme les branches d'un arbre... chacun prend des directions différentes mais les racines restent toujours les mêmes.

À mes parents :

Papa, maman ! Ça y est, vous voyez enfin le bout de mes études. J'ai mis du temps, certes, mais j'ai grandi et je vais devenir docteur en pharmacie. Tout ça, c'est grâce à vous. Alors, MERCI.

Merci pour l'éducation et les valeurs que vous m'avez transmises.

Merci de m'avoir supporté toutes ces années et de m'avoir encouragé sans relâche.

Merci d'être toujours là pour moi, dans les bons comme dans les mauvais moments.

Je mesure désormais la chance que j'ai de vous avoir comme parents.

Alors, même si je n'ai pas l'habitude de vous le dire... sachez que je vous aime de tout mon cœur !

À mon frère et à ma sœur :

Mes modèles, mon sang. Vous qui êtes toujours là pour moi, malgré cette distance qui nous sépare, merci de m'écouter, de m'entendre et de m'accepter comme je suis.

Ce travail aurait été tout autre sans vos précieux conseils et votre aide en informatique. Merci d'y avoir consacré toutes ces heures, autant à la relecture qu'à la mise en page.

À mes grands-parents :

Une mention particulière pour les vacances et les longues tablées festives, vous avez toujours été à mes côtés pour me rendre plus fort et je veux ici vous en témoigner toute ma gratitude.

À mes précieux souvenirs d'enfance !

À mes oncles, tantes et cousins, cousines :

Les discussions interminables, les parties de cartes à pas d'heure et les réunions familiales nous ont permis d'apprécier « le sens de la famille ». Il est sûr que les traditions se perpétueront au cours du temps.

À nos futures cousinades !

À mes amis.

Sans vous les amis proches, toutes ces années d'études universitaires auraient probablement été bien moins pétillantes.

Si je devais résumer tous les moments inoubliables passés à vos côtés, aussi bien à réviser qu'à rigoler, je devrais certainement rédiger une seconde thèse.

Alors, je vais être bref : un grand merci pour votre amitié sincère et réciproque.

Et puis...

Il y a ces personnes que l'on croise, que l'on connaît à peine, qui vous disent un mot, une phrase, vous accordent une minute, une demi-heure, et qui changent le cours de votre vie.

Alors, merci à vous !

Vous qui m'avez lu et vous qui me lirez...

Remerciements.....	1
Liste des abréviations.....	10
Table des illustrations.....	13
Table des tableaux.....	14
INTRODUCTION.....	15
PREMIÈRE PARTIE : LE SUCRE : PRÉSENTATION, HISTOIRE ET ENJEUX.....	17
I- Quelques rappels historiques et géographiques sur l'origine du sucre.....	17
A- L'exploitation du sucre.....	17
B- De l'or brun à l'or blanc : le raffinage du sucre.....	18
1) Des manufactures au cœur des villes : entre rejet et emprise.....	19
2) Au cœur des manufactures : la discrète évolution des techniques.....	19
C- Le sucre : une histoire de goût.....	21
1) Le sacre du sucré : la diffusion d'un aliment de bon goût.....	21
2) Un produit controversé : de la crainte à l'engouement pour le sucré.....	22
3) Les dangers du sucre liés à certains procédés de fabrication jugés dangereux.....	22
4) Les méfaits d'une consommation excessive de sucre : le jugement médical et moral.....	23
5) Un discours dominant favorable à la consommation de sucre.....	25
6) Le goût changeant : de l'acide au sucré.....	25
7) Le goût sucré : enfin !.....	26
D- Le sucre : un enjeu politique et de santé.....	28
1) La saga du sucre.....	28
2) La saccharophobie versus la saccharophilie.....	30
3) Tirer parti de la physiologie de l'enfant.....	32
4) Comment crée-t-on l'envie, ou plus précisément "l'envie d'avoir envie" ?.....	35
5) Le sucre : un véritable antistress ?!.....	37
6) L'exercice physique : un bon moyen pour réduire son anxiété.....	38
7) Le sucre et le sommeil.....	38
II- Les trois grandes familles de macronutriments.....	39
A- Les glucides.....	39
1) À quoi ressemble une molécule de sucre ?.....	40
2) Quelques précisions supplémentaires sur les glucides alimentaires. [39].....	42
a) Leurs différents rôles.....	42
b) Leurs différentes sources.....	44
3) Pour ne plus confondre glucides, sucre et sucres-alcool !!.....	46
B- Les lipides.....	47
C- Les protides.....	47
III- Le sucre : ami ou faux ami ?!.....	48
A- Une attirance bien naturelle.....	48
1) A-t-on besoin d'une quantité minimale de sucre au quotidien ?.....	49
2) Sucre caché ou sucre conscient ?.....	50
3) Alcool, boissons sucrées et jus de fruits.....	51
4) Quelques petits travaux pratiques !.....	53
5) Pourquoi les régimes bannissant le sucre fonctionnent-ils ?.....	53
B- Le "lobby du sucre".....	54
1) « Big Sugar » aux commandes depuis l'après-guerre.....	54
2) Un équivalent français : le Cédus.....	55
3) Une solution envisageable : taxer là où ça fait mal !.....	56
4) Vers des lendemains moins sucrés.....	57
5) Les chiffres liés au sucre en France et dans le monde.....	58

DEUXIÈME PARTIE : LES PRINCIPALES COMPLICATIONS LIÉES AU SUCRE.61

I- Les différents diabètes.	61
A- Les diabètes sucrés de type I et II.	63
1) Le diabète de type I de l'enfant et de l'adulte.	65
a) Épidémiologie.	65
b) Physiopathologie.	65
2) Le diabète de type II de l'enfant et de l'adulte.	66
a) Épidémiologie.	66
b) Physiopathologie.	67
c) Signes cliniques.	68
d) Évolution.	69
B- Le diabète gestationnel.	69
1) Rappels physiopathologiques.	69
a) Glycorégulation chez la femme enceinte non diabétique.	69
b) Glycorégulation chez la femme enceinte à risque de diabète, ou diabétique avant la grossesse.	70
2) En cas de diabète révélé par la grossesse ou de diabète gestationnel.	70
a) Dépistage du diabète gestationnel.	71
b) Traitement du diabète gestationnel.	71
c) Après l'accouchement.	72
3) En cas de diabète connu avant la grossesse ou de diabète gestationnel.	73
a) Les risques encourus pour le fœtus.	73
b) Les risques encourus chez la mère diabétique.	74
II- Les complications vasculaires dégénératives du diabète.	74
A- La rétinopathie diabétique.	75
1) Épidémiologie.	75
2) Physiopathologie.	76
B- La néphropathie diabétique.	76
1) Épidémiologie.	76
2) Physiopathologie.	77
C- La neuropathie diabétique.	77
1) Épidémiologie.	77
2) Physiopathologie.	78
3) Présentations cliniques.	78
a) Les neuropathies sensorimotrices.	78
b) Les neuropathies autonomes.	79
D- La macroangiopathie.	79
1) Épidémiologie.	80
2) Physiopathologie.	80
3) Diagnostic et présentation clinique.	80
E- Le pied diabétique.	81
1) Épidémiologie.	81
2) Physiopathologie.	81
3) Les principales notions à connaître sur le pied diabétique.	81
a) Pour un patient diabétique sans risque.	81
b) Pour un patient diabétique à risque.	81
F- Les diverses affections dentaires.	82
III- Les complications métaboliques aiguës du diabète.	83
A- Le coma céto-acidosique.	84
1) Étiologie.	84
2) Signes cliniques et biologiques.	84
B- Le coma hyperosmolaire.	85
1) Étiologie.	85
2) Signes biologiques.	86
C- Le coma hypoglycémique.	86
1) Définition.	86
2) Signes cliniques.	86
3) Facteurs de risque.	88
D- La production de radicaux libres.	88

IV- Les complications liées à un excès de poids.	89
A- L'obésité : la pathologie du siècle !	89
1) Définition.	90
2) Diagnostic étiologique.	91
3) Excès de sucre et obésité.	91
4) Prévalence de l'obésité en France et dans le monde.	92
5) Facteurs de risque.	94
6) Causes de la prise de poids.	94
7) Classification des différentes "obésités".	95
8) Conséquences néfastes sur la santé.	96
9) Mesures préventives.	97
B- Le surpoids : un fléau qui "explose" à tous les niveaux !	98
1) Le surpoids de l'adulte.....	98
2) Le surpoids de l'enfant.	99
3) Des patients obèses de plus en plus jeunes.	100
4) Les pauvres paient le prix fort.	100
5) Même les animaux deviennent obèses !	102
C- Le syndrome métabolique.	102
1) Un assemblage de complications liées au surpoids.	102
2) Le syndrome métabolique : un "package" mortel de différentes pathologies chroniques.	103
3) Nous ne sommes pas tous égaux à l'égard du syndrome métabolique.....	104
V- La carie dentaire.	105
A- Le doux paradis des sucreries... et de ses douloureuses caries dentaires.	105
1) Définition.	105
2) Étiologie.....	105
3) Clinique.....	106
a) Carie de l'émail.	106
b) Carie de la dentine.....	106
4) Principes du traitement.	107
a) Préventif.....	107
b) Curatif.	107
VI- Dans quelle mesure peut-on parler d'addiction au sucre ? [64].....	107
1) Qu'est-ce qu'une addiction ?	107
2) L'addiction au sucre dans l'espèce humaine.	111
3) Les mécanismes cérébraux de l'addiction.	113
4) Un phénomène multifactoriel.	113
5) Étiologie – Genèse.....	114
6) Du plaisir à l'addiction.	116
7) Au-delà du plaisir : une "empreinte biologique"	116
8) Du "péché mignon" à l'addiction.	117
9) Ne nous leurrions pas, car nous aussi nous sommes accros... ..	118
VII- Les autres "grandes" maladies du sucre.	119
1) Le spectre du cancer.	119
2) La chasse aux colorants.	120
3) Le fructose : toxine publique n°1 ?	121
4) Le fructose et la réaction de Maillard.....	123
TROISIÈME PARTIE : LES CONSEILS DU PHARMACIEN POUR MAITRISER LA CONSOMMATION DE SUCRE.	124
I- Quelques généralités de base sur la nutrition et l'alimentation d'un individu.	124
A- Les fruits : un concentré de bienfaits pour la santé.	124
1) Les jus de fruits.....	125
2) Le jus d'orange : un "concentré" de sucres.	125
3) Les fruits en compote.	126
5) Les fruits en confiture.....	127
6) Les fruits secs : sucres lents ou rapides ?	127
7) La consommation de fruits et les maladies métaboliques.	128
8) Le pamplémousse et les médicaments.	128

9) Un petit point sur le BIO.....	128
B- Les fibres : la première moitié de l'antidote.	129
1) Les différentes fibres alimentaires.	129
2) Le jus n'est pas le fruit !.....	131
C- L'exercice : la seconde moitié de l'antidote.	132
1) Le mythe : l'exercice fait maigrir.	132
2) La dépense énergétique : quelques notions en bref.	133
D- Le pain, les produits céréaliers et les féculents.	133
1) Le pain.	134
2) Les céréales de petit-déjeuner.....	134
3) Les féculents.	135
4) Quelques alternatives de plus en plus consommées.	135
E- Le sucre et les produits sucrés.	136
1) Tout savoir sur le sucre pour gérer au mieux ses apports.	136
2) Quelle est la différence entre glucides, sucres, et sucre ?.....	137
3) Notre consommation de sucre au quotidien.....	138
4) Mieux estimer sa consommation de "sucre caché".	139
5) Quantifier le "sucre ajouté" au sein d'un produit.	140
6) Que penser du fructose ?.....	140
7) Le chocolat.	141
8) Le miel, la confiture et autres confiseries.....	141
9) Les boissons sucrées.....	142
II- Édulcorants et autres substituts, chimiques ou végétaux, à la saveur sucrée.....	143
A- Les différentes catégories d'édulcorants.	143
1) Le sirop de glucose-fructose.....	143
2) Les édulcorants intenses.	145
3) Les édulcorants de masse : sorbitol, xylitol et tous les édulcorants en « -ol ».	147
B- La Stevia rebaudiana : l'unique édulcorant naturel hypocalorique.....	148
1) Origine historique et géographique de la plante.....	148
2) Découverte de la stévia par Moïses Santiago Berton.	149
3) Composition qualitative de la feuille de stévia.	150
C- Et quoi d'autre ?.....	150
1) Encore et encore...	151
D- L'aspartame : 40 ans de polémiques !.....	151
1) La petite histoire de l'aspartame.	153
2) L'aspartame : un "vrai-faux ami" pour votre santé.	154
III- Les principales notions à rappeler au comptoir.	155
A- Pour un patient diabétique.....	155
1) Les grandes règles nutritionnelles à respecter.	155
2) Vrai / Faux sur le diabète.	156
3) À retenir !.....	160
B- Pour un adulte en excès pondéral.....	161
1) Maintenir une activité physique suffisante.	161
2) Contrôler régulièrement son poids.	163
3) Vrai / Faux sur le surpoids de l'adulte.	163
4) À retenir !.....	164
C- Pour un enfant en excès pondéral.	166
1) Rééquilibrer l'alimentation de l'enfant.....	166
2) Lutter contre la sédentarité de l'enfant.....	166
3) À retenir !.....	167
D- En cas d'hyper-triglycéridémie.....	168
1) Surveiller sa consommation de sucre.....	168
2) Vrai / Faux sur l'hyper-triglycéridémie.....	169
3) À retenir !.....	170
IV- Comment réagir face à ce risque sanitaire au niveau individuel, à l'échelle du pharmacien d'officine, et au niveau des politiques de santé. [93]	171
A- Au niveau individuel.....	172
1) Atteindre son propre équilibre alimentaire.....	172
2) Quitter cette culpabilisation afin de ressentir son énergie naturelle.	173

3) Se réapproprié un comportement alimentaire sain.....	175
B- L'apparition des régimes pauvres en glucides.	176
1) Le régime Atkins.....	176
2) Le régime Scarsdale.....	176
C- Les alternatives officinales.....	177
1) Les oligoéléments.....	177
2) La phytothérapie.....	178
3) L'aromathérapie.....	179
4) Les technologies modernes.....	179
D- Au niveau des politiques de santé.....	180
1) Vers une harmonisation de l'étiquetage nutritionnel.....	180
2) Vers une consommation réfléchié et une prise de conscience généralisée.....	182
V- Les multiples effets du sucre sur la santé.....	184
A- Les bienfaits de l'arrêt du sucre.....	184
1) Perte de poids et diminution de la cellulite.....	184
2) Prévention et amélioration du diabète.....	184
3) Diminution du vieillissement prématuré.....	184
4) Regain d'énergie.....	185
5) Diminution des fringales.....	185
6) On est mieux sur le plan émotionnel et psychologique.....	185
7) Amélioration de la flore intestinale et du confort digestif.....	186
8) Diminution du "mauvais" cholestérol sanguin.....	186
B- Les conséquences néfastes du sucre sur notre cerveau : mémoire, stress, dépression, sénilité.....	187
1) Le sucre génère des envies irrésistibles.....	187
2) Le sucre affecte la mémoire et les capacités d'apprentissage.....	188
3) Le sucre peut entraîner un état dépressif ou de stress.....	188
4) Le sucre agit comme un facteur de risque dans les déficiences cognitives et la sénilité.....	189
VI- Quelques idées reçues sur le sucre dans l'alimentation. [116].....	190
VII- Dernières interrogations et anecdotes "croustillantes" sur le sucre !.....	193
Les français consomment-ils beaucoup de sucre ?.....	193
Nos enfants mangent-ils trop de sucres ?.....	193
Le sucre roux est-il meilleur pour la santé ?.....	194
Le sucre est-il un bon conservateur ?.....	195
Comment les sucres se transforment-ils en alcool ?.....	197
Quels sont les usages non alimentaires du sucre ?.....	198
D'où vient l'expression « sucrer les fraises » ?.....	199
Le sucre a-t-il un effet sur la mémoire ?.....	199
Que devient le sucre dans notre organisme ?.....	200
Trop de sucre peut-il provoquer un cancer ?.....	201
Le diabète est-il causé par le sucre ?.....	202
Les caries sont-elles toujours dues au sucre ?.....	204
Manger trop de sucre fait-il grossir ?.....	205
Les sucres n'apportent-t-ils uniquement des calories vides ?.....	206
Le "coup de pompe de 11 heures" existe-t-il ?.....	207
Le sucre favorise-t-il les rides ?.....	209
Sucre ou vinaigre pour stopper le hoquet ?.....	209
Pourquoi les fruits sont-ils sucrés ?.....	210
Quel est l'effet de la température sur le goût sucré ?.....	211
Comment les confitures ont-elles permis de vaincre la tuberculose ?.....	212
Le goût pour le sucré : naturel ou culturel ?.....	213
Le goût pour le sucre évolue-t-il avec l'âge ?.....	215
L'addiction au sucre existe-t-elle vraiment ?.....	216
Comment a-t-on découvert les édulcorants ?.....	217
Les édulcorants trompent-ils vraiment l'organisme ?.....	219
Trop d'aspartame peut-il nuire à la santé ?.....	220
Existe-t-il un édulcorant du futur ?.....	221
Quelques dernières précisions afin d'éviter toute confusion !.....	222
CONCLUSION.....	223

<i>Références bibliographiques</i>	225
<i>Annexes</i>	233
Annexe 1 : Quelques conseils pour bien lire l'étiquette nutritionnelle d'un aliment.....	233
Annexe 2 : Quelques conseils pratiques à mettre en place au quotidien pour "combattre" ses pulsions sucrées.	235
Annexe 3 : Quelques mesures pour réduire sa consommation de sucre.	236
Annexe 4 : Comment bien manger quand on ne cuisine pas ?.....	237
Annexe 5 : Comment résister à la tentation lors d'une sortie au restaurant ?.....	238
Annexe 6 : Le traitement hygiéno-diététique et les grands principes de prise en charge du patient diabétique.	239
Annexe 7 : Le traitement hygiéno-diététique et les grands principes de prise en charge du syndrome métabolique.	245
Annexe 8 : Quelques repères afin de différencier les aliments naturels de ceux "ultra-transformés".	248
<i>Serment de Galien</i>	254

Liste des abréviations.

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

ADS : Action Dynamique Spécifique des aliments.

AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments et des Produits de Santé (remplacée en 2012 par l'**ANSM**).

AG : Acide Gras.

AGS : Acide Gras Saturé.

AGMI : Acide Gras Mono-Insaturé.

AGPI : Acide Gras Poly-Insaturé.

AHA : American Heart Association.

AHC : Acide hydroxycitrique.

AJR : Apports Journaliers Recommandés.

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché.

ANSES : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail.

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (anciennement appelée **AFSSAPS**).

AOMI : Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs.

APA : American Psychological Association.

ARN : Acide Ribonucléique.

ASG : Autosurveillance Glycémique.

ATP : Adénosine triphosphate.

AVCI : Accident Vasculaire Cérébral Ischémique.

Cédus : Centre d'études et de documentation du sucre.

CIM : Classification Internationale des Maladies (établie par l'OMS).

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique.

Crédoc : Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie.

DER : Dépense Énergétique au Repos.

DG : Diabète Gestationnel.

DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence de la Consommation et de la Répression des Fraudes.

DID : Diabète Insulino-Dépendant.

DJA : Dose Journalière Admissible (exprimée en mg de substance par kg de poids corporel et par jour).

DNID : Diabète Non Insulino-Dépendant.

DSM : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.

ECBU : Examen Cyto-Bactériologique des urines.

EFSA : European Food Safety Authority (ou **AESA** : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments).

EMG : Électromyogramme.

ENNS : Étude Nationale de Nutrition et Santé.

ETA : Effet Thermique des Aliments.

FAO : Food and Agriculture Organisation (pour Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

FDA : Food and Drug Administration.

HbA1c : Hémoglobine glyquée.

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique.

HDL-cholestérol : High Density Lipoprotein (pour lipoprotéines de haute densité).

HFCS : High Fructose Corn Syrup (pour sirop de maïs à forte teneur en fructose).

HGPO : Hyperglycémie Provoquée par voie Orale.

HTA : Hypertension Artérielle.

IDM : Infarctus du myocarde.

IG : Index Glycémique.

IMC : Indice de Masse Corporelle (exprimé en kg/m²).

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques.

INVS : Institut National de Veille Sanitaire.

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

IUPAC : International Union for Pure and Applied Chemistry.

LADA : Latent Autoimmune Diabetes in Adults.

LDL-cholestérol : Low Density Lipoprotein (pour lipoprotéines de faible densité).

MRE : Meal Ready to Eat (pour repas prêts à manger).

MTMV : Modification Thérapeutique du Mode de Vie.

NCEP : National Cholesterol Education Program.

NHDC : Néohespéridine dihydrochalcone.

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

PAD : Pression Artérielle Diastolique.

PAS : Pression Artérielle Systolique.

PNNS : Programme National Nutrition Santé.

PPC : Pression Positive Continue.

RCVG : Risque Cardio-vasculaire Global.

SAOS : Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil.

SGHTF : Sirop de Glucose à Haute Teneur en Fructose (appelé isoglucose en Europe).

TCA : Troubles du Comportement Alimentaire.

TG : Triglycéride.

VPH : Véhicule pour Personne Handicapée.

WCRF : World Cancer Research Fund.

Figure 1 : Les différents types de glucides.	40
Figure 2 : Représentation 3D de la molécule de saccharose.	41
Figure 3 : Alpha-D-glucopyranosyl-(1-2)-bêta-D-fructofuranoside.	42
Figure 4 : Métabolisme du glucose.	45
Figure 5 : Métabolisme du fructose.	46
Figure 6 : La progression du diabète en France.	64
Figure 7 : La progression du diabète dans le monde.	65
Figure 8 : Le rôle du sucre dans l'apparition du diabète de type II.	68
Figure 9 : Examen clinique du signe de Babinski.	87
Figure 10 : Répartition mondiale de l'obésité.	92
Figure 11 : Répartition de l'obésité en France.	93
Figure 12 : Évolution de la part de français en surpoids ou obèses.	93
Figure 13 : Le génie évolutif de la carie dentaire.	106
Figure 14 : Classification et couleurs des 5 logos du Nutri-Score.	181
Figure 15 : Augmentation du nombre de français touchés par la maladie d'Alzheimer.	189
Figure 16 : Nocivité de l'insulinorésistance au niveau neuronal.	190

Tableau 1 : Caractéristiques respectives des diabètes de type I et II.	64
Tableau 2 : Fréquence estimée du diabète de type II chez les apparentés de diabétiques.	67
Tableau 3 : Prévalence de la rétinopathie diabétique selon le type de diabète.	76
Tableau 4 : Comparaison de la teneur en glucides de différents fruits.	124
Tableau 5 : Les différentes sources de fibres alimentaires.	130
Tableau 6 : Équivalence entre l'apport énergétique et glucidique de quelques aliments.	137
Tableau 7 : Pouvoir sucrant et doses journalières admissibles des édulcorants dits "intenses".	146
Tableau 8 : Liste non exhaustive d'appellations pour le sucre ajouté aux produits transformés.	234
Tableau 9 : Principaux végétaux ayant une bonne valeur énergétique du fait de leur apport glucidique.	241
Tableau 10 : Exemple de trois repas types dans le cadre d'un régime végétarien.	242
Tableau 11 : Exemples types de collations.	243
Tableau 12 : Exemple de trois repas types en présence d'un syndrome métabolique.	247
Tableau 13 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Céréales).	248
Tableau 14 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Pains).	249
Tableau 15 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Viandes, poissons, œufs).	249
Tableau 16 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Fruits à coques / Graines).	250
Tableau 17 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Ingrédients culinaires).	250
Tableau 18 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Laitages).	251
Tableau 19 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Boissons).	251
Tableau 20 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Produits à base de soja).	251
Tableau 21 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Fruits).	252
Tableau 22 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Légumes).	252
Tableau 23 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Légumes secs).	252

Haro sur le sucre ! Il me fallait un bouc émissaire, alors j'ai choisi celui-là bien que, d'un point de vue nutritionnel, il ne soit pas considéré comme le plus dangereux, surtout si l'on évoque les graisses saturées ou les acides gras *trans*. Pourtant, tout a été de mal en pis pour ce pauvre sucre sur le dos duquel on a cassé... beaucoup de sucre !

L'histoire ne commence pas dans la nuit des temps, hélas non, elle est bien plus proche de nous, et probablement consécutive à l'avènement du Coca-Cola®. Depuis, sont parus des rapports, des études et des analyses scientifiques, qui ont tout d'abord cherché à rendre le sucre comme principal responsable du surpoids, de l'obésité, de certains cancers et d'autres maladies en tout genre. Cependant, l'unique élément à charge pour l'époque s'avérerait être le développement de caries dentaires [1]. C'est un peu léger pour aller brûler le sucre en place publique, qu'en pensez-vous ?

En effet, durant des millénaires l'Homme ne mange presque pas de sucre. Longtemps ses seuls plaisirs sucrés se cachent dans les fruits mûrs et le miel, puis jusqu'aux années 1960, dans les douceurs qu'il s'accorde lors d'occasions rares et précieuses. Aujourd'hui, chaque français consomme en moyenne 35 kg de sucre par an, tandis qu'à l'échelle mondiale ce sont environ 1,9 milliards de boissons et sodas de la société Coca-Cola® qui sont vendus chaque jour, ou plus exactement achetés par une multitude de consommateurs [2].

Les sucres, également appelés glucides au sens large du terme, sont des composants ubiquitaires, nécessaires, et pourtant controversés de notre alimentation contemporaine. Ils sont retrouvés dans les gâteaux, confiseries ou autres sodas et boissons sucrées, mais depuis quelques années, le grand changement est leur présence dans l'immense majorité des produits industriels. Désormais, ils sont utilisés par l'industrie agro-alimentaire non plus que pour leur saveur sucrée, mais aussi comme exhausteurs de goût ou conservateurs dans de nombreux plats préparés, pizzas, charcuteries, ou encore biscuits apéritifs. Force est de constater que sur les étiquettes nutritionnelles de 66 % des aliments pré-emballés, il est possible d'y lire de multiples dénominations pour qualifier les différentes sortes de "sucres ajoutés" [3].

Le sucre est certes l'emblème du plaisir, mais derrière cet aspect attrayant, ce dernier

cache une avalanche de dangers pour notre santé. Bien que les recommandations actuelles préconisent une limitation journalière de ses apports et imposent notamment une restriction sur les multiples sucres ajoutés ; des régimes dits "cétogènes" et de "jeûne intermittent " se sont récemment popularisés dans ce contexte de conjuration des sucres. Leurs bénéfices métaboliques ne sont cependant pas clairement démontrés à ce jour, et les risques encourus devraient encourager les praticiens à les recommander uniquement chez une population de patients rigoureusement sélectionnés.

Toutefois, l'existence d'une relation causale entre la consommation excessive de glucides et le développement de différentes pathologies métaboliques a été évoquée à maintes reprises par la sphère scientifique. À titre d'exemple, nous pouvons citer l'association de leur surconsommation avec le développement de caries dentaires, de maladies cardiovasculaires, de l'obésité, du diabète, de la goutte, de la stéatose hépatique [4] et même de certains cancers [5].

Après une brève introduction sur l'origine historique du sucre et sur sa composition chimique et nutritionnelle, cette thèse propose dans une deuxième partie de faire le point sur les données disponibles à ce jour concernant l'impact délétère de cette surconsommation sur notre santé.

En premier lieu, nous aborderons les "grandes" pathologies métaboliques, principalement représentées par l'obésité et le diabète, pour par la suite traiter diverses maladies pouvant être associées, de près ou de loin, à une consommation excessive de sucre.

Enfin, nous nous intéresserons dans une dernière partie, au rôle et à la place du pharmacien d'officine dans la sensibilisation et la prise en charge au comptoir de cette surconsommation, par l'intermédiaire de diverses propositions thérapeutiques et de conseils nutritionnels adaptés à chaque type de patient.

I- Quelques rappels historiques et géographiques sur l'origine du sucre.

A- L'exploitation du sucre.

Produit phare du XVIIIe siècle, le sucre est retrouvé dans des domaines multiples et variés : sur les tables à manger, dans les recettes de cuisine, dans les romans, les journaux intimes, les chants, et les traités médicaux. Si l'essor de la consommation de sucre est spectaculaire au XVIIIe siècle, le produit est cependant bien plus ancien que cela !

En effet, la culture de la canne à sucre est née en Nouvelle-Guinée, entre les XVe et Xe siècles avant notre ère, et il faut attendre le début du premier siècle pour qu'elle s'implante en Méditerranée [6,7,8]. Du Xe au XVIe siècle, le sucre est importé du Proche-Orient, raffiné à Venise puis expédié vers les principaux pays consommateurs comme la France et l'Angleterre [9].

À la fin du XVe siècle, la source sucrière du Proche-Orient se tarit avec l'avancée turque et la prise de Constantinople. Les plantations sont alors multipliées en Europe, tandis que Madère, colonisée par les portugais, devient le principal fournisseur du sucre européen. Grâce aux plantations des îles du Cap-Vert et de São Tomé, et surtout celles du Brésil, les portugais restent les principaux producteurs de sucre au XVIe siècle. C'est un mal pour un bien, car depuis cette époque, s'installe le début du grand commerce négrier moderne [10].

Face à l'essor de la demande, la canne à sucre est implantée en Amérique du Nord par les autres puissances européennes. La compagnie des Indes occidentales met en valeur les Antilles françaises dès le milieu du XVIIe siècle, puis les îles de Saint-Christophe, la Guadeloupe, la Martinique et la partie occidentale de Saint-Domingue passent sous le contrôle royal dès 1674 [11].

Dans le même temps, l'Angleterre développe ses plantations à la Barbade et en Jamaïque.

Au XVIIIe siècle, l'intensité de la demande provoque une tension croissante entre états, notamment entre l'Angleterre et la France. C'est le début de la "guerre du sucre" dont la guerre de sept ans constitue un temps fort [12]. Les innovations techniques dans les plantations

étant faibles, la hausse de la production repose sur une culture plus extensive, et la possession des îles à sucre devient rapidement un enjeu économique puissant au sein du monde atlantique. Dans cette compétition commerciale, la France possède un atout majeur, Saint-Domingue, et c'est au XVIII^e siècle que l'île assure à la France la place de premier producteur européen de sucre [13].

Par la suite, l'anthropologue S. Mintz s'est intéressé au rôle du sucre dans l'émergence du capitalisme occidental. Il a avancé plusieurs facteurs explicatifs à la diffusion précoce du thé sucré en Angleterre [14]. En effet, pour soutenir les plantations dans les colonies et l'économie du royaume, l'état et le lobby sucrier auraient favorisé l'usage du sucre dans les classes populaires.

B- De l'or brun à l'or blanc : le raffinage du sucre.

Au XVII^e siècle, la France ne dispose pas encore des savoir-faire spécifiques du raffinage, et le procédé délicat de la cuite est davantage maîtrisé par les nations du Nord, qui se sont lancées dans l'industrie de manière plus précoce.

À la fin du siècle suivant, le constat diffère de telle sorte que le raffinage français accompagne l'essor de la demande intérieure. D'ailleurs, la croissance du secteur est telle que le raffineur Ravot, dans un mémoire adressé à l'intendant d'Orléans, affirme que les raffineries orléanaises ont doublé depuis trente ans car les temps ont changé, alors qu'autrefois il fallait "exciter" la consommation.

Pourtant, la France n'est pas parvenue à développer suffisamment son industrie pour conquérir les différents marchés européens. Orléans, principal centre sucrier français ne compte qu'entre 24 à 30 raffineries à la fin du siècle, et c'est bien peu comparé aux 80 sociétés londoniennes, ou encore aux 200 à 400 raffineries de Hambourg. Alors que la France est le principal pays producteur de sucre au XVIII^e siècle grâce à Saint-Domingue, elle se contente simplement de fournir les matières premières nécessaires à l'industrie du raffinage aux villes hanséatiques et hollandaises [15].

L'échec étonne car la France est connue pour ses réussites industrielles dans le secteur du luxe comme les fameuses soieries lyonnaises exportées dans toute l'Europe en concurrençant les textiles anglais. Ainsi, l'absence de compétitivité du secteur explique peut-être en partie le

faible nombre de travaux sur le sujet. L'intérêt du raffinage du sucre de betterave, porté par la réussite industrielle de grandes entreprises comme Bégghin Say® au XIXe siècle, aurait éclipsé les raffineries de sucre de canne.

1) Des manufactures au cœur des villes : entre rejet et emprise.

Comme la plupart des manufactures (verreries, faïenceries, mégisseries), les raffineries sont localisées dans l'enceinte des villes ou en proche périphérie [16]. Avec la croissance de l'activité, les bâtiments industriels ont augmenté leur emprise sur l'espace urbain, et suscitent la crainte d'une partie des riverains qui demandent leur éloignement. Le raffineur est ainsi perçu comme un entrepreneur à la tête d'une industrie polluante et néfaste pour l'environnement.

2) Au cœur des manufactures : la discrète évolution des techniques.

Si les détails du raffinage comme la cuisson sont entourés de secrets, les grands principes du métier sont exposés dans plusieurs livres de documentation technique comme « *L'art du raffineur.* » ou les planches de l'Encyclopédie « *Sucrierie et affinage des sucres.* » pour les plus connus [17,18].

Les descriptions techniques concordent à propos du caractère artisanal du raffinage : il s'agit d'une accumulation de tâches manuelles qui, pour certaines, ne nécessitent que peu de qualifications. Effectivement, au XVIIIe siècle, l'heure n'est pas encore à la mécanisation dans les raffineries françaises.

Après un voyage de plusieurs centaines de kilomètres sur la Loire, les tonneaux de sucre sont transportés jusqu'aux magasins des manufactures par de petites charrettes (les gamions), puis les sucres sont triés dans trois bacs distincts en fonction de leur qualité. Une fois le tri effectué, l'opération du raffinage peut alors commencer.

Le sucre est ainsi chargé dans des baquets afin d'être transporté jusqu'à la halle aux chaudières. La pièce est haute et elle bénéficie de larges ouvertures pour laisser s'échapper les vapeurs. Cette dernière est également carrelée et son sol est incliné dans le but de récupérer le sirop de sucre qui s'écoule, tout en facilitant le nettoyage de la raffinerie. La salle compte deux chaudières pour clarifier, et une troisième pour cuire le sucre clarifié. Parfois, il en existe une dernière pour enlever les écumes.

Les chaudières sont chauffées avec du charbon de terre sous le sol de la pièce, où un

système de galeries relie les feux de chaque chaudière à la salle, permettant ainsi leur embrasement. Les ouvriers peuvent faire entrer plus ou moins d'air dans ces galeries, pour augmenter ou diminuer la température de la chaudière. Les fumées s'échappent par un second système de galeries et par des cheminées. Les employés commencent par jeter l'eau de chaux dans la chaudière, puis le sucre et le sang de bœuf. L'eau de chaux et le sang lient ainsi les écumes et les dépôts impurs, dans le but de faciliter la clarification et la cristallisation du sucre.

Le mélange est porté trois fois à ébullition, puis à chaque étape, le feu est rapidement éteint avec de l'eau pour arrêter l'ébullition et obtenir la clarification des sucres. Le sirop est ensuite versé dans la chaudière à clairce, sur laquelle est déposé un blanchet – une sorte de drap qui permet de filtrer les dernières impuretés – puis transvasé dans la chaudière à cuire. La cuite se fait à feu fort et dure de trois quarts d'heure à une heure environ. C'est à ce moment précis que s'exerce le talent du contre-maître pour arrêter la cuisson à point. Il utilise ainsi un bâton de preuve pour vérifier la texture du sucre et observe la forme du bouillon en surface, même si généralement l'empirisme domine !

La cuite achevée, le sucre est transporté dans la chaudière à couler, dans une salle à proximité nommée l'empli. Cette chaudière peut contenir de trois à sept cuites de sucre. Les ouvriers remuent le sirop en permanence puis remplissent les formes, des cônes en terre percés au bout pour laisser le sirop s'écouler. Elles sont renversées sur un pot destiné à récupérer les sirops de sucre, puis alignées et régulièrement opalées. Enfin, la dernière étape consiste à remuer de nouveau avec un couteau, généralement un long morceau de bois, le contenu de la forme de sucre afin d'obtenir plusieurs pains homogènes.

Le lendemain, tous les pains de sucre sont montés dans les greniers par des trappes, opportunément nommées traquas. On les laisse ainsi s'égoutter et perdre leur sirop pendant huit jours, durant lesquels il faut changer les pots qui recueillent le sirop. Ensuite, les ouvriers doivent locher, c'est-à-dire sortir les pains de sucre de leur forme en terre, les gratter pour retirer les impuretés, et combler les trous avec du sucre pilé. Les pains sont enfin terrés pour être blanchis. Pour ce faire, les employés déposent de l'argile humide de Rouen ou Saumur sur les formes, et l'eau qui s'infiltré dans le pain lave ainsi le sucre. Le terrage dure entre huit et dix jours, puis la terre est retirée par la suite.

L'opération est répétée à deux ou trois reprises pour blanchir le pain de sucre jusqu'à la tête, le sommet du cône, qui reste souvent jaune. Les ouvriers lochent de nouveau les pains,

les laissent sécher puis les portent à l'étuve – un bâtiment de plusieurs étages chauffé en permanence – qui permet au sucre de se solidifier. Les pains restent dans l'étuve environ huit jours à cinquante degrés, et la température est montée progressivement pour éviter que le sucre ne devienne roux ou gris.

Les artisans estiment que les sucres sont bien séchés de manière empirique, ils rompent un pain et enfoncent leur ongle au milieu pour tester sa résistance. Le sucre correctement étuvé et bien sec, doit aussi produire un son lorsqu'on le tape, preuve qu'il ne renferme plus d'humidité. Ainsi, lorsque les pains de sucre remplissent ces conditions, le processus de raffinage est arrivé à son terme et le produit est enfin conditionné pour être vendu.

C- Le sucre : une histoire de goût.

En 1775, le raffineur Ravot désigne la mode des boissons coloniales comme facteur principal de diffusion du sucré. Pourtant, le goût du sucre est largement indépendant des nouveaux produits exotiques. En effet, à la différence du café ou du thé, il est consommé pour lui seul sous des formes variées : confitures, bonbons ou gâteaux. Il correspond à une mode nouvelle : celle des desserts en vogue chez les élites. Mets doux au palais et aliments de bon ton en société, le sucre concentre à lui seul toute la richesse et la polysémie du terme "goût".

Si les scientifiques ont prouvé que certains goûts et dégoûts étaient innés, les nourrissons de toutes les civilisations se délectent du sucre mais grimacent le goût amer. L'alimentation reste de ce fait une construction sociale sujette aux modes [19].

L'étude de la culture matérielle est donc centrale dans les travaux des chercheurs en sciences sociales. Sociologues et anthropologues ont insisté sur la formation du goût, qui diffère néanmoins selon les sociétés et les cultures. [20,21]

1) Le sacre du sucré : la diffusion d'un aliment de bon goût.

Grâce à la baisse des prix, les usages du sucre se modifient ; le sucre quitte progressivement la boutique des apothicaires pour celle des épiciers et gagne peu à peu sa place d'aliment au cours des XVIIe et XVIIIe siècles. Ce dernier est ainsi présenté comme un condiment et un médicament : il assaisonne les fruits, soigne les rhumes et il est « recommandé d'en manger au moins une livre par jour » [22].

L'essor du goût pour le sucre a entraîné de vives controverses médicales et morales.

Tout d'abord aliment plaisir, sa consommation devient un péché, à tel point que certains médecins de l'époque le rendent même responsable de tous les maux. L'analyse des discours permet une plongée au cœur de la question du risque alimentaire, et les analogies sont fortes avec les débats qui portent sur les autres produits exotiques (ananas, café, thé, chocolat) dès lors que leur consommation devient courante.

La diffusion de nouvelles modes peut être longue et nécessiter quelques adaptations. Loin de faire l'unanimité, le sucre a fini par s'imposer dans les habitudes alimentaires des européens. Détaillants, nobles, bourgeois et médecins ont participé à la composition d'une image positive du sucre. Malgré une face sombre, on retrouve une face lumineuse et festive, celle des banquets ornés de pièces en sucre, des boutiques de confiseurs, des salons et des cafés, où le sucre accompagne les boissons exotiques, symbole de civilisation des mœurs et de bon goût, bref d'une certaine distinction sociale.

Il devient de bon ton de manger du sucre sous toutes ses formes. Les discours qui ont entouré sa réception permettent de comprendre comment la mode du sucre s'est répandue, malgré les controverses.

2) Un produit controversé : de la crainte à l'engouement pour le sucré.

Les « *Lettres de Madame de Sévigné*. » illustrent les préventions à l'égard de deux produits souvent associés, le sucre et le café. En 1679, sur les recommandations du docteur Duchesne, la marquise persuade sa fille, Madame de Grignan, de ne plus consommer de café, ou du moins de ne le sucrer qu'avec du miel, à cause des vertus échauffantes du sucre [23]. Dix ans plus tard, elle lui confie qu'elle boit chaque jour du café au lait sucré, y compris pendant le Carême. Pour se justifier, elle cite les médecins du Bois et d'Aliot, qui en encouragent l'usage pour les malades de la poitrine.

Comme pour les fruits, l'engouement des élites a influencé le discours médical et a fait taire les anciennes prescriptions diététiques qui leur étaient hostiles [24]. L'image positive du sucre a fini par conquérir l'opinion malgré les craintes qui provenaient à la fois des procédés de fabrication et des caractéristiques naturelles attribuées au sucre. Sa diffusion a même été appuyée par le discours médical dominant qui insistait sur ses bienfaits pour la santé des consommateurs.

3) Les dangers du sucre liés à certains procédés de fabrication jugés dangereux.

Le raffinage et la confiserie inquiètent toutefois les médecins et les acheteurs, en raison des nombreux produits chimiques utilisés. La principale crainte porte sur l'utilisation de métaux dangereux, comme le cuivre, très présent dans les divers ustensiles de raffinage. D'ailleurs, à cette même époque, la peur des métaux a également touché d'autres secteurs alimentaires comme le vin.

Effectivement, dès 1750, l'utilisation du cuivre a soulevé les interrogations des médecins de l'Académie royale des sciences qui recommandent l'interdiction des récipients fabriqués dans ce métal. Le cuivre est majoritairement utilisé car il est réputé plus résistant que le fer, facilite la cuisson des aliments et conserve la couleur naturelle des fruits confits.

Mais le vert-de-gris, produit par la combustion des aliments, est cependant toxique. Il provoque des empoisonnements que les contemporains nomment les "coliques métalliques", incidents largement relayés par la presse et à l'origine d'innovations comme le plaquage en or et en argent de la vaisselle.

Le goût pour les confitures et les friandises sucrées s'est tant développé qu'il l'emporte sur le principe de précaution, et malgré les risques encourus, le cuivre fait toujours partie des batteries de cuisine à la fin du XVIIIe siècle.

4) *Les méfaits d'une consommation excessive de sucre : le jugement médical et moral.*

Alors que le sucre est connu depuis la période médiévale, les médecins restent circonspects sur sa nature car les Anciens n'ont pas précisément défini ses vices et ses vertus. Dans les grands textes diététiques arabes, inspirés des encyclopédies médicales du monde classique méditerranéen, seul Ibn Khalsûn évoque la canne à sucre dans son « *Kitâb al-Agdiya*. » [25].

En 1713, Andry, docteur et régent de la faculté de médecine de Paris, rappelle dans son « *Traité des aliments de caresme*. » que le sucre était connu des Anciens mais qu'il n'était pas raffiné, d'où la difficulté à définir précisément ses qualités. Pour combler le silence des traités médicaux précédents, les auteurs de la période moderne comparent le sucre avec le miel, bien mieux connu à cette époque [26].

Par la suite, plusieurs médecins proscrivent son usage et s'inspirent de la médecine chimique développée par Paracelse (1493-1541), un des précurseurs de la toxicologie grâce à ses

travaux sur les poisons. Effectivement, ce dernier est un farouche opposant de la théorie des humeurs, et selon lui, le corps peut être soigné grâce aux propriétés chimiques des aliments, bien que certains soient mauvais par nature et doivent être proscrits, comme le sucre !

Joseph Duchesne, faisant partie des héritiers modernes de Paracelse et accessoirement médecin du roi Henri IV, emprunte alors les éléments de la médecine paracelsienne et compare le sucre à de l'acide nitrique [27].

En France, les galénistes, défenseurs de la théorie humorale soutenue par Hippocrate, sont les plus nombreux et admettent les vertus du sucre malgré les désordres métaboliques qu'il peut entraîner. Ils le classent parmi les aliments chauds et humides, mais recommandent tout de même une consommation mesurée. En 1786, un article publié dans « *La gazette de santé*. » accuserait même le sucre de faire maigrir car il serait un aliment « propice à diminuer la graisse » [28].

Pour le médecin Lemery, « il provoque un peu les vapeurs, il se tourne facilement en bile, il cause des maux de dents, il les noircit et les échauffe beaucoup quand on s'en sert avec excès ». Alors que de son côté, Andry observe par ailleurs que « le sucre nuit aux viscères » [29,30]. En somme, tous deux recommandent l'usage du sucre dans certains cas, mais en condamnent fermement sa consommation excessive.

Les médecins sont les premiers à relayer le jugement moral, en condamnant le glissement des usages qui s'est opéré au profit du plaisir. L'aliment est néanmoins autorisé pendant les périodes de jeûne car il est considéré comme une drogue, mais sa consommation n'est plus acceptable quand l'unique but est le seul plaisir de la gourmandise.

Par exemple, Andry réproche avec virulence sa consommation pendant le Carême. La gourmandise est assimilée à la sexualité pour ses liens avec le plaisir. Selon C.-L. Strauss, partout dans le monde, les hommes associent l'acte sexuel et le repas, à tel point que de nombreuses sociétés ont un seul mot pour désigner ces deux fonctions biologiques vitales [31]. Les romans et les ouvrages de cuisine présentent les femmes comme des gourmandes invétérées. Leur goût exagéré pour le sucre devient alors une preuve de leur frénésie sexuelle, d'où l'association classique du sucre, des femmes et du libertinage.

5) *Un discours dominant favorable à la consommation de sucre.*

Depuis la période médiévale, le sucre est vendu sous forme de sirops, de juleps ou de confitures par les apothicaires [32]. Il est par ailleurs recommandé chez les personnes âgées ou malades, car ses qualités nutritives sont censées leur redonner des forces.

Bien qu'au XVIIe siècle, il est encore déconseillé aux enfants et aux adolescents au tempérament chaud, ses bienfaits tendent à devenir universels au cours du siècle suivant.

À écouter la majorité des médecins du XVIIIe siècle, le sucre est irremplaçable, à condition de le consommer en petites quantités, car il enrichit le régime alimentaire et soigne une multitude de maladies. Les soupçons sur ses effets néfastes tombent peu à peu dans l'oubli, à tel point que dans « *Le citoyen dentiste.* », le médecin Hébert recommande en 1778, son usage sous forme de hochet pour soigner les dents des enfants [33].

L'examen de treize manuels médicaux et de divers ouvrages consacrés au sucre, parus de 1694 à 1791, montre l'augmentation des maladies soignées par le sucre. « *L'Histoire générale des drogues.* » et le « *Traité des aliments.* » de Lemery, cantonnent ainsi le sucre à la guérison des rhumes, des maux de poitrine et à la conservation des médicaments sous forme de dragées. Puis, lentement, l'éventail des maladies s'élargit.

En 1713, Andry trouve le sucre pertinent pour soigner les calculs rénaux (anciennement gravelle) et les œdèmes (anciennement hydropisie). En 1719, Quélus révèle ses propriétés cicatrisantes dans les cas de gangrène, ainsi que son efficacité pour soigner les vers et les ulcères. Chaque traité médical suivant ajoute une vertu à la liste : le sucre soigne les dents, les coliques et permet de combattre les fièvres putrides.

Également nutritif, il permet de fortifier les nourrissons, cicatrise les plaies et a fait ses preuves contre les coliques, les diarrhées, les maux d'estomac et les convulsions. La variété des usages médicaux s'accompagne d'une plus grande diversité des patients, des vieillards aux enfants, tous sont dès lors encouragés à le consommer sous toutes ses formes !

6) *Le goût changeant : de l'acide au sucré.*

Du goût des premiers hommes, nous ne savons presque rien avant l'ère de l'écrit, sinon ce que nous a livré la connaissance rudimentaire de leur alimentation, puisque le goût est un puissant moteur du choix alimentaire. Aristote distinguait huit saveurs différentes : sucré, salé, amer, acide, onctueux, aigre, âpre et astringent. Mais à l'évidence deux goûts dominent les autres

par leur impact sur le comportement alimentaire : le sucré et le salé !

Ce sont les goûts premiers qui ont induit une conduite positive, mais pour autant, l'acide et l'amer ne sont ni négligeables, ni synonymes de rejet. En l'occurrence, le café, le thé et le chocolat rappellent que l'amertume peut trouver sa place dans la palette des goûts positifs, même si l'adjonction de sucre à ces produits exotiques a grandement facilité leur adoption par l'Occident. De ce fait, l'attirance pour certaines épices et les sauces aux verjus, constante tout au long du Moyen-âge, a ainsi été battue en brèche lorsque le sucre se démocratisa.

Le prestige du sucre de canne, d'abord considéré comme une nouvelle épice, va éroder la préférence française pour l'acidité à partir de la fin du XVI^e siècle. Pour autant, l'originalité de la cuisine française demeurerait en opposant clairement les goûts sucrés et salés – contrairement à celle de leurs voisins – bien que dans le secret de ses fourneaux, la cuisinière rajoutât couramment une pincée de sel dans les pâtes à tarte et une pincée de sucre dans les plats de résistance. Chaque goût avive l'autre : c'est là un vieux truc de cuisine qui dispense des additifs ou autres exhausteurs de goût.

7) Le goût sucré : enfin !

Le goût sucré, que l'on affirme inné, a une telle emprise dans l'alimentation au quotidien que l'on a du mal à admettre aujourd'hui que le sucre était quasi inconnu jusqu'à l'époque des Croisades. De la Haute-Antiquité jusqu'au début du Moyen-âge, le seul produit sucré était le miel, dépositaire de toutes les douceurs. On peine à imaginer que les pâtisseries romaines n'employaient pas d'autre forme de sucre, à notre époque où le sucre est omniprésent au point d'envahir les boissons de table.

Pourtant, le monde végétal n'en est pas avare, pour peu qu'on sache extraire le sucre des deux espèces qui en sont les plus riches : la canne à sucre et la betterave sucrière.

La canne à sucre, qui se complaît dans une ambiance tropicale ou subtropicale, a été découverte en Inde par les Perses de Darius, cinq siècles avant notre ère. La culture de ce « roseau qui donne le miel sans le concours des abeilles » a eu une diffusion lente, d'abord du côté de la Chine. Plus tardivement, elle fera quelques escales au Moyen-Orient, en Égypte et probablement en Espagne et en Sicile vers 600 après J.-C.

Présenté à la cour de Charlemagne vers 800, le sucre de canne sombra dans un oubli relatif jusqu'aux Croisades, entre le Xe et le XIII^e siècle. En effet, les croisés importèrent le sucre,

sans pour autant tenter de faire pousser la canne en Europe. Ce dernier devint donc un objet de commerce et fit la fortune des marchands vénitiens. Il fut considéré comme une nouvelle épice aux vertus thérapeutiques, qui restaient à préciser par les apothicaires.

De couleur violette ou rose, parfumé par des substances aromatiques fort chères, le sucre de canne se présentait sous la forme de sucre raffiné, dur, moulé en pain de sucre tendre et fragile, couramment appelé le "sucre casson". Ce dernier pouvait également être réduit en poudre de sucre candi, ou encore de sucre muscarrat, parfumé au musc et recuit.

C'est l'ère des grandes conquêtes qui modifiera profondément la destinée et l'usage du sucre. Les navigateurs portugais introduisirent la culture de la canne à Madère, aux Açores et aux îles du Cap-Vert et cassèrent le monopole des marchés Orientaux.

Rappelons qu'au cours de son deuxième voyage, Christophe Colomb introduisit la canne des Açores à Saint-Domingue et à Haïti. Cette dernière trouva rapidement un climat favorable en ce "nouveau monde", et tout au long du XVIIe siècle, la canne à sucre se développa à Porto Rico, en Amérique Centrale, aux Antilles françaises, au Venezuela, au Brésil et en Argentine.

Saint-Domingue devint l'île du sucre, et compta plus de 700 raffineries à la fin du XVIIIe siècle. Malheureusement, l'implantation de la canne s'est avérée indissociable de ce fléau qu'est l'esclavage.

En effet, les terres vierges de ce "nouveau monde" offraient de grands espaces, favorables à la canne venue d'Orient, pendant que l'Afrique fournissait des troupeaux d'esclaves recrutés par de monstrueux négriers. Alors, sucre blanc... ou plutôt misère noire ?! *Quid ?*

Puis, c'est à un esclavagiste français, le père Labat, dominicain de son état, que l'on dût la distillation de la canne, qui donna par la suite naissance au rhum, fleuron des Antilles. Le sucre brut était mis en tonneaux, et expédié en France où il était raffiné dans des sucreries dont le développement a été favorisé par Colbert, qui implicitement, comprit le parti politique qu'il pouvait tirer de l'adoucissement des mœurs en provoquant l'effondrement du prix du sucre. La consommation du sucre devint populaire, et fut à l'origine de grandes plantations esclavagistes et du peuplement afro-américain.

Auparavant, le sucre avait une place bien limitée en Europe, car il était encore trop cher. Les douceurs étaient réservées à la table des princes. Au XVIe siècle, Michel de Notre-Dame,

plus connu sous le nom de Nostradamus, célèbre astrologue mais aussi grand gourmand, livra quelques recettes dans son ouvrage « *Excellent & moult utile opuscule.* », où le sucre était utilisé pour préparer des confitures, des fruits confits dits "confitures sèches", ou bien des pâtes de fruits. Il proposait de mélanger ces mets aux épices de table et de les servir lors des collations, bien qu'à cette époque, les médecins comme Joseph du Chesne (médecin de Henri IV) mettaient en garde contre l'usage non médicinal du sucre : « le sucre bride le sang, altère et noircit les dents [...] sous sa douceur il cache une acrimonie fort grande ».

Mais rien n'y fit, le mouvement était lancé, et la séduction du sucre allait surmonter ces doctes avertissements, à la faveur des douceurs italiennes importées par Catherine de Médicis sous la forme de frangipane et de macarons. Rien n'arrêta plus l'ascension du sucre, auquel tout un chacun finit par s'adonner lorsque les sucreries, toujours plus nombreuses, furent à la portée de toutes les bourses.

Par la suite, les cuisiniers de l'époque apprirent à maîtriser la cuisson du sucre. Les confitures et les fruits confits se répandirent, la part des gâteaux augmenta et de nouvelles friandises apparurent, comme les berlingots, les pralines (inventées par l'officier de bouche du duc de Choiseul, un certain Pralin), le massepain d'origine vénitienne, les sultanes roulées en forme de cornets.

Plus rien ne pouvait arrêter le sucre qui contribua, entre autres, à l'essor des boissons chaudes exotiques telles que le café, le chocolat et le thé.

D- Le sucre : un enjeu politique et de santé.

1) La saga du sucre.

Peu après la révolution, la France qui avait pris le relais de Venise par la grâce du sucre des Antilles, devint le grand répartiteur du sucre en Europe, à tel point que les Anglais, qui avaient le bec sucré, en prirent ombrage. La marine anglaise s'acharna à empêcher les navires français de quitter les ports de ses colonies, ou d'accoster en France. Courroucée par la perte de son monopole, la France répondit en boycottant les marchandises anglaises. L'étau du blocus du continent européen empêcha les français de satisfaire leur goût du sucre et suscita des opérations de contrebande pour importer le sucre anglais.

Piqué au vif, Napoléon renforça le blocus et l'étendit à la plupart des ports d'Europe, au risque d'attiser une impopularité grandissante. Il commença par autoriser secrètement l'achat

de sucre à l'Angleterre pour le revendre à d'autres pays d'Europe et ainsi éviter les émeutes liées au manque de sucre. Il exhorta par ailleurs les savants et les chimistes à mettre au point un sucre de remplacement.

Or, la solution était à portée de main : quelques décennies auparavant, en 1757, le prussien Margraff avait découvert une méthode d'extraction par l'alcool du sucre de la betterave, plante fourragère assez riche en saccharose. En 1799, son élève Karol Achard, descendant d'un huguenot français, présenta à l'institut de France sa nouvelle méthode et le sucre cristallisé qu'il obtint de la sorte.

Quelques années plus tard, la première sucrerie à betterave fut ainsi créée en Silésie. Ayant eu connaissance du procédé allemand, Napoléon encouragea par décret la culture de la betterave sucrière, n'écoutant pas les objections de l'Académie des Sciences, qui affirmait que le sucre de la betterave était aussi mauvais au goût qu'à la santé.

En 1814, Benjamin Delessert, industriel, banquier et accessoirement chimiste, améliora l'extraction du sucre de la betterave et présenta des pains de sucre à l'empereur, ce qui lui valut la croix de la Légion d'honneur. La chute de Napoléon et la fin du blocus faillirent sonner le glas du sucre de betterave, considéré comme un ersatz du sucre de canne, dont la raison d'être avait disparu après le retour de la paix, puisqu'il menaçait l'économie des colonies et la bonne santé des ports français.

Les betteraviers menèrent sans relâche un combat technologique et politique pour s'imposer en Europe. Grâce à eux, la betterave permit de faire face à une demande croissante de sucre dans les assiettes et les tasses, mais aussi dans les bouteilles – où il servit à bonifier le vin par la méthode de la chaptalisation – sans parler de l'avènement ultérieur des divers sodas et boissons sucrées. Quant au sucre de canne, il poursuivit sa carrière mondiale extra-européenne et connut une deuxième vie avec le succès du rhum antillais.

Aujourd'hui, le sucre est omniprésent dans l'alimentation, de façon ostensible ou masquée, et est considéré de nos jours comme un produit de première nécessité, qui a fait beaucoup pour rendre la vie plus douce, en se répandant avec générosité jusqu'aux tables les plus démunies. Le sucre règne sur les petits et les grands, les jeunes et les plus vieux, et surmonte avec panache toutes les attaques dont il est l'objet – à tort et à raison – de la part des nutritionnistes, des médecins et même des dentistes.

L'ère moderne a fait du sucre un ennemi, un bouc émissaire responsable de la pandémie d'obésité, fer de lance d'habitudes alimentaires détestables, soutenues à bras-le-corps par une industrie agroalimentaire et sucrière tenue pour méprisante de la santé de ses consommateurs.

Paradoxe des paradoxes, il fallut recourir à des ersatz du sucre pour apaiser certains, ce qui déchaîna la crainte d'autres. La mise au point d'édulcorants est une nouvelle étape de l'épopée alimentaire, qui vise à préserver un goût devenu indispensable, tout en évitant les méfaits du sucre. Alors, est-ce bien une solution rationnelle ou plutôt une illusion funeste ?

Peu à peu, le goût qui s'est éveillé à la douceur invita de plus en plus souvent le sucre à table, de façon inégale selon les pays, les régions et les classes sociales. Si les anglais en étaient les plus friands avant les français, le mouvement était lancé à l'échelle de l'Europe et plus rien ne l'arrêta.

En parallèle, les vertus thérapeutiques du sucre considérées dans la logique de Galien comme un aliment chaud et humide, qui adoucit les inflammations et atténue les troubles digestifs, s'estompèrent pour un usage nouveau en cuisine. Certains apothicaires devinrent même épiciers pour répondre à cette demande croissante.

Au même moment, des médecins irrités par cette rapide diffusion du sucre auprès du peuple firent des mises en garde. Nous avons déjà cité Joseph du Chesne qui, en 1606, se permit de couvrir d'opprobre le sucre en lui reprochant d'être « principalement nuisible aux jeunes gens qui sont d'une complexion chaude et bilieuse ».

Par la suite, le discours médical allait encourager la consommation de sucre chez toutes les couches de la population. Cette évolution de l'intérêt pour la saveur sucrée fut facilitée par l'éveil progressif au plaisir, jusqu'ici banni par la religion et rejeté par les médecins qui n'y voyaient que menace, danger et turpitude. Ainsi, les encyclopédistes réhabilitèrent le sucre en le situant au cœur d'une nature bienfaisante et généreuse, à l'image du miel et des fruits.

2) La saccharophobie versus la saccharophilie.

Les conflits de croyance autour du sucre engendrèrent des affrontements entre ses tenants et ses adversaires : les saccarophiles et les saccarophobes. Toutefois, ces oppositions disparurent face à la disponibilité du sucre voulue par les marchands et les politiques. La

production intensive de la canne aux Antilles et le développement des sucreries en métropole imposèrent le sucre, au point qu'il devint un aliment considéré comme essentiel pour le bien-être et la santé au XVIIIe siècle.

Par sa blancheur et sa pureté, le sucre est resté l'expression la plus élémentaire d'un plaisir facile et suave. Symbole de la douceur, il a su se rendre indispensable tout au long des mésaventures qui viennent d'être contées, et a ainsi pu s'inscrire dans la logique d'un désir confinant parfois à l'addiction. Sa pureté, qui en fit le prix, fut longtemps le garant de ses vertus. Ultérieurement, elle devint la cause principale de son rejet et fut tenue pour responsable des pires méfaits, principalement en raison de divers procédés chimiques jugés dangereux, utilisés lors de la purification du sucre.

Goût et santé, plaisir et raison, sont rarement en phase. Médecins et nutritionnistes ne sont jamais parvenus à se positionner sans ambiguïté par rapport au sucre, qu'ils mettent volontiers à l'index sur la foi d'un argumentaire partial et spécieux. Les hygiénistes, à la manière de Carton, se déchaînaient en prenant le sucre pour une drogue meurtrière, à l'instar de la viande et de l'alcool.

Les connaissances physiologiques émergentes à la fin du XIXe siècle et la compréhension de la physiopathologie au XXe siècle suscitèrent de nouvelles théories, mais ne changèrent pas fondamentalement la donne.

Aujourd'hui, le sucre est souverain, et est devenu le principal allié de l'industrie agroalimentaire. Les jeunes consommateurs manifestent sans vergogne leur préférence pour les sodas qui coulent à flot. Un zeste de morale pointe derrière les propos des médecins, qui ne se privent pas de dénoncer le rôle néfaste du sucre sans parvenir à infléchir les comportements.

Le sucre n'est plus considéré comme un cadeau de la nature, un aliment énergétique qui conforte les convalescents et récompense les enfants sages. Les diatribes des saccharophobes persistent tout autant que le besoin insatiable de sucre de nos contemporains. L'omniprésence du sucre est ainsi devenue un fait de société et de santé publique !

Le triomphe du goût sucré est l'aboutissement d'une longue marche, accomplie avec la complicité des messages publicitaires que des règlements dérisoires tentent de contenir. Le sucre laisse dans son sillage un peu l'amertume née de la mondialisation et de l'uniformisation des goûts !

3) Tirer parti de la physiologie de l'enfant.

La première chose à savoir sur le sucre est que notre corps est programmé dès la naissance pour aimer le sucré. Oublions ce que nous avons appris à l'école sur la carte de la langue, schéma d'après lequel les cinq goûts principaux sont perçus par cinq zones distinctes : à l'arrière se trouverait une grande zone pour l'amertume, les côtés capteraient l'aigre et le salé et la pointe serait la seule région dédiée au sucré. Or, cette fameuse carte de la langue est fautive, comme des chercheurs l'ont compris dès les années 1970. Ses créateurs auraient mal interprété le travail d'un étudiant allemand publié en 1901, dans lequel son expérience démontrait simplement que l'on sentait un peu mieux le sucre sur le bout de la langue.

En réalité, la bouche entière, y compris le palais, raffole du sucre. Des récepteurs spéciaux sont présents dans les dix mille papilles de la bouche, et ils sont tous reliés d'une manière ou d'une autre aux différentes parties du cerveau responsables du plaisir, qui nous récompensent ainsi d'avoir accumulé de l'énergie dans notre organisme. Mais notre ferveur ne s'arrête pas là : des scientifiques ont découvert dans l'œsophage, l'estomac et le pancréas des récepteurs gustatifs réagissant au sucre qui sont apparemment liés à notre appétit.

La seconde chose à savoir sur le sucre : les industriels de l'agroalimentaire sont parfaitement conscients que la carte de la langue est une bêtise et en savent beaucoup plus long sur les raisons pour lesquelles nous raffolons du sucré. Ils emploient ainsi des équipes de chercheurs spécialisés et mettent à profit leurs découvertes de bien des façons. Le sucre ne rend pas simplement irrésistibles la nourriture et les boissons, il peut aussi servir à accomplir une ribambelle de miracles industriels.

En effet, l'ajout du sucre permet aux donuts de grossir à la cuisson, au pain de ne pas se gâter, ou encore aux céréales d'obtenir leur légèreté et leur irrésistible aspect doré.

Tout ceci fait du sucre l'ingrédient phare de la nourriture industrielle. En moyenne, nous consommons 32 kilogrammes d'édulcorants caloriques par an. Cela représente 22 cuillères à café de sucre quotidiennes, réparties de façon pratiquement équitables entre le sucre de canne, le sucre de betterave et les édulcorants à base de maïs, comme le sirop de glucose à haute teneur en fructose (SGHTF).

Que nous aimions le sucre à la folie n'est pas vraiment une nouveauté, des livres entiers ont été consacrés au sujet, et à travers l'histoire les hommes ont surmonté des obstacles géographiques, politiques et techniques pour satisfaire leur envie insatiable.

Cependant, canne à sucre et betterave restèrent les deux seules sources de sucre jusqu'aux années 1970, lorsque la hausse des prix conduisit à l'élaboration du sirop de glucose-fructose, autre nom du SGHTF. Deux de ses attributs séduisirent l'industrie du soda : primo, c'était peu coûteux étant donné que la culture du maïs dont il était issu bénéficiait d'aides de l'État ; secundo, il était liquide et pouvait donc être injecté directement dans la nourriture et les boissons.

Au cours des trente années suivantes, notre consommation annuelle de soda a doublé pour atteindre 151 litres par personne, et même si elle a diminué depuis les nombreuses campagnes de prévention diffusées ces dernières années ; d'autres boissons sucrées ont vu le jour, telles que les thés glacés, les eaux aromatisées et les boissons énergétiques. En effet, ces dernières ont vu leur consommation annuelle doubler au cours de la dernière décennie, avec près de 53 litres par personne.

Pendant longtemps, les chercheurs en nutrition n'ont pu qu'émettre des hypothèses sur ce qui fait l'irrésistible attrait physiologique et psychologique du sucre. On se doutait, sans avoir pu le prouver scientifiquement, qu'il était si puissant qu'il pouvait nous pousser à en manger plus que de raison, et donc à nous faire du mal.

Mais, tout cela a changé à la fin des années soixante, quand un chercheur, Anthony Sclafani, fit goûter à des rats de laboratoire des céréales extrêmement sucrées de la marque Kellogg's®. Et quand il remarqua à quelle vitesse ils dévoraient leurs céréales, il décida de conduire une expérience. En partant du constat que les rats détestent les grands espaces et ont tendance à rester dans les coins sombres, Sclafani décida ainsi de placer des céréales en plein milieu de la cage, dans la partie éclairée qu'ils délaissaient instinctivement en temps normal.

Verdict ? Les rats surmontèrent leur peur pour aller se gaver en plein jour. Leur appétit pour le sucre devint scientifiquement pertinent, et de toute évidence, ce désir surpassait totalement les barrières physiologiques qui auraient dû le freiner.

La description de son expérience a été publiée dans un article de 1976, considéré par les chercheurs comme l'une des premières démonstrations expérimentales des pulsions alimentaires. Depuis cette publication, de nombreuses recherches ont été menées pour établir des liens entre le sucre et la suralimentation compulsive.

Des chercheurs en Floride ont conditionné des rats à recevoir un électrochoc chaque

fois qu'ils mangeaient du cheesecake, ce qui ne les a pas empêchés de recommencer tant qu'il en restait.

Des scientifiques de Princeton ont découvert que des rats à qui l'on fait cesser un régime sucré, vont rapidement montrer des signes de manque, se traduisant par des claquements de dents ou une agitation inhabituelle.

Précisons néanmoins que ces études ne portent uniquement sur des rongeurs, et que les scientifiques savent bien que leurs comportements ne sont comparables à ceux de l'Homme que dans une certaine mesure.

Quelques années passèrent et ce fut un psychologue australien du nom de Robert Mc Bride qui captiva le public avec une présentation intitulée « *Implication du point de félicité dans les choix de consommation.* ». Le point de félicité correspond à la quantité précise de sucre – ni plus, ni moins – permettant de rendre la nourriture et les boissons délicieuses.

Les industriels de l'agroalimentaire n'ont pas à craindre les connotations hédonistes du mot "félicité" expliqua-t-il. Après tout, qui choisit ses aliments en fonction de leurs qualités nutritives ? Les gens sélectionnent les produits dans les rayons en fonction de leurs attentes en termes de goût, sans même parler des signaux de plaisir que leur cerveau leur enverra pour les récompenser d'avoir opté pour la nourriture la plus goûteuse. En somme, la nutrition n'est pas la première chose qui vient à l'esprit des consommateurs ; mais il s'agit plutôt du goût, de la saveur et de la satisfaction sensorielle.

Dans ce domaine, rien n'est plus puissant, ni plus susceptible de constituer un point de félicité que le goût du sucre. Les humains aiment le sucré, mais dans quelles proportions ? Pour tous les ingrédients, il existe une concentration optimum qui assure un plaisir maximal. Ce niveau optimal n'est autre que ce mystérieux point de félicité. C'est comme un phénomène puissant qui nous dicte ce que l'on mange et boit, bien plus que nous parvenons à le contrôler.

Le seul vrai défi que pose le point de félicité pour les entreprises, c'est de s'assurer que leurs produits tombent pile dessus. Effectivement, elles ne vendraient pas autant de Ketchup®, de crèmes glacées ou de baguettes de pain, si ces derniers ne sont pas assez sucrés. Ou, pour dire les choses différemment, elles en vendront bien plus si elles arrivent à déterminer avec précision le point de félicité en sucre pour chacun de ces produits.

Cependant, il n'est pas nécessaire de manger du sucre pour en ressentir les effets. Une

banale pizza peut faire l'affaire, comme tout autre glucide complexe que le corps transforme en sucre, par une opération qui débute dans la bouche à l'aide d'une enzyme nommée amylase. Et plus l'amidon se transforme vite en sucre, et plus la récompense du cerveau est rapide !

Ainsi, nous aimons la nourriture industrielle car elle apporte un plaisir immédiat, lié à ses fortes doses de sucre, mais évidemment ce n'est pas sans conséquence. C'est un peu comme quand on boit rapidement de l'alcool et que l'on devient plus vite ivre. Quand on casse le sucre rapidement, le corps reçoit plus de sucre qu'il ne peut en traiter ; tandis qu'avec des céréales complètes tout est plus progressif et notre corps parvient mieux à les digérer.

De plus, après de nombreuses mesures effectuées en laboratoire, on constate que les aliments à destination des enfants, comme les céréales ou certaines boissons, ont des niveaux de sucre très élevés. Il existe certes, des différences individuelles, mais en tant que groupe, et ce dans toutes les cultures étudiées, les enfants préfèrent des goûts plus sucrés que les adultes.

Au-delà de l'aspect biologique, trois autres caractéristiques du sucre le rendent attrayant auprès des petits :

- le goût sucré leur signale que l'aliment est riche en énergie, et vu que les enfants grandissent vite, leur corps leur réclame une nourriture qui l'alimente rapidement,
- l'être humain a longtemps évolué dans un environnement pauvre en sucre, ce qui augmenterait probablement l'excitation provoquée par les aliments sucrés,
- les enfants se sentent bien quand il mangent du sucre, certainement en raison de son effet analgésique.

En effet, les nouveaux-nés pleurent moins quand ils en consomment, et autre exemple, un jeune enfant peut garder plus longtemps les mains dans une bassine d'eau froide s'il a un goût sucré dans la bouche. Ces constatations résultent des nombreuses études menées en 2013 par Julia Mennella, bio-psychologue au Monell Chemical Senses Center, basé à Philadelphie.

Ce sont ainsi des pistes cruciales pour comprendre pourquoi l'on vend tant de nourriture sucrée dans les supermarchés et pourquoi nous sommes – malgré nous – encore et toujours plus attirés par le sucre.

4) Comment crée-t-on l'envie, ou plus précisément "l'envie d'avoir envie" ?

Les militaires ont toujours eu un souci particulier avec la nourriture. En effet, ils

mangent moins quand ils partent au combat, et s'ils continuent trop longtemps, ils risquent de perdre rapidement du poids. Ainsi, comment faire en sorte que les soldats mangent plus quand ils sont en opération sur le terrain ?

C'est une question que s'est posée Howard Moskowitz, diplômé à Harvard d'un doctorat en mathématiques et d'un second en psychologie expérimentale. Fraîchement recruté à la fin des années 1960 par l'U.S. Army à Natick dans le Massachusetts, il se mit à étudier la question au sein de leurs laboratoires.

La nourriture du soldat en opération est contenue dans des sachets lyophilisés, mieux connus sous le nom de MRE (Meal Ready to Eat, ou en français : repas prêts à manger) et dont la durée de conservation à elle seule suffit à couper l'appétit. À Natick, les techniciens rient quand les industriels se plaignent de devoir concevoir des produits capables de rester quatre-vingt-dix jours en rayon, alors que les rations de l'armée doivent tenir trente ans, et ce dans toutes les conditions climatiques.

Afin de tenter de régler les problèmes de perte de poids, l'état-major savait qu'il fallait se tourner vers les plats industriels, auxquels les recrues étaient habituées. Pour ce faire, chaque année, sept ou huit nouveaux plats furent testés selon les tendances du moment, mais le problème est que les soldats se lassaient rapidement de ces repas et les jetaient après en avoir seulement mangé la moitié. Cependant, les causes de cette lassitude restèrent un mystère.

Alors que la guerre semblait couper l'appétit aux soldats, Moskowitz concentra ses recherches sur l'ingrédient qui exerçait plus d'attrait que tout autre : le sucre. C'était en plein milieu des années 1970 et les scientifiques ne comprenaient alors pas bien pourquoi il arrivait à susciter un tel magnétisme. Cela nécessita l'avènement d'équipements de pointe comme l'IRM, qui ne fut inventée qu'en 1977.

Moskowitz publia quelques études primitives sur les pulsions alimentaires [34] et finit par ouvrir une piste de recherche, qui dans les années qui suivirent se transformera en une véritable mine d'or pour les industriels de l'agroalimentaire.

Le chercheur apprit d'abord à maximiser le pouvoir du sucre dans la nourriture en utilisant les mêmes tests que ceux qu'il avait conçus, encore jeune étudiant à Harvard. Il remarqua que les graphiques obtenus avaient une forme de U renversé, signifiant que notre goût pour un aliment augmentait en même temps que la quantité de sucre qu'il contenait, mais seulement

jusqu'à un certain point.

En effet, ajouter du sucre après ce pic n'était pas seulement du gâchis mais cela diminuait même l'attrait de l'aliment en question. Il venait de découvrir scientifiquement le fameux "point de félicité" représentant le goût sensoriel optimum d'un aliment.

5) Le sucre : un véritable antistress ?!

Rappelons tout d'abord en quelques lignes ce que l'on qualifie de "stress". Il s'agit d'une "bouffée émotionnelle brutale" qui éveille une véritable révolution au plus profond de celui qui l'endure. Bien qu'il s'agisse d'un phénomène naturel et défensif face à un danger, il déclenche dans un premier temps un phénomène d'alerte, puis de résistance face au péril perçu comme imminent. L'agression et le risque qui en résultent devenant insoutenables, la fuite, l'immobilisme ou l'attaque seront programmés. Ainsi, selon la durée et la nature de la phase d'alerte, l'individu stressé présentera des troubles que tous reconnaitrons sans peine, pour les avoir souvent ressentis.

Effectivement, l'on trouvera habituellement, autant chez l'adulte que chez l'enfant :

- de l'anxiété avec une "boule" dans la gorge ou dans la poitrine,
- des troubles caractériels inhabituels, conjuguant irritabilité et violences verbales ou physiques,
- des pertes de mémoire, davantage liées à des manques d'attention et de concentration, qu'à une réelle altération des fonctions intellectuelles,
- des phénomènes dépressifs pouvant parfois même conduire jusqu'au suicide,
- des troubles de l'émotivité avec tension intérieure, un facile passage aux larmes suivi de rires déroutants et une nervosité permanente,
- des troubles psychosomatiques tels que des troubles de la conduite alimentaire, réunissant la boulimie, le grignotage et l'hyperphagie compensatoire.

Il s'agira de "distraire son stress" en mangeant, de mettre en place une conduite régressive orale – source de réconfort rappelant la petite enfance – ou de susciter la production de neuromédiateurs calmant l'anxiété et générant du plaisir par les voies dopaminergiques.

En effet, les stress provoqués par les émotions violentes, sources d'anxiété, d'angoisse, de colère, de tristesse et parfois de joie, réclameront l'effet "calmant" ou l'effet endorphinique de l'ingestion sucrée. Les endorphines sont des hormones sécrétées au niveau

cérébral lorsque l'on mastique, suçote, bref lorsque l'on s'alimente ou lorsque l'on met en place des simulacres d'alimentation.

6) L'exercice physique : un bon moyen pour réduire son anxiété.

La pratique régulière d'un sport réduirait de façon significative l'anxiété chez des patients souffrant d'une maladie chronique. De la même manière, tout un chacun pratiquant une activité physique bénéficiera de trois phénomènes hormonaux prouvés scientifiquement :

- une augmentation de la sérotonine, hormone permettant de lutter contre l'anxiété et la dépression,
- une augmentation de la dopamine, hormone du plaisir,
- une augmentation des endorphines, permettant de diminuer les phénomènes douloureux.

L'exercice physique n'a pas besoin d'un budget important, il suffit de déterminer un parcours autour de chez soi et de le faire quotidiennement, soit en marchant, soit en courant. Il est aussi possible de faire, tout bonnement, de l'exercice à domicile en établissant un petit programme à répéter quotidiennement sur un tapis de sol.

Pour ce faire, et pour convaincre les plus réticents, une multitude d'applications ou de programmes de "coaching" sur smartphones ont envahi le marché du sport à domicile ces dernières années. L'important est la régularité, et sans aucun doute la motivation. Pour certain(e)s, il sera plus simple de réaliser son programme sportif tout en regardant un feuilleton à la télévision, ou en écoutant de la musique pour les sportifs mélomanes.

Ainsi, l'anxiété réduite, le besoin de manger s'en trouvera diminué, et en sus, ce qui ne gêne rien, le corps aura dépensé des calories, renforcé son équipement musculaire et sollicité cette réserve graisseuse qui se construit si facilement, mais qui refuse obstinément de se gommer.

7) Le sucre et le sommeil.

Jadis, nos grands-mères proposaient un verre de lait sucré au miel ou au sucre le soir, afin de faire mieux dormir les petits enfants, mais aussi leur mari. Certes, le sucre possède des vertus apaisantes, atténue les anxiétés, les souffrances et autres petites douleurs. Une étude scientifique [35] a par ailleurs démontré que le manque de sommeil induisait souvent une prise de poids.

En effet, l'organisme fatigué souffre souvent d'hypothermie, recherche en conséquence des calories rapidement utilisables, et se sent ainsi entraîné à tort, à un grignotage "réconfortant".

Fort de ce constat, des chercheurs ont proposé à des volontaires sains de passer, soit des nuits blanches, soit des nuits de sommeil complètes. Un dosage de l'hormone stimulant l'appétit, la ghréline, et un dosage de la glycémie ont été effectués parallèlement. Après le petit-déjeuner des volontaires, des questions relatives à la perception gustative leur ont été posées, notamment sur leur sensation de faim, plus ou moins intense, après une nuit blanche. La sensation de faim était, en effet plus intense, tandis que la perception du sucré n'était quant à elle pas modifiée. Par ailleurs leur taux de ghréline était plus élevé, mais pas leur glycémie.

Conclusion ? Contrairement à ce que beaucoup pensent, pour garder son poids de forme, voire même mincir, inutile de s'agiter jusqu'à tard le soir. Vous ne vous dépenserez pas beaucoup plus, mais au contraire vous amorcerez la "pompe de l'appétit", alors... allez plutôt dormir !

II- Les trois grandes familles de macronutriments.

A- Les glucides.

Principales sources d'énergie de notre organisme, les glucides regroupent les sucres rapides et les sucres lents :

- Les sucres rapides sont contenus dans les aliments au goût sucré, à base de glucose, lactose ou fructose. En sont exclus les édulcorants et autres substituts au sucre, censés minorer notre "*obèse attitude*".

C'est la grande famille des gâteaux, des bonbons, des confiseries et des desserts préparés, disposant de lipides et protides dans leur composition, mais cependant trop riches en sucre.

Nous y trouvons également les glaces, les pâtisseries, le chocolat et ses nombreux dérivés. Les ajouts culinaires s'y multiplient, qu'ils soient de miel, de caramel et autres fruits secs, pour en faire des préparations très riches en valeur nutritive. Toutefois, il s'agit de garder à l'esprit que les sucres rapides ont, entre autres, la capacité d'augmenter rapidement l'index glycémique sanguin.

- Les sucres lents rassemblent les féculents et les aliments à base de farines de céréales.

Ainsi, nous y rencontrons les pommes de terre, avec les incontournables frites ou encore la purée, les pâtes sous toutes leurs formes, le riz, les céréales diverses et variées trouvées dans le commerce, le pain, les biscuits, les haricots blancs, les lentilles, les aliments préparés que l'on grignote sans faim, dont les crêpes, les gaufres, le pop-corn, les biscuits salés ou sucrés, les brioches et autres viennoiseries, ou encore les pizzas. Pour résumer, il s'agit de tous ces aliments que l'on connaît trop bien dans notre paysage alimentaire quotidien.

Ils apportent des calories aisément stockables, qui sont surconsommées dans les snacks et "points chauds", dès le lever au petit-déjeuner, puis aux différents repas, au goûter ou encore à l'incontournable "pause-café" de 11 heures.

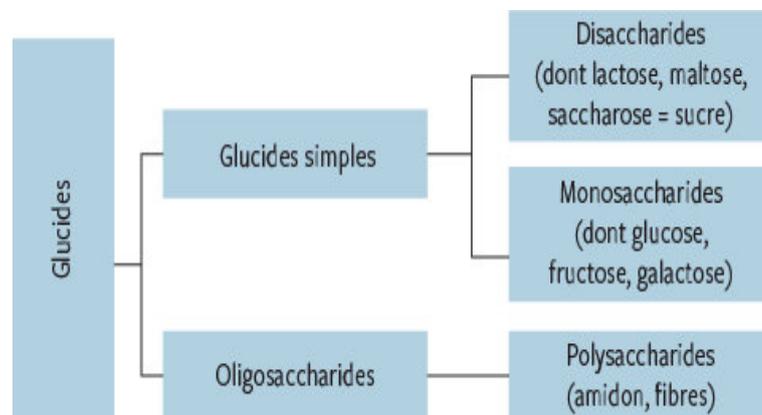


Figure 1 : Les différents types de glucides. [36]

D'après le schéma ci-dessus, une classification des glucides peut être établie en fonction de leur structure chimique. Tout d'abord, les glucides simples (ou sucres rapides) que l'on retrouve sous deux formes distinctes : les monosaccharides et les disaccharides. Quant aux glucides complexes (ou sucres lents), il s'agit de polysaccharides composés d'une chaîne d'au moins dix monosaccharides. En effet, on distingue les polysaccharides amyliques (amidon) et les polysaccharides non amyliques qui sont les fibres alimentaires.

1) À quoi ressemble une molécule de sucre ?

En utilisant l'énergie du soleil, les plantes chlorophylliennes fabriquent la molécule de saccharose à partir de l'eau et du gaz carbonique de l'air. C'est un médecin et chimiste anglais, William Prout, qui travaille sur la composition chimique des constituants alimentaires et détermine en 1827 que le sucre est constitué au total de 45 atomes de carbone (C), d'hydrogène (H) et d'oxygène (O).

Le sucre est bien un composé ternaire de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$ et les travaux qui

vont suivre avec l'allemand Tollens vers 1880 permettent de comprendre que la molécule de sucre est formée de deux unités, une de glucose et une de fructose.

En 1926 c'est l'anglais Haworth qui propose en premier une représentation du saccharose en perspective, avec les formes cycliques des deux unités glucose et fructose reliées par un pont oxygène (formes pyrane et furane).

Dans les années 1960, l'utilisation des rayons X permet de mieux comprendre comment les molécules de sucre sont assemblées au sein d'un cristal et, au plan industriel, de mieux appréhender le processus de cristallisation. Ainsi, pour former un cristal de sucre, chaque molécule doit être entourée de douze autres molécules. Cette maille cristalline extrêmement serrée explique la relative dureté des cristaux de sucre.

Les techniques plus récentes d'imagerie en trois dimensions et de dynamique moléculaire mettent en lumière le potentiel électrostatique de surface de la molécule de sucre. Et ce serait, en outre, grâce à cette information en surface que la molécule se connecte aux différents sites récepteurs des papilles gustatives et transmet un signal, que nous identifions ensuite comme sucré.

Pour aller plus loin, le sucre est un diholoside non réducteur, en raison des fonctions héli-acétal bloquées par la liaison glycosidique. Selon l'International Union for Pure and Applied Chemistry (IUPAC), le nom officiel du saccharose est l'alpha-D-glucopyranosyl-(1-2)-bêta-D-fructofuranoside. (cf. figures 2 et 3 ci-dessous).

La molécule de sucre est formée d'une unité de glucose et d'une unité de fructose, chacune de masse molaire égale à 180 g/mol. Dans les plantes, il se produit une condensation de ces deux unités et l'élimination d'une molécule d'eau, afin d'obtenir *in fine* une molécule de sucre de masse molaire égale à 342 g/mol.



Figure 2 : Représentation 3D de la molécule de saccharose. [37]

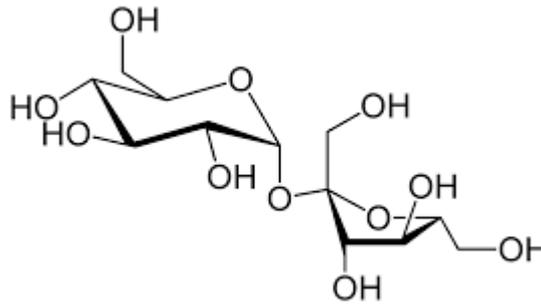


Figure 3 : Alpha-D-glucopyranosyl-(1-2)-bêta-D-fructofuranoside. [38]

2) Quelques précisions supplémentaires sur les glucides alimentaires. [39]

Comme cela a brièvement été introduit plus haut, tous les glucides alimentaires sont des composés chimiques ternaires, contenant du carbone (C), de l'oxygène (O) et de l'hydrogène (H). De ce fait, leur formule générale est $C_n(H_2O)_n$, d'où la dénomination d'hydrates de carbone, qui est parfois utilisée. Leur rôle est purement énergétique, en effet l'oxydation d'un gramme de glucides fournit 4 kcal. Certains glucides complexés à des protéines (glycoprotéines) interviennent également dans la structure du tissu conjonctif et de la membrane basale des vaisseaux sanguins.

Les glucides représentent environ 40 à 50 % de l'apport énergétique total journalier chez l'homme. Quand ils sont totalement exclus de l'alimentation, les besoins énergétiques de l'organisme sont alors couverts par des substrats de substitution, comme les lipides ou les protéines. Même si les glucides alimentaires ne sont pas indispensables au fonctionnement de notre organisme, il convient de noter que certains organes comme le cerveau sont des consommateurs quasi exclusifs de glucose, à raison d'environ 150 grammes par jour.

Par conséquent, si l'alimentation n'assure pas cet apport, le glucose sera fourni au cerveau par le foie, qui transformera certains acides aminés issus des réserves protéiques de l'organisme en glucose. Ce phénomène, désigné sous le terme de néoglucogenèse, est cependant très peu rentable sur le plan métabolique. C'est la raison pour laquelle il serait préférable de maintenir un apport glucidique suffisant, qui, dans l'idéal, ne devrait pas descendre en dessous de 120 grammes par jour.

a) Leurs différents rôles

- Rôle énergétique

Les glucides sont une source importante d'énergie, en effet l'oxydation d'un gramme de glucides libère 4 kcal, ce qui en fait le carburant prioritaire de l'organisme. Plus de deux tiers

des calories glucidiques devraient être consommées sous forme de glucides complexes, tandis que le tiers restant peut être consommé sous forme de glucides simples.

Cependant, la réserve en glucides de l'organisme est faible : elle est constituée par le glycogène hépatique (70 grammes), le glycogène musculaire (15 à 20 grammes par kg de muscle) et le glucose circulant (1 gramme par litre de plasma). Un effort musculaire intense suffit donc à épuiser ces réserves en glycogène, et une fois ces dernières épuisées, le foie synthétise du glucose à partir de substrats non glucidiques comme les lactates ou l'alanine. On appelle ce phénomène la néoglucogenèse, et le glucose ainsi synthétisé s'avère indispensable pour couvrir les besoins énergétiques des tissus ne consommant qu'exclusivement du glucose, majoritairement présents dans le système nerveux et les érythrocytes.

→ Chez un sujet normalement nourri :

On peut considérer que l'alimentation apporte environ 250 grammes de glucides par jour : 150 grammes sont utilisés par les tissus glucodépendants du système nerveux ; et les 100 grammes restants sont utilisés par les autres tissus. Le reste des besoins énergétiques est assuré par les autres nutriments, et plus particulièrement par les lipides alimentaires.

→ Chez un sujet soumis à un jeûne prolongé :

Le glucose nécessaire pour couvrir les besoins énergétiques du cerveau est fourni par le glucose néoformé à partir des lactates ou de l'alanine, qui est un acide aminé provenant du catabolisme musculaire. Tout jeûne prolongé s'accompagne d'une fonte musculaire rapide, et le reste de l'énergie est fourni par les acides gras et les corps cétoniques, libérés ou synthétisés à partir de la lipolyse du tissu adipeux.

Bien que le concept de besoin minimum en matière de glucides soit arbitraire, on peut considérer qu'un apport de 100 à 120 grammes par jour correspond à la quantité de glucose minimale, indispensable au bon fonctionnement des tissus glucodépendants.

→ Après un effort musculaire intense de 1 à 2 heures :

Le sujet utilise ses réserves lipidiques pour assurer le fonctionnement musculaire puisque la réserve en glycogène musculaire se retrouve ainsi épuisée. Toutefois, une alimentation riche en glucides, c'est-à-dire supérieure à 60 % de calories sous forme glucidique, entraîne une augmentation de la teneur en glycogène du muscle.

Un régime riche en glucides permet donc des efforts très intenses et plus prolongés

avant que la réserve en glycogène musculaire ne soit épuisée. Ainsi, chez les sportifs, il est conseillé d'enrichir par mesure anticipatoire, la ration en glucides complexes afin de permettre une meilleure résistance à l'effort.

De la même manière, au cours d'efforts particulièrement prolongés, il est conseillé d'utiliser des mesures compensatoires et notamment un apport en glucides simples à absorption rapide, qui seront immédiatement disponibles afin d'assurer les besoins énergétiques du muscle, tout en permettant de reconstituer le stock de glycogène musculaire.

- Rôle de structure.

Une petite fraction des glucides joue un rôle de structure. Bien que ce rôle soit mineur sur le plan quantitatif, il est majeur sur le plan fonctionnel. Par exemple, les glycoprotéines sont des constituants essentiels des membranes basales des vaisseaux et du cartilage. En effet, de nombreux récepteurs hormonaux situés à la surface des cellules sont de nature glycoprotéique. Par ailleurs, le ribose et le désoxyribose entrent dans la structure des acides nucléiques, principaux constituants de l'ARN et de l'ADN.

b) Leurs différentes sources.

Elles sont essentiellement végétales, en dehors du lactose apporté par les produits laitiers. Rappelons brièvement les différentes origines des glucides issus de l'alimentation.

- Le sucre raffiné et les produits sucrés.

Le sucre raffiné est fabriqué soit à partir du sucre de canne (60 %), soit à partir du sucre de betterave (40 %) ; et quelle que soit son origine, il est toujours composé de saccharose. Il peut être consommé de manière isolée (morceaux de sucre) ou rajouté et mélangé lors du processus de fabrication des aliments composés à goût sucré, tels que les chocolats, confiseries, sucreries, confitures ou crèmes glacées.

La consommation de sucre raffiné est le plus souvent excessive dans les pays dits développés, et largement supérieure au quart de l'apport calorique total. Un cinquième de cette consommation se fait sous forme de sucres libres, comme le saccharose, le glucose ou le fructose ; tandis que les quatre cinquièmes restants sont représentés par les sucres dits ajoutés. Cette variété est plus pernicieuse car elle est mélangée au moment de la fabrication des aliments ou des boissons vendus par la grande distribution, et les quantités sont ainsi plus difficiles à

évaluer.

- Autres sources de glucides.

Deux types sont à distinguer :

- les aliments amylicés, source d'amidon, comme les graines de céréales et de légumineuses, les pâtes alimentaires, les semoules de blé dur ou encore les pommes de terre.
- les fruits et les légumes, dont le contenu en glucides varie qualitativement d'un aliment à l'autre.

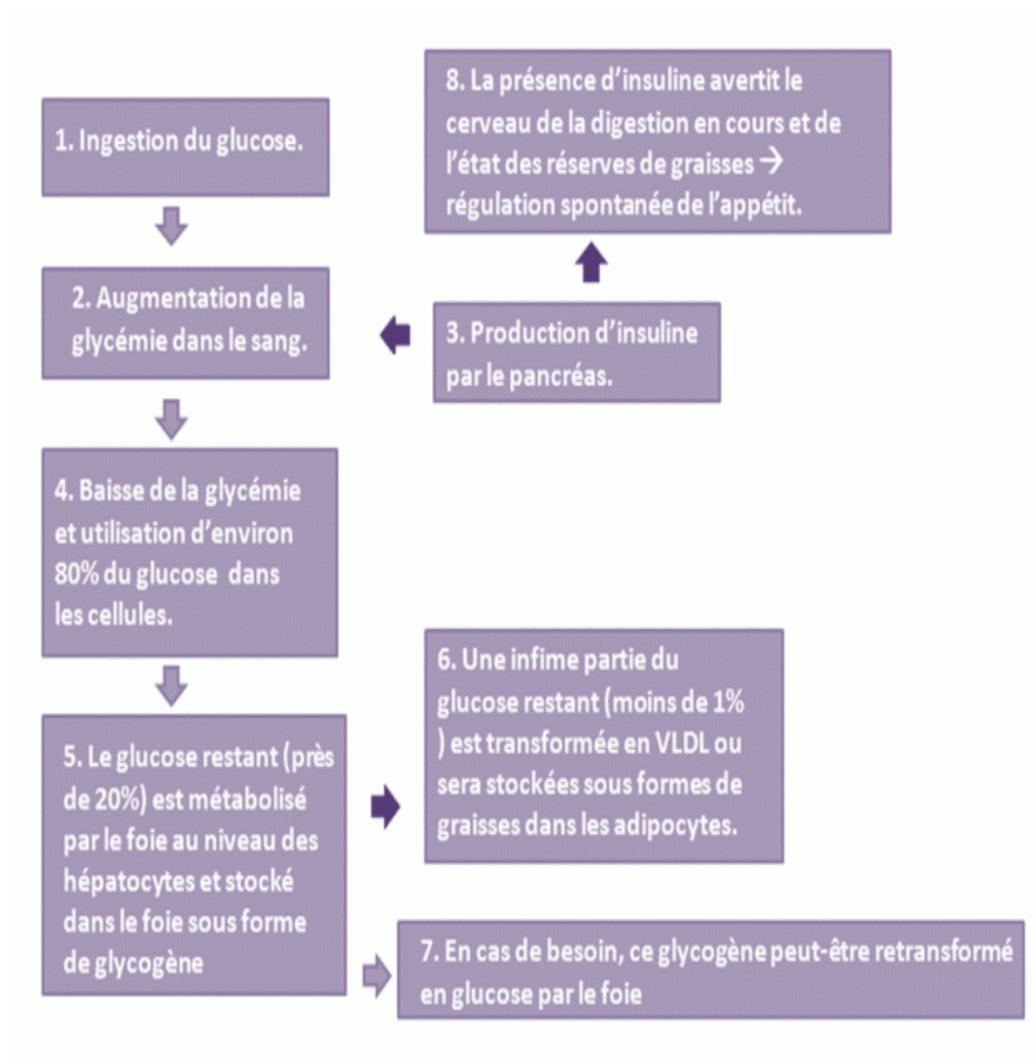


Figure 4 : Métabolisme du glucose. [40]

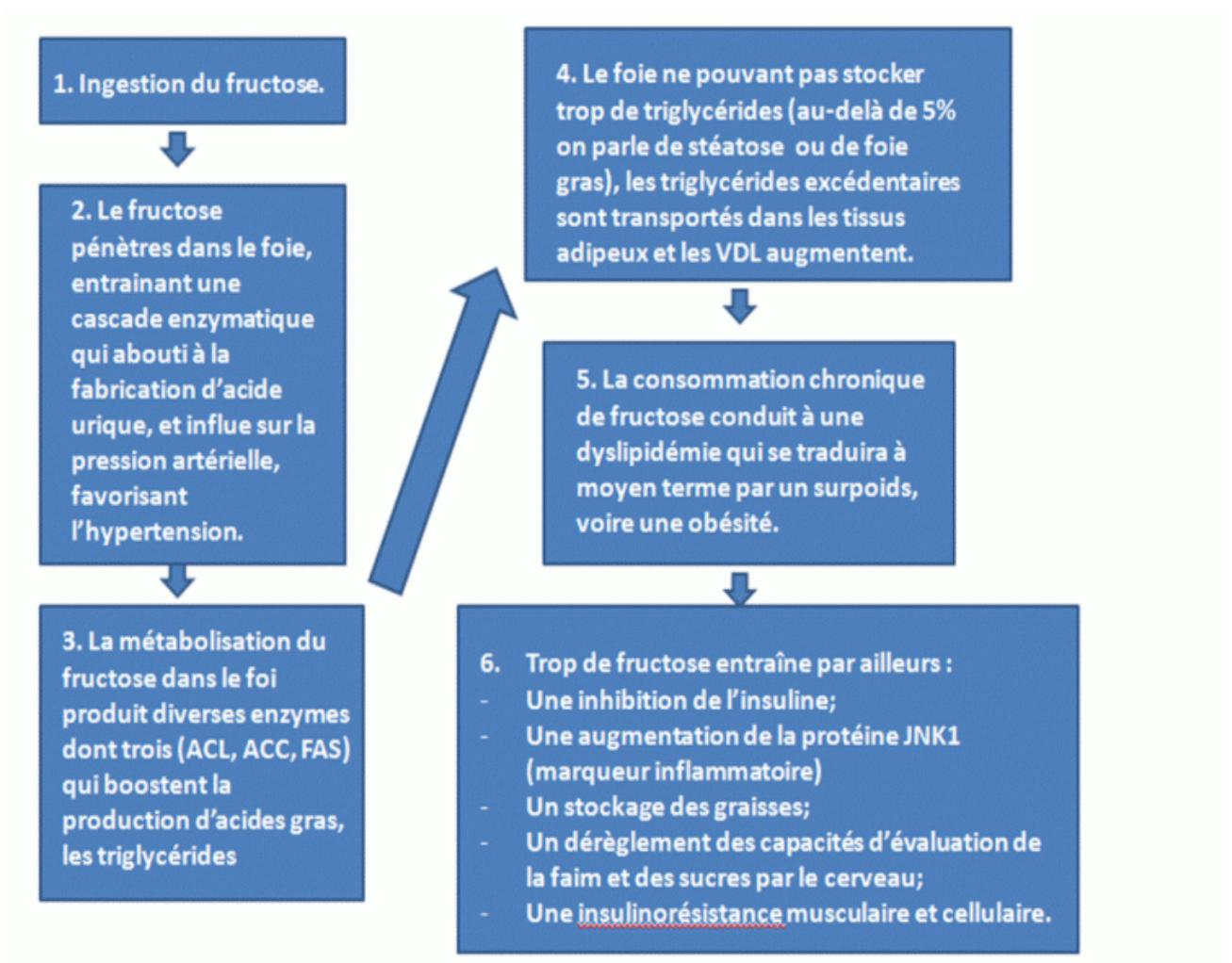


Figure 5 : Métabolisme du fructose. [41]

3) Pour ne plus confondre glucides, sucre et sucres-alcool !!

- **Les glucides** sont la somme des amidons, de tous les sucres simples naturels (lactose, fructose, saccharose) et des sucres-alcool, aussi appelés édulcorants de masse.
- **Le sucre** (ou sucre de table) est le saccharose, extrait de la betterave ou de la canne à sucre.
- **Les sucres-alcool ou polyols** comme le sorbitol, le malitol ou le xylitol, qui permettent d'indiquer "sans sucre ajouté" sur l'emballage, bien qu'ils ne soient pas pour autant sans calories.

Alors, méfiance cher consommateur, car ce n'est pas parce que c'est "sans sucre" que c'est également "sans sucres" !

B- Les lipides.

Les lipides, ou corps gras, se décomposent en deux principales familles :

- les acides gras insaturés, digestes, qui sont contenus dans la plupart des huiles végétales consommées crues.
- les graisses saturées d'origine animale, que l'on trouve dans les volailles, les porcins, les bovins, les ovins ; ou bien dans les poissons réputés gras comme la sardine, le saumon et le maquereau.

Dans le quotidien, nous les trouvons principalement dans la graisse, la mayonnaise, le beurre, le saindoux, les pâtés, les rillettes, la charcuterie et les fromages.

C- Les protides.

La dernière famille est constituée par les protides. Essentiellement d'origine animale et partiellement d'origine végétale, les protéines sont retrouvées dans les aliments apportant des nutriments indispensables au développement des masses musculaires.

Ainsi, en privilégiant les apports en protéines qui donnent une satiété plus durable, nous maintenons un taux d'insuline stable, d'où moins "d'hypoglycémie auto-provoquée". En effet, manger des œufs durs le matin diminue la sensation de faim dans la matinée, mais également les calories consommées au déjeuner et tout au long de la journée.

Le corps ayant absolument besoin de protéines, seules sources d'apport azoté, leur carence va favoriser l'auto-digestion. Le corps va alors puiser dans ses réserves musculaires pour obtenir l'azote dont il aura besoin. Ainsi, la fonte musculaire peut être extrêmement rapide, beaucoup plus rapide que la fonte graisseuse et donner l'impression d'un amaigrissement qui n'en est pas véritablement un !

Effectivement, cette perte musculaire est souvent associée à une fatigue importante et conserve les réserves de graisse intactes. Perdre des dizaines de kilos en quelques semaines correspond à une véritable poudre aux yeux, car la perte est essentiellement une perte d'eau et une perte musculaire. Il faut savoir, qu'en suivant un régime hypocalorique classique, on ne pourra perdre que deux à trois kilogrammes de graisse de stockage par mois.

III- Le sucre : ami ou faux ami ?!

La saveur sucrée est appréciée universellement et de façon innée. Effectivement, nous avons tous vu ces bébés à qui l'on fait goûter les quatre saveurs (salée, sucrée, amère, acide) et le bonheur qu'ils ont à retrouver le goût sucré : traits détendus, sourires, bien-être. Et ce n'est pas pour rien !

Cet attrait inné signifie que nous avons tous, dans notre génome, une prédisposition génétique à rechercher cette saveur pour ce qu'elle contient : une source saine et facile d'accès d'énergie rapidement mobilisable et utilisable. Il serait donc vain de vouloir aller contre nature !

Après la naissance, mille événements pourront renforcer cette attirance pour la saveur sucrée ou la diminuer. Culturellement, le petit omnivore va apprendre à manger des aliments composites.

Le lait maternel, essentiellement mélange de sucres et de graisses, va peu à peu être complété par d'autres catégories alimentaires : fruits sucrés, légumes, puis produits carnés.

Aujourd'hui, les aliments transformés, et pour certains prêts à l'emploi, seront le quotidien de bien des enfants, qui vont jusqu'à ignorer le contenu de leurs assiettes. Qui sait encore qu'une pincée de sucre dans les tomates cuites permet d'en atténuer l'acidité ? Ou que les petits pois cuisent avec une pincée de sucre eux aussi, tout comme les abricots, sans quoi ils sont immangeables. Et par conséquent, une soupe contenant de la tomate sera un peu sucrée, comme certaines sauces ou plats dont l'acidité sera alors corrigée.

A- Une attirance bien naturelle.

Le sucre et la grande famille des glucides – ou hydrates de carbone – sont les sucres préférés de notre organisme. Le sucre ou saccharose, composé d'une molécule de glucose et d'une de fructose, est essentiel pour l'Homme. De fait, le cerveau adore le glucose, et c'est même son aliment préféré ! En effet, il en consomme bien plus que les muscles lorsqu'il travaille. L'expression "ça fume" pour décrire une personne qui réfléchit intensément, est bien représentative de ce qu'il se passe en réalité : le travail intellectuel entraîne des dépenses caloriques très importantes.

Le glucose est le sucre physiologique par excellence, car utilisable par toutes les cellules du corps, et le fructose quant à lui, est principalement utilisé par le foie ; il est dit "sucre

simple à assimilation rapide". Ils fournissent tous deux à l'organisme des nutriments indispensables : nutriments préférés du cerveau et du tissu nerveux, mais aussi des muscles en leur fournissant de l'énergie et/ou de la chaleur, du gaz carbonique qui sera éliminé par les poumons, et de l'eau qui sera directement utilisée par les cellules. La consommation de glucides est dite "écophysiologique" car son rendement est maximal, pour un recyclage optimal. Le sucre de table est, quant à lui, un sucre rapidement mobilisable, qui ne nécessite pas d'enzyme particulière, et permet ainsi de rattraper une glycémie trop basse.

1) A-t-on besoin d'une quantité minimale de sucre au quotidien ?

Comme tous les autres aliments, le sucre doit être consommé raisonnablement. Pris en excès et à jeun, il provoque naturellement une sécrétion d'insuline, dont le rôle est de réguler la glycémie et de la faire revenir à son taux normal. En effet, ce taux doit être constant – ni trop bas, ni trop haut – et permet d'être en grande forme intellectuelle et musculaire.

Ainsi, forts de ce constat, pourquoi vous priveriez-vous de sucre ? Ou bien pourquoi délaisserez-vous les pommes de terre au profit de la viande, des matières grasses ou d'autres protéines animales, bien moins anodines ?

L'appel du sucre est inné, et signe parfois une urgence majeure, celle de la faim. Celle-ci est souvent induite par une baisse du taux de glycémie, laquelle entraîne immédiatement une recherche de sucre. Ainsi, se priver de sucre serait donc aberrant !

Il est recommandé de consommer plus de la moitié de notre énergie quotidienne sous forme de glucides, justement dans le but de satisfaire les besoins énergétiques du tissu nerveux et musculaire.

Il est également préconisé de consommer des sucres plus ou moins complexes, afin qu'ils puissent distiller peu à peu leurs sucres simples à notre organisme tout au long de la journée. Les glucides complexes étant pour leur part les "gardiens" de notre satiété.

Les études épidémiologiques sont claires, elles comptabilisent tous les sucres que nous consommons : à la fois le sucre de table (saccharose), celui caché ou non dans les aliments prêts à la consommation comme les boissons sucrées (glucose), le sucre naturel du lait (lactose) et le sucre contenu dans les fruits et le miel (fructose).

Un jeune enfant qui boit beaucoup de lait, consommera ainsi beaucoup de lactose, ce

qui est tout de même souhaitable pour lui. Idem pour les fruits, le fructose et les divers sucres simples et natifs qu'ils contiennent sont bons pour son développement. En revanche, on pourra comptabiliser les sucres apportés par les confiseries, les desserts laitiers ou non, les boissons sucrées et tous les produits de grignotage pour enfants, très sucrés, y compris les céréales de petit-déjeuner dont certaines sont composées pour moitié de sucre !

En Angleterre, un enfant entre 4 et 10 ans consomme en moyenne 60 grammes de sucres par jour, dont un tiers provient des boissons, un autre tiers des céréales et gâteaux, 22 % des confiseries et 12 % des produits laitiers. En grandissant, entre 11 et 18 ans, il consommera 84 grammes (pour les garçons) et 64 grammes (pour les filles) de sucre en moyenne par jour, dont 40 % sont issus des boissons sucrées.

Ainsi, on constate que les boissons sucrées sont excédentaires car ce sont des "calories vides" qui auraient intérêt à être remplacées, au moins en partie, par de l'eau. Boire de l'eau et seulement de l'eau à table, cette bonne habitude française, doit être suivie, conseillée et surveillée par les parents qui ne devraient pas admettre de sodas, sirops ou jus de fruits à table. Facultatifs, ces boissons doivent se cantonner seulement à des occasions spéciales et ponctuelles.

Quant aux adultes anglais, ils consomment en moyenne quotidiennement 68 grammes (pour les hommes) et 50 grammes (pour les femmes) de sucres, dont 26 % via les confiseries et 25 % apportés par les boissons sucrées, presque autant que par les céréales et les gâteaux. De plus, chez les adultes, les boissons alcoolisées représentent à elles seules près de 10 % des apports en sucre journaliers.

2) Sucre caché ou sucre conscient ?

Le problème du sucre est qu'il peut s'insinuer là où il n'est pas forcément attendu : dans un pain de hamburger, dans un poisson pané, dans n'importe quelle soupe industrielle – y compris celles sans tomates – et dans des biscuits salés pour l'apéritif.

Ainsi, les aliments préparés salés contiennent très souvent du sucre et il est légitime de se demander pourquoi. Bien sûr, le goût pour le sucré est universel, mais à mesure qu'un individu grandit, ce goût peut aussi évoluer. L'amertume par exemple, est culturellement appréciée après un court apprentissage. Le café ou le thé, le vin, la bière ou le chocolat sont des mets que l'on apprécie mieux à l'âge adulte. De même, l'acidité, peu perçue par la bouche du

bébé, sera ensuite détectée finement et pourra être, ou non, appréciée et recherchée. Enfin, les confiseries destinées aux jeunes enfants, jouent parfois sur cette saveur acide, avec un grand succès !

Culturellement, le goût pour le sucré peut être exagérément recherché. Par exemple, le fait d'avoir transformé les bonbons en symbole du mérite gagné, a rendu des millions d'enfants accros aux "confiseries-récompenses". Ces récompenses deviennent ainsi des compensations plus tard, à l'âge adulte, afin de diminuer les méfaits du stress, d'atténuer les frustrations ou encore le chagrin.

En effet, pour certains patients, une contrariété mène directement à la consommation de bonbons, chocolats, biscuits ou glaces. Raison pour laquelle certains d'entre nous auront du mal à se défaire de l'appel du sucre.

Le conseil que le pharmacien d'officine peut donner à chaque parent, et plus généralement à toute personne en charge d'éducation, est de ne jamais faire de la nourriture une récompense ou une punition. La physiologie nutritionnelle est déjà suffisamment complexe à gérer pour les nouvelles générations sans qu'il faille encore y ajouter des bonus et malus.

3) Alcool, boissons sucrées et jus de fruits.

C'est un fait, l'alcool fait grossir, même si paradoxalement, tout ce qui semble liquide n'apparaît pas dangereux au consommateur. Ainsi, rappelons simplement qu'un verre de vin rouge, une dose d'apéritif ou un demi de bière apporte environ cent calories.

Pour faire simple, retenons l'image suivante : un verre de boisson alcoolisée équivalra à un croissant au point de vue calorique. Si le cocktail était complété par des apports sucrés de type jus de fruits ou sirops, les cents calories seraient largement dépassées, pour quasiment en arriver au plus du double.

Mais qu'en est-il des autres boissons, non alcoolisées, sucrées et réputées désaltérantes ? De façon claire, un verre de jus de fruits, un verre de lait, un verre d'une boisson gazeuse sucrée, un verre de sirop apporte environ le même nombre de calories. Retenons donc cette image : un verre d'une boisson sucrée (sirop, soda ou jus de fruits) ou alcoolisée correspondra à des calories cachées, facilement assimilables et stockables en graisses.

Par exemple, le jus de fruits du matin est un véritable aliment que l'on consommera le

plus souvent par souci diététique sans considérer qu'il est en partie responsable d'une prise de poids souvent méconnue. Dans bien des cas, il devrait se suffire à lui-même dans le petit-déjeuner, avec un apport en protéines afin d'éviter la fringale liée à l'excès de sucre.

Mais voici le petit "hic" : les boissons sucrées ne rassasient pas, mais créent au contraire une véritable addiction enrichissant gravement notre ration calorique quotidienne.

Au départ solide et au final liquide, la crème glacée quant à elle bénéficie d'un statut particulier, surtout en période estivale. Ce dessert, cette douceur glacée qui est censée rafraîchir ne représente plus qu'une crème très sucrée, une fois son dégel effectué !

Explications : le froid de la glace et la sensibilité des papilles gustatives de la langue ne fonctionnent pas bien ensemble. Imaginons à l'échelle microscopique, que les papilles gustatives forment comme de grandes corolles ouvertes, prêtes à recevoir les subtiles saveurs qui sont ingérées. Alors plus l'aliment se rapproche de la température du corps, plus les corolles seront ouvertes et les saveurs parfaitement perçues. *A contrario*, plus l'aliment sera froid, plus les corolles se refermeront et les saveurs seront perçues avec beaucoup moins de sensibilité.

Ainsi, pour que la langue ressente le goût sucré de la crème glacée, il faudra que celle-ci le soit de façon exagérée. Il en sera de même pour les sodas "à servir frais de préférence", en le buvant glacé ou tiède, on constatera cette notion d'altération de la sensibilité des papilles gustatives lorsqu'elles sont exposées au froid.

Cette explication semble utile pour contrer l'idée reçue qu'une crème glacée n'est pas un gros apport calorique puisque "ça fond et ça se mange sans faim". Ici aussi, le consommateur aura l'impression d'un rafraîchissement, bien court d'ailleurs, alors qu'en fait, selon la taille de la glace il aura absorbé dans bien des cas l'équivalent d'un repas. L'apport calorique extrêmement élevé, se stockera rapidement sous forme de réserves graisseuses, et bien plus encore s'il est excédentaire aux besoins.

En résumé, la seule boisson qui ne puisse pas faire de graisse, la seule boisson qui puisse réellement effectuer une hydratation des cellules, c'est l'eau ! Alors, vouloir remplacer l'eau par des boissons supplémentées en sucre constitue un surpoids assuré, et dans bien des cas une déshydratation intracellulaire.

4) Quelques petits travaux pratiques !

Voici ci-après des listes d'ingrédients relevés au hasard sur quelques emballages d'aliments industriels courants, que l'on peut retrouver aisément dans notre garde-manger. Il s'agit maintenant de repérer tous les sucres ou matières sucrantes qu'ils peuvent contenir : sucre, sucre de canne, miel, sucre brun, dextrose, fructose, sucrose, glucose, maltose, sirop de glucose-fructose, jus de pomme ou de raisin concentré, sirop de maïs, mélasse, isoglucose, nectars, agave.

- Barre de céréales : céréales 35 %, **sucre, sirop de glucose, dextrose**, puis différents émulsifiants, stabilisants, agents d'arôme, colorants et conservateurs.
- Céréales pour enfants : flocons d'avoine complets 38 %, céréales soufflées 17 %, **sucre, dextrose, pâte de caramel, sirop de glucose, miel, mélasse**, puis différents régulateurs d'acidité, émulsifiants et agents d'arôme.
- Mousse au chocolat au rayon frais : mousse lactée au chocolat 80 %, **sucre, sirop de glucose caramélisé**, puis différents émulsifiants, agents d'arôme et épaississants.
- Sauce pour hamburger : eau, huile de soja, purée de tomates concentrée 14 %, **sirop de glucose-fructose, sucre, sirop de glucose**, puis différents agents d'arôme, colorants, stabilisants et antioxydants.

Attention, le sucre est parfois employé dans la cuisine pour estomper une trop forte acidité, on parle alors dans ce cas de "correcteur d'acidité". Effectivement, au plus un aliment est acide et au plus on a besoin de sucre pour le rendre agréable en bouche. Maintenant, si je vous dis que le miel est très acide, vous comprendrez très bien pourquoi vous supportez sans problème sa très haute teneur en sucres !

5) Pourquoi les régimes bannissant le sucre fonctionnent-ils ?

Tout simplement parce que les aliments industriels et prêts à l'emploi sont souvent sources de sucres de diverses sortes. Saviez-vous que dans un cordon bleu, des chips, des biscottes ou des yaourts aromatisés, il y a beaucoup de sucres ? Principalement du sirop de glucose-fructose, du sucre et du lactose, du maltose et des maltodextrines.

Il existe cependant bien des préparations qui contiennent des sucres sans que les papilles ne les détectent vraiment. Si l'on se rend bien compte de l'apport en sucre d'un bonbon,

d'un biscuit, ou d'un soda ; il est bien moins aisé d'évaluer la quantité de sucres qui compose les aliments industriels salés.

Ainsi, pour une personne qui achète et consomme beaucoup de produits prêts à l'emploi, ses apports en sucres peuvent atteindre 100 grammes par jour. Les supprimer permet de perdre beaucoup de poids. C'est pourquoi les régimes supprimant le sucre interdisent les aliments industriels, ce qui fait évidemment passer une grande quantité de sucre à la trappe.

B- Le "lobby du sucre".

En anglais, on l'appelle le *bliss point*, notion que l'on pourrait traduire par "point de félicité" ou "bonheur suprême". Ce concept de pur marketing a été élaboré par l'industrie américaine et désigne ainsi le niveau de perfection que doit atteindre le goût sucré dans les produits lancés sur le marché.

La mise en œuvre du *bliss point*, révélée par Michael Mosse, journaliste au New York Times, et spécialiste des lobbys de l'agroalimentaire, a donné lieu à de multiples recherches et expériences dans les laboratoires des géants d'outre-Atlantique. Il a continué à forger la fameuse "dent sucrée" de l'américain moyen, puis de n'importe quel Terrien. Ce désir de sucre qui suit l'humanité de partout, de l'école au bureau, en passant par le supermarché et le canapé du salon, n'est autre qu'en bref, le "point G" des glucides ajoutés.

1) « *Big Sugar* » aux commandes depuis l'après-guerre.

En Amérique, tout commence en 1943 par un slogan très éloigné, à l'opposé même de ce point de félicité. « De combien de sucre avez-vous besoin ? Aucun ! » assure la campagne gouvernementale lancée pour inciter les américains à se priver de sucre alors que les États-Unis sont en guerre. Pour contrer cette opération qui signifie la ruine pour eux, des cultivateurs et des raffineurs créent alors la Sugar Research Foundation, première organisation mondiale de lobbying pro-sucre.

La civilisation du sucre décolle vraiment dans les années 1950 quand Mc Donald's® se met à servir du Coca-Cola® accompagnant ses burgers et ses frites ; rapidement imité par des dizaines de chaînes de fast-food naissantes. Le mécanisme qui se met alors en place sera le même durant les décennies suivantes ; le lobby du sucre américain n'aura de cesse de repousser les effets d'un régime alimentaire catastrophique sur d'autres responsables, et notamment le gras !

Et il présentera constamment le sucre comme une source d'énergie utile à la croissance et indispensable au fonctionnement du corps. Ce qu'il est bien sûr, mais avec modération !

Mais les temps changent, des recherches parviennent à démontrer qu'il existe un fort lien entre la surconsommation de sucre et l'apparition de certaines maladies chroniques, inconnues jusqu'à présent. Les consommateurs se mettent à se préoccuper de leur santé et se regroupent pour la défendre. Face à cette réaction populaire qui fait baisser les ventes et donc les profits, les géants de l'alimentaire réagissent vite en proposant une alternative : des sodas et des produits sucrés dans lesquels des édulcorants chimiques, pleins de calories vides, remplacent le saccharose.

Il y a danger à nouveau et « Big Sugar » trouve la parade en lançant divers programmes de recherches scientifiques ayant tous le même but : prouver en laboratoire que les édulcorants sont également nocifs pour la santé, ou à défaut l'insinuer. L'opération réussira, puisqu'en 1969 la FDA (Food and Drug Administration) interdit l'un de ces édulcorants, le cyclamate, après la publication d'une étude démontrant que ce dernier peut provoquer des cancers chez les rats, bien que les résultats de cette étude se révéleront inexacts par la suite.

Peine perdue, à l'aube de l'an 2000, chaque américain consomme près de 68 kg de produits sucrés par an, soit 19 kg de plus que dans les années 1950. Un rapport officiel s'alarme à nouveau de la situation et préconise de "limiter" la consommation de sucre mais les lobbys de « Big Sugar » parviennent à faire remplacer ce verbe par "modérer". C'est ainsi que la première décennie du XXI^e siècle va voir le lobby du sucre accentuer sa production, et ce au détriment de la santé de la population américaine.

2) Un équivalent français : le Cédus.

En France, le lobby du sucre se cache derrière l'acronyme Cédus (Centre d'études et de documentation du sucre). Il s'agit d'une organisation fondée en 1932 à l'initiative des planteurs de betterave et des fabricants de sucre français.

Le Cédus défend inlassablement les bienfaits du sucre, en avançant trois arguments de taille :

- le sucre est indispensable au bon fonctionnement du corps (ce qui est vrai).
- le sucre n'est pas plus mauvais qu'autre chose (ce qui n'est ni vrai, ni faux).
- rien ne prouve scientifiquement la responsabilité du sucre dans l'apparition de pathologies

comme le diabète ou l'obésité (ce qui est faux).

En effet, après de longs et fastidieux sondages auprès de la population hexagonale, le Cédus a constaté que les français mangent en 2019 la même quantité de sucre qu'il y a quarante ans, tout en démontrant que le "sucre caché" ne représentait qu'une part marginale du sucre total consommé.

Malgré tout, le Cédus reste un lobby comme les autres, mais à la différence du « Big Sugar » américain, il se veut davantage un outil d'information et de documentation. Les chercheurs y travaillant, effectuent régulièrement une veille scientifique de la littérature internationale sur les glucides et sur l'alimentation. À y regarder de plus près, on s'aperçoit que ce dernier intervient sur deux fronts principaux, parfaitement en phase avec la société et la culture française : l'éducation alimentaire et le plaisir de manger.

Dans cette optique, en 2013 le Cédus a même signé un partenariat avec l'Éducation Nationale, afin de sensibiliser ces adolescents dépendants aux divers sodas, aux multiples confiseries et autres aliments sucrés. Ainsi, cet accord répond également au souhait de l'Éducation Nationale qui est de renforcer, dès le plus jeune âge, sa coopération avec le monde professionnel, dans les secteurs de l'alimentation et de la restauration.

En somme, l'idée centrale est de promouvoir un équilibre alimentaire sans cependant diaboliser le sucre et les produits sucrés, mais en évitant d'inciter à des consommations excessives. La science n'étant jamais très éloignée des différentes stratégies du Cédus, ce dernier multiplie les mises en garde sur les différentes pathologies pouvant être accentuées par un excès de sucre : le surpoids, les caries, le diabète, les rides... et les divers cancers !

3) Une solution envisageable : taxer là où ça fait mal !

À ce rythme-là, dans moins de dix ans la planète bleue sera blanche ! Blanche et étincelante comme la vague de petits cristaux qui la submerge au gré d'une hausse continue et parallèle de la production et de la consommation mondiale de sucre. Il n'y a pas si longtemps, des régions entières ignoraient tout de lui, alors qu'aujourd'hui 119 pays en produisent et la consommation de sucre sous toutes ses formes, évaluée à un peu moins de 175 millions de tonnes en 2017, devrait selon l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques) et le FAO (Food and Agriculture Organisation) atteindre 210 millions de tonnes en 2025.

Parallèlement et avec la même constance, surpoids, obésité et diabète connaissent et connaîtront dans les décennies à venir une croissance inquiétante. Selon la Fédération internationale du diabète, il y avait 415 millions de diabétiques dans le monde en 2015 et à l'horizon 2040 leur nombre pourrait facilement dépasser les 640 millions. L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) estimait par ailleurs le nombre de Terriens de plus de 18 ans en situation de surpoids à 1,9 milliard en 2015, soit plus d'un quart de la population mondiale. Sur ce total, le nombre de personnes obèses était évalué à 600 millions, soit le double de ce qu'il était trente ans plus tôt, et peut-être la moitié de ce qu'il sera en 2040 si rien ne change d'ici là.

Face à ce triste record, certains pays ont commencé eux aussi à réagir face au cataclysme sanitaire annoncé par la déferlante de sucres ajoutés, en frappant, là où ça fait mal, l'industrie des sodas, qui consommerait entre 10 % et 15 % de la totalité du sucre ajouté dans le monde.

En Europe, la Belgique taxe les sodas depuis janvier 2016 ; c'est le cas également en Finlande et en Hongrie. La Grande-Bretagne – où chaque adolescent consommerait en moyenne l'équivalent d'une baignoire de sodas par an – a institué une taxe en 2018. Quant à la France, elle a adopté en 2012 une taxe dite de « contribution sur les boissons contenant des sucres ajoutés ». Cette taxe a, semble-t-il, entraîné une baisse des ventes de sodas dans l'année qui a suivi, de l'ordre de 4 %. De même, dans l'Hexagone, les distributeurs de boissons sucrées sont par ailleurs interdits dans les établissements scolaires.

Beaucoup d'efforts pour peu de résultats, car selon une étude commandée en 2014 par l'Union Européenne, il a été démontré que les taxes sur les produits sucrés poussaient surtout les consommateurs à se tourner vers des marques moins chères, mais souvent plus nocives.

4) Vers des lendemains moins sucrés...

Dans les années qui viennent, la hausse de la production mondiale devrait donc se poursuivre sous le triple effet d'une augmentation continue de l'appétit de sucre dans la population, d'une libéralisation complète des marchés et d'une concentration accrue des industries sucrières. Ainsi l'offre de sucre (en vrac et ajouté) vient satisfaire une demande toujours en hausse mais qui, paradoxalement, n'en fait pas explicitement la demande !

En effet, cette hausse de la consommation de sucre est en partie liée à la quantité toujours croissante que l'industrie agroalimentaire "cache" dans nombreux de ses produits dits

non sucrés, tout en dupant encore et toujours le consommateur, qui pense réellement acheter un aliment sans sucre.

Le seul frein pourrait se trouver ailleurs, du côté des institutions chargées d'alerter et de fixer des garde-fous, alarmées par les conséquences sanitaires et médicales de plus en plus dévastatrices de cette hyper-consommation. C'est le cas de l'OMS qui a déjà fait savoir qu'une consommation de sucre équivalente à 10 % de l'apport calorique journalier, soit environ 50 grammes par jour, serait une limite raisonnable. Tout en ajoutant qu'une limitation à 5 % serait encore meilleure !

Mais bien sûr, les géants de l'agroalimentaire sont encore loin de se détourner massivement du régime tout sucre, tout gras et tout sel, qu'ils infligent impunément depuis des décennies aux consommateurs. Et si au final, malgré les conflits d'intérêts et les recherches scientifiques biaisées, malgré les diktats de la grande distribution, et malgré les lobbys, la solution se trouve-t-elle peut-être ailleurs ?

Dans une offre plus saine – aux étiquettes plus explicites – qui empêchera les clients de se détourner de ces temples de la surconsommation, espèrent à l'avenir les grands groupes industriels.

Dans une demande moins compulsive et moins dépendante de cette fameuse notion de *bliss point*, espèrent dorénavant les consommateurs, désormais instruits et conscients qu'une mauvaise alimentation peut les rendre obèses, diabétiques, cardiaques voire même cancéreux !

5) Les chiffres liés au sucre en France et dans le monde

- Consommation de sucre en France : 2,7 millions de tonnes en 2019.
[sources : Inca / Crédoc.]
- Consommation de sucre dans le monde : 196 millions de tonnes en 2019.
[sources : Organisation internationale du sucre / ISO (International Organization for Standardization).]
- Production de sucre en France : 5,6 millions de tonnes en 2019, ce qui fait de la France le premier producteur européen.
[sources : FAOstat (Food and Agriculture Organization of the United Nations).]

- Production de sucre dans le monde : 189 millions de tonnes en 2019.

[sources : FAOstat.]

- Dose de sucre quotidienne recommandée :

→ Par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation) : pas plus de 100 grammes (hors lactose) et un verre de soda au maximum, selon les chiffres de janvier 2020.

→ Par l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) : dans un avis rendu en 2014, l'EFSA affirmait ne pas trouver de « preuves scientifiques suffisantes » pour fixer un seuil de référence sur la consommation de sucre journalière.

→ Par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : l'apport en sucres libres (ajoutés) doit représenter moins de 10 % de la ration énergétique totale chez l'adulte et l'enfant. D'ailleurs, en se basant sur les données de mars 2019, l'OMS suggérerait qu'il serait encore meilleur pour la santé de réduire l'apport en sucres à moins de 5 % de la ration énergétique totale, soit 25 grammes, l'équivalent de 6 cuillères à café par jour.

- Nombre de diabétiques en France : environ 4,7 millions de diabétiques de type II en 2019.

[sources : Fédération française des diabétiques.]

- Nombre de diabétiques dans le monde : près de 495 millions de diabétiques de type II en 2019. Projection pour 2040 : 642 millions.

[sources : atlas du diabète de la Fédération internationale des diabétiques]

- Nombre de personnes en surpoids en France : 41 % des hommes et 25 % des femmes sont en surpoids avec un IMC supérieur à 25 kg/m².

[sources : étude Inserm / Assurance maladie, octobre 2019]

- Nombre de personnes en surpoids dans le monde : plus de 1,9 milliards d'adultes de plus de 18 ans.

[sources : OMS, juin 2019]

- Nombre de personnes obèses en France : 17,8 % des hommes et 17,6 % des femmes sont considérés comme obèses avec un IMC supérieur à 30 kg/m².

[sources : étude Inserm / Assurance maladie, octobre 2019]

- Nombre de personnes obèses dans le monde : plus de 670 millions d'adultes de plus de 18 ans.

[sources : OMS, juin 2019]

- Nombre d'enfants en surpoids ou obèses en France : 19 % des adolescents de 3 à 17 ans sont en surpoids et 3,8 % d'entre eux présentent une obésité.

[sources : HAS, 2019]

- Nombre d'enfants en surpoids ou obèses dans le monde : 47 millions d'enfants de moins de 5 ans sont en surpoids ou obèses.

[sources : OMS, juin 2019]

- Consommation de Coca-Cola® en France : 25,7 litres par habitant et par an, très loin du Mexique (109,5 litres) et des États-Unis (99,7 litres).

[sources : Euromonitor international, 2018]

- Consommation de Coca-Cola® dans le monde : 2,3 milliard de sodas et boissons de la société Coca-Cola® vendus chaque jour durant l'année 2019.

[sources : Coca-Cola company annual report of 2019]

- Consommation annuelle de Nutella® en France : 78 000 tonnes par an, soit 26 % de la consommation mondiale.

[sources : Magazine LSA (Libre service actualités) : « *Commerce et consommation* ». Chiffres de 2018]

- Consommation annuelle de Nutella® dans le monde : 300 000 tonnes environ. En 2018, Nutella® a réalisé un chiffre d'affaire de 9,8 milliard d'euros.

[sources : Magazine LSA : « *Commerce et consommation* ». Chiffres de 2018]

I- Les différents diabètes.

Actuellement, le diabète est en train de connaître une inflation épidémique qui s'explique par la forte progression chez toutes les tranches d'âge, du surpoids et de l'obésité, dont il est l'une des complications.

Il existe en réalité 3 formes distinctes de diabètes :

- Le diabète de type I, dit "insulinodépendant" ou DID, diagnostiqué chez près de 300 000 personnes en France, ne représente que 5 % des cas totaux de diabète.

Il s'agit d'une maladie auto-immune dont des anticorps dirigés contre les cellules du pancréas empêchent la synthèse d'insuline.

Il se déclare en général très brutalement, le plus souvent pendant l'enfance ou l'adolescence, mais peut toutefois arriver plus tardivement. On ne connaît pas réellement les causes exactes de son apparition, même si l'on pense de plus en plus qu'il pourrait être d'origine virale. Effectivement, au cours d'une infection, le système immunitaire fabrique des anticorps contre un virus, mais ils attaqueraient également à tort le pancréas. De plus, il existe une faible transmission héréditaire.

Le diabète de type I ne diminue pas l'espérance de vie à condition que l'équilibre glycémique soit correctement assuré par un traitement insulinique adéquat, une bonne hygiène de vie ainsi qu'une alimentation saine, et ceci tout au long de la vie.

- Le diabète de type II, dit "non insulinodépendant" ou DNID ou encore "diabète d'âge mûr", diagnostiqué chez près de 3 millions de français, représente quant à lui entre 90 % et 95 % des cas de diabète.

Il est davantage dû à un défaut d'efficacité de l'insuline qu'à une absence de synthèse et de sécrétion de ladite hormone pancréatique.

Quelquefois, il peut être d'origine génétique, dans ce cas on parle de "familles de diabétiques de type II". Mais, il est surtout favorisé par des contextes à risque comme l'obésité, les maladies du pancréas, la corticothérapie prolongée, la sédentarité et l'âge. C'est la raison pour laquelle on l'appelle également le "diabète d'âge mûr" car il touche près de 20 % des hommes de plus de 75 ans.

Il se traite en première intention par une bonne hygiène de vie, et si échec, un traitement médicamenteux qui va augmenter l'efficacité de l'insuline est instauré en seconde intention. Ces médicaments, appelés les antidiabétiques oraux, pourront être remplacés par de l'insuline en cas d'inefficacité.

- Le diabète gestationnel, ou DG, est une forme de diabète assez particulier.

En effet, il apparaît durant la grossesse, période critique au cours de laquelle il est nécessaire de le stabiliser avec un traitement par insuline, puis il disparaît spontanément après l'accouchement. Précisons que la glycémie reste tout de même à surveiller pendant les années qui suivent ou lors d'une prochaine grossesse, afin d'éviter toute récurrence de DG ou l'installation progressive d'un diabète de type II chez la mère.

1) Les signes diagnostiques.

On diagnostique un diabète par la présence de plusieurs symptômes dont l'association est typique :

- la polyurie est le fait d'uriner en grande quantité et plus fréquemment qu'à l'accoutumée. Typiquement, cela peut se traduire par le retour de l'énurésie nocturne chez un enfant qui était devenu propre la nuit,
- la polydipsie est le fait d'avoir soif en permanence,
- la polyphagie est le fait de manger plus que d'habitude,
- l'amaigrissement alors qu'aucun régime n'est instauré,
- l'apparition d'une fatigue inhabituelle.

Ces signes doivent alerter la personne et/ou son entourage afin de déclencher le plus rapidement possible une consultation médicale afin d'y effectuer des examens complémentaires. On peut parler de diabète quand la glycémie à jeun de 12 heures est supérieure à 1,26 g/L.

D'après les recommandations de l'OMS :

- glycémie à jeun normale si inférieure à 1,10 g/L.
- hyperglycémie modérée à jeun si la glycémie est comprise entre 1,10 et 1,26 g/L.
- diabète sucré si la glycémie à jeun, mesurée à deux reprises, est supérieure à 1,26 g/L. Ou si la glycémie aléatoire est d'emblée supérieure à 2 g/L avec présence de signes cliniques d'hyperglycémie.

Il existe également deux autres examens ayant un rôle important dans le diagnostic et

le suivi du diabète :

- l'HGPO (hyperglycémie provoquée par voie orale). Après ingestion d'un verre d'eau contenant 75 grammes de glucose, deux mesures glycémiques sont effectuées au bout d'une heure, puis au bout de deux heures. Il s'agit ainsi de tester les réactions du corps en situation de pré-diabète. En temps normal, la glycémie à deux heures doit être inférieure à 1,40 g/L.
- l'HbA1c (hémoglobine glyquée). Ce taux reflète toutes les glycémies des trois derniers mois précédant la mesure, et est ainsi un bon indicateur pour évaluer l'efficacité du traitement antidiabétique. En temps normal, elle doit être inférieure ou égale à 7 %.

2) Les risques encourus en cas de mauvaise prise en charge.

Au bout de 30 à 40 ans de diabète mal équilibré, l'hyperglycémie chronique abîme la paroi des vaisseaux et altère le fonctionnement des organes vitaux suivants :

- les yeux, avec un risque de cécité,
- les reins, avec un risque d'insuffisance rénale, pouvant nécessiter au stade terminal une transplantation,
- le cœur, avec des risques d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus du myocarde,
- les divers nerfs, engendrant divers troubles neurologiques,
- les défenses immunitaires, ouvrant ainsi la porte à de nombreuses infections.

Mais inutile de s'affoler, rien de tout ceci n'arrivera à condition que le diabète soit bien soigné. Pour cela, on dispose de nos jours de plusieurs insulines très performantes, en injection ou en pompe ; d'équipes médicales bien formées à la prise en charge et à l'éducation thérapeutique du patient ; puis d'un suivi médical très rapproché, consistant en un bilan médical et biologique complet tous les ans.

En somme, le patient diabétique dispose de tous les moyens pour bien se soigner et se prendre en charge, quant à son alimentation et à son activité physique, dans le but d'avoisiner la même espérance de vie qu'un sujet non diabétique.

A- Les diabètes sucrés de type I et II.

La différenciation des diabètes de type I et II selon leurs caractéristiques propres est résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques respectives des diabètes de type I et II.

Caractéristiques	Type I	Type II
Antécédents familiaux du même type	Rares	Fréquents
Âge de survenue	Plutôt avant 35 ans	Plutôt après 35 ans
Début	Rapide ou explosif	Lent et insidieux
Facteur déclenchant	Souvent	Souvent
Poids	Normal ou maigre	Obésité ou surcharge adipeuse abdominale
Hyperglycémie au diagnostic	Majeure > 3 g/L	Souvent < 2 g/L
Cétose	Souvent présente	Le plus souvent absente
Complication dégénérative au moment du diagnostic	Absente	Présente dans 50 % des cas
Cause principale de mortalité	Insuffisance rénale	Maladie cardiovasculaire

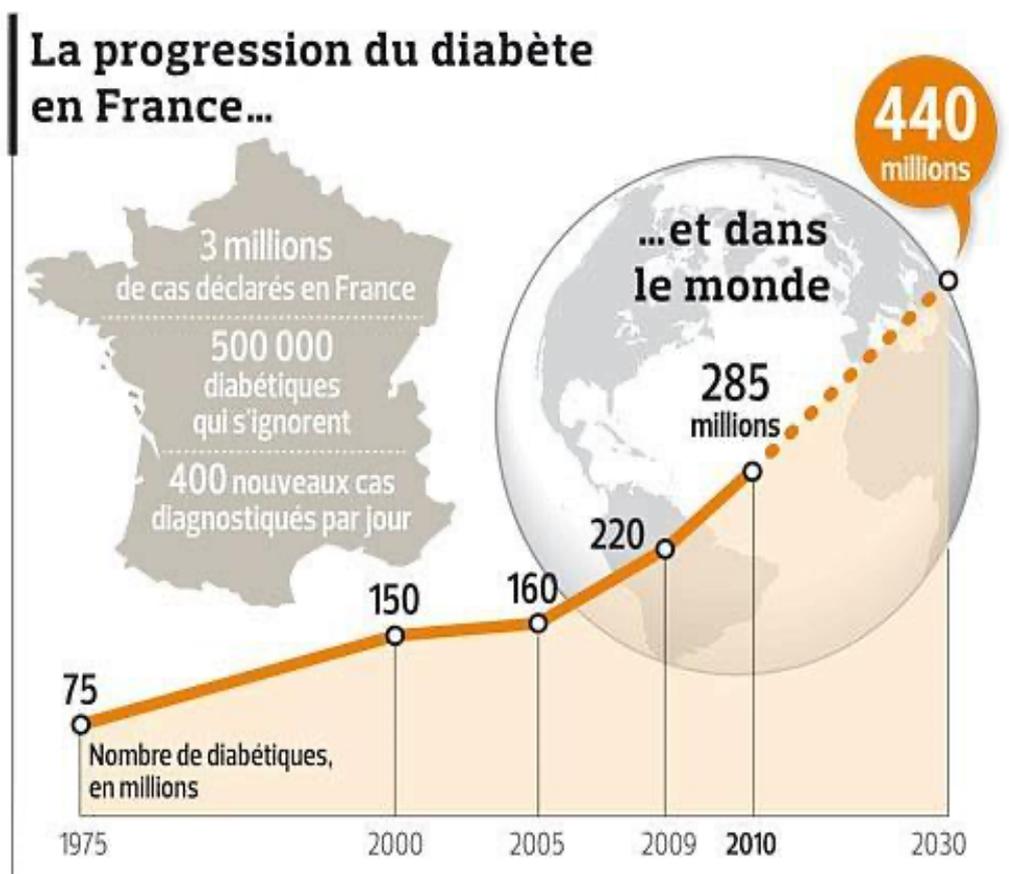
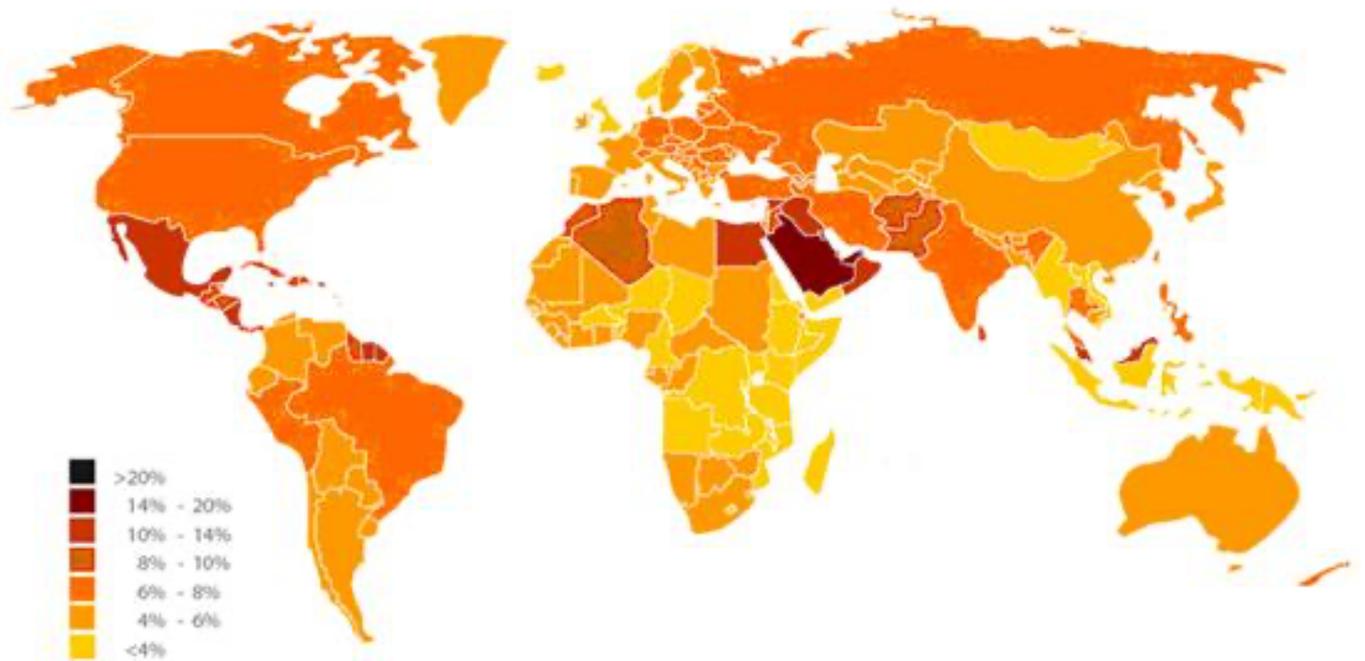


Figure 6 : La progression du diabète en France. [42]



SOURCE: DIABETES ATLAS THIRD EDITION, © INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2006

Figure 7 : La progression du diabète dans le monde. [43]

1) Le diabète de type I de l'enfant et de l'adulte.

a) Épidémiologie.

Il existe une notion de gradient, du Nord vers le Sud de l'Europe, avec une exception, la Sardaigne. Sa prévalence en France est proche de 300 000 personnes, soit environ 0,5 % de la population française. Le diabète de type I survient habituellement avant 35 ans, avec un pic à l'adolescence, mais peut également apparaître à tous âges. On observe également une augmentation de l'incidence de + 4 % par an, surtout avant l'âge de 5 ans, suggérant des facteurs d'environnement propices. Enfin, précisons que le sex-ratio est de 1.

b) Physiopathologie.

Le diabète de type I (DT1) est caractérisé par une carence absolue en insuline, due à la destruction des cellules bêta-pancréatiques dont le mécanisme habituel est l'auto-immunité. L'ancienne définition du diabète insulino-dépendant (DID) fondée sur des critères cliniques n'est pas toujours valable, car certaines formes cliniques n'exigent pas nécessairement un traitement par insuline. Citons par exemple le pré-diabète de type I, la phase de rémission et le diabète de type I lent ou LADA (Latent Auto-immune Diabetes in Adult), qui sont pourtant d'authentiques diabètes de type I, mais ne sont pas forcément insulino-dépendants.

De plus, en se référant à la classification de l'American Diabetes Association, on distingue deux sous-types de DT1 :

- le diabète de type I auto-immun, le plus fréquent avec près de 90 % des cas, incluant le type I lent ou LADA.
- le diabète de type I idiopathique, caractérisé par l'absence d'auto-anticorps. Il s'agit d'un cadre nosologique mal défini, incluant les diabètes céto-siques du sujet noir originaire d'Afrique subsaharienne et les diabètes suraigus japonais.

c) Signes cliniques.

Les signes cliniques initiaux habituellement rencontrés sont les suivants :

- début rapide ou « explosif » de quelques semaines, aussi appelé « le coup de tonnerre dans un ciel calme ».
- syndrome cardinal : polyuro-polydypsie / amaigrissement / polyphagie.
- troubles visuels transitoires, avec anomalies de la réfraction, constatées principalement dans les jours qui suivent la normalisation glycémique, après introduction de l'insulinothérapie.
- examen pauvre : fonte musculaire (quadriceps), exceptionnelle hépatomégalie, recherche de signes d'acidose (dyspnée de Kussmaul) ou d'acidocétose inaugurale.
- diagnostic par mesure de la glycémie veineuse, souvent franchement élevée.
- autres éléments : glycosurie massive et/ou cétonurie très importante.

Il faut noter que cette forme de début très classique ne résume pas tous les modes d'entrée dans la maladie, qui peuvent quelquefois être plus complexes. Citons par exemple le diabète gestationnel, l'hyperglycémie de découverte fortuite, ou le bilan familial. Par ailleurs, l'augmentation de l'obésité dans les sociétés industrialisées fait que la maigreur peut parfois être absente du tableau clinique.

2) Le diabète de type II de l'enfant et de l'adulte.

a) Épidémiologie.

Le diabète de type II représente 90 à 95 % des diabètes en France. Sa prévalence est proche de 5 % de l'ensemble de la population française, soit plus de 3 millions de diabétiques traités par hypoglycémifiants oraux, associés ou non à de l'insuline. La prévalence augmentant avec l'âge, près de 20 % de la tranche des 65-79 ans est ainsi atteinte d'un diabète de type II.

Toutefois, les sujets les plus à risque de développer ce type de diabète sont les individus obèses présentant une anomalie du métabolisme glucidique ou ayant des antécédents familiaux de diabète de type II. Par ailleurs, sans réelle explication scientifique, il a été constaté que certaines ethnies, comme les noirs et les hispaniques, étaient plus fréquemment touchées par rapport au reste de la population.

Généralement, le diabète de type II est le plus souvent découvert à l'âge adulte, c'est la raison pour laquelle il est aussi appelé « diabète d'âge mûr ». L'insulinorésistance, qui prédomine au début de la maladie, permet un traitement hypoglycémiant oral dans les premières années, alors que par la suite il sera indispensable d'y ajouter des injections d'insuline.

b) Physiopathologie.

Dans 80 % des cas, on retrouve trois principaux éléments favorisant le développement d'un diabète de type II : l'obésité, la prédisposition génétique et l'influence de divers facteurs environnementaux. Plusieurs gènes ayant un rôle dans le développement pancréatique ou la synthèse de l'insuline sont souvent incriminés dans l'apparition d'un diabète de type II. En effet, l'importance des facteurs génétiques peut s'apprécier dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Fréquence estimée du diabète de type II chez les apparentés de diabétiques.

Population générale française	2 à 4 %
Jumeaux vrais	90 à 100 %
Deux parents diabétiques	30 à 60 %
Un apparenté au premier degré	10 à 30 %

Par ailleurs, l'insulinorésistance et le déficit insulinosécrétoire vont progressivement s'accroître jusqu'à conduire à l'apparition du diabète de type II.

L'insulinorésistance est caractérisée par la présence des critères suivants :

- l'incapacité de l'insuline à obtenir une réponse maximale au niveau de ses organes cibles.
- au niveau du muscle lors de la charge en glucose, on constate un défaut de captation musculaire du glucose.
- au niveau du foie, on observe un accroissement de la production hépatique de glucose, à l'origine de l'hyperglycémie à jeun.

Le déficit insulinosécrétoire (ou insulinopénie) est caractérisé par une insuffisance de sécrétion d'insuline. Ce trouble, présent dès le début de la maladie, est évolutif, inéluctable, et s'aggrave avec l'âge ainsi qu'avec la durée du diabète. Par la suite, cette insulinopénie relative va contribuer à la survenue d'un diabète dit « insulinonécessitant ».

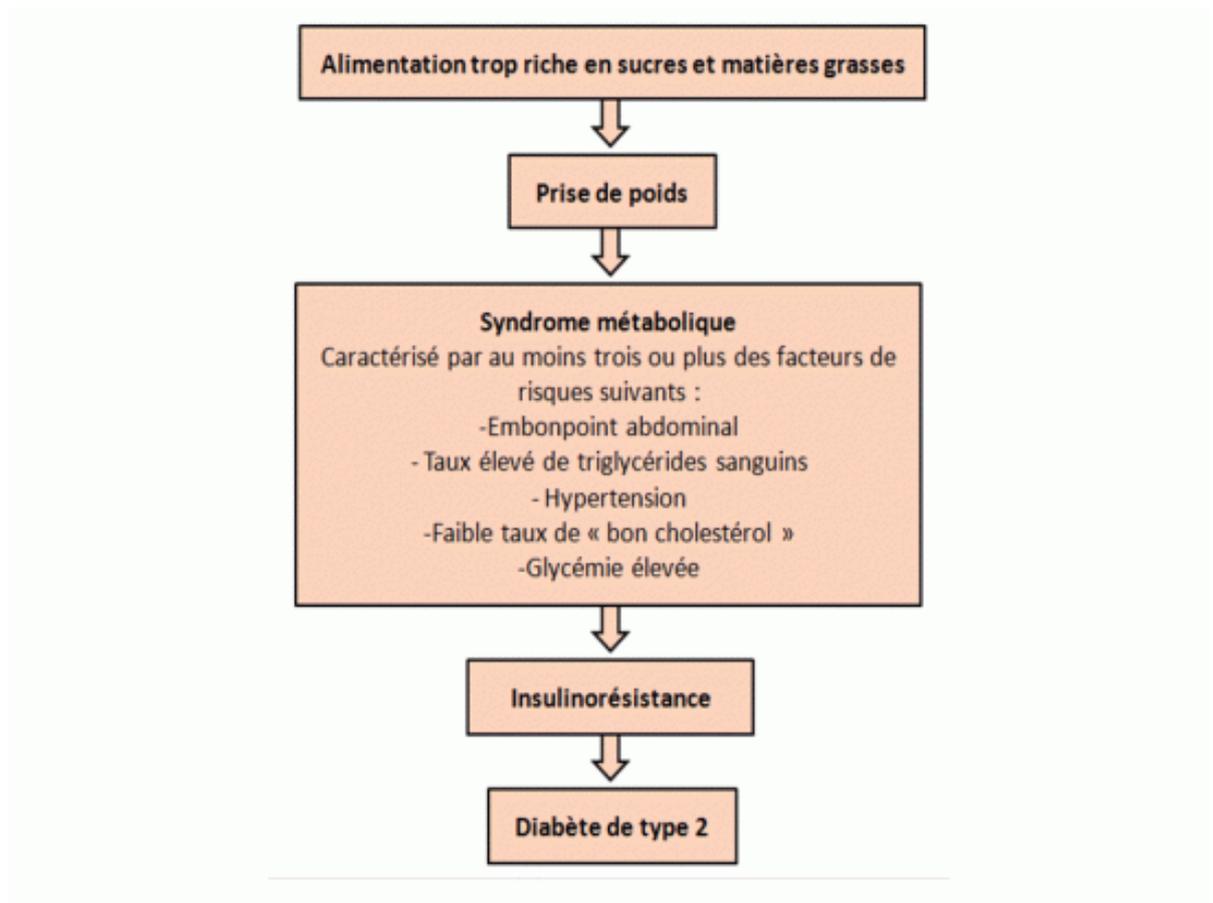


Figure 8 : Le rôle du sucre dans l'apparition du diabète de type II. [44]

c) Signes cliniques.

Les signes cliniques caractéristiques d'un diabète de type II, sont le plus souvent secondaires à l'hyperglycémie et cette forme de diabète passe le plus souvent inaperçue. En effet, l'hyperglycémie se développe graduellement, et les patients, bien qu'asymptomatiques, sont à risque de développer des complications micro et macro-vasculaires.

Quelquefois, la décompensation sévère du diabète peut entraîner les symptômes suivants :

- polyurie (urines abondantes).
- polydipsie (soif intense).
- amaigrissement.
- prurit vulvaire chez la femme et balanite chez l'homme.

- infections récidivantes ou traînantes.

d) Évolution.

L'insulinopénie s'aggrave avec le temps et le diabète de type II devient insulinorequérant dans la majorité des cas. Cette dernière s'accroît également en fonction de l'équilibre glycémique. En effet, lorsque le diabète est mal équilibré, on observe un déclin aggravé de la fonction des cellules bêta, et la résistance à l'insuline provoque un cercle vicieux, qui associe deux grands phénomènes :

- des hyperglycémies, responsables d'une glucotoxicité.
- une augmentation des acides gras libres, conduisant à une lipotoxicité.

Ainsi, le pronostic de la maladie repose principalement sur les complications, elles-mêmes dépendantes de l'équilibre glycémique, lipidique et tensionnel.

B- Le diabète gestationnel.

Il s'agit d'un diabète très particulier qui concerne environ 8 % de l'ensemble des grossesses par an en France. Il est défini par « tout diabète découvert au cours d'une grossesse », que ce soit une intolérance aux hydrates de carbone apparaissant généralement à partir de la 26^e semaine d'aménorrhée, ou que ce soit un diabète ou une intolérance aux hydrates de carbone antérieurs à la grossesse, mais méconnus.

1) Rappels physiopathologiques.

a) Glycorégulation chez la femme enceinte non diabétique.

On observe deux périodes successives avec tout d'abord une tendance hypoglycémique initiale, puis une tendance à l'hyperglycémie à partir du deuxième trimestre de grossesse.

Lors de la première partie de la grossesse, l'insulinémie et l'insulinosensibilité augmentent car il s'agit d'une phase d'anabolisme pour le fœtus. Tandis que les glycémies baissent, surtout la nuit et au réveil.

Lors de la seconde moitié de la grossesse, on note une discrète insulino-résistance favorisée par deux hormones placentaires : l'hormone lactogène placentaire (HLP) et la progestérone. On constate également une augmentation des hormones maternelles de contre-

régulation glycémique : le cortisol, la leptine et l'hormone de croissance. Par ailleurs, on observe une diminution de la tolérance au glucose au cours de la grossesse normale. Si la fonction pancréatique est normale, il existe une adaptation avec hyperinsulinisme réactionnel qui permet le maintien de l'euglycémie. En revanche, si la fonction pancréatique est déficiente, l'insulinosécrétion est insuffisante, en particulier en période postprandiale, ce qui conduit à un diabète gestationnel.

b) Glycorégulation chez la femme enceinte à risque de diabète, ou diabétique avant la grossesse.

Il existe des variations métaboliques qui se traduisent selon deux périodes :

- tendance à l'hypoglycémie lors de la phase d'anabolisme, et à la cétose pendant la première partie de la grossesse.
- insulinosécrétion insuffisante, en particulier en période postprandiale pendant la deuxième période, débutant vers la 20^e semaine d'aménorrhée (SA). Il s'agit d'une hyperglycémie si le diabète est pré-gestationnel ou d'une révélation d'un diabète gestationnel.

En pratique, chez la femme dont le diabète préexiste à la grossesse, cette augmentation des besoins en insuline nécessite une adaptation des doses. Alors qu'en cas de diabète gestationnel, la mise en route de l'insulinothérapie est fréquente à cette deuxième période de la grossesse.

De plus, le glucose, les corps cétoniques, les acides gras libres et les acides aminés passent la barrière hématoplacentaire, alors que ce n'est pas le cas pour l'insuline.

2) *En cas de diabète révélé par la grossesse ou de diabète gestationnel.*

Le diabète gestationnel est un trouble de la tolérance glucidique, de sévérité variable, débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement et l'évolution dans le *post-partum*. Le diagnostic différentiel entre un diabète lié uniquement à la grossesse et un diabète se déclarant pendant la grossesse ou un diabète préexistant, mais méconnu, est parfois difficile. La prévalence varie de 1 à 14 % des grossesses, selon les populations et les critères retenus. En Europe, elle était comprise entre 3 et 6 % de l'ensemble des grossesses de l'année 2019.

Si le diabète n'est lié qu'à la grossesse, il apparaît classiquement en seconde partie de grossesse et n'entraîne donc pas de risque de malformations fœtales car la glycémie était

normale au moment de l'organogenèse. En revanche, les risques de complications fœtales et néonatales, liées à l'hyperinsulinisme réactionnel du fœtus, sont les mêmes, avec en particulier la macrosomie, favorisée aussi par le statut pondéral maternel, la prise de poids pendant la grossesse et la multiparité. Pour la mère, il existe une prévalence accrue d'hypertension artérielle et de dysgravidie.

a) Dépistage du diabète gestationnel.

Il n'existe pas de consensus, mais des recommandations ont été validées par les instances nationales de diabétologie et de gynéco-obstétrique. Ainsi, les facteurs de risques de développer un diabète gestationnel sont les suivants :

- obésité avant et pendant la grossesse, caractérisée par un IMC supérieur à 30 kg/m².
- âge supérieur à 35 ans.
- origine ethnique : peau noire, origine américaine, hispanique, asiatique ou du Maghreb.
- antécédent de DG à la précédente grossesse.
- naissance préalable d'un macrosome.
- antécédent de mort fœtale ou d'un enfant né malformé.
- antécédent familial au premier degré de diabète de type II.

Deux méthodes sont couramment pratiquées afin de dépister un diabète gestationnel. Il s'agit du test de O'Sullivan et de l'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO). Ce dépistage doit s'effectuer entre la 24^e et la 28^e semaine d'aménorrhée (SA) chez toutes les femmes enceintes.

Cependant, un dépistage plus précoce a lieu au premier trimestre, chez les femmes à risque élevé de développer un diabète gestationnel. Le test est à répéter entre la 24^e et la 28^e SA, voire entre la 30^e la 32^e SA dans ce contexte clinique s'il s'avère négatif.

b) Traitement du diabète gestationnel.

Diététique : Les recommandations existantes conseillent chez la femme de poids normal, environ 30 à 32 kcal/kg de poids, et chez la femme en surpoids ou obèse, 25 kcal/kg de poids. Dans les deux cas, il ne faut pas descendre en dessous de 1600 kcal par jour. De même, il n'existe aucun consensus pour la proportion de lipides et de protides, toutefois, une restriction protéique n'est pas souhaitable au cours de la grossesse.

Activité physique : Une activité physique modérée et régulière est recommandée en

dehors de contre-indications obstétricales.

Antidiabétiques : Les antidiabétiques oraux sont officiellement contre-indiqués en France pendant la grossesse.

Insuline : L'insuline seule est indiquée dès que les objectifs glycémiques ne sont pas atteints par le régime seul au bout de huit jours, ou d'emblée si la glycémie à jeun est supérieure à 1,30 gramme par litre de sang.

Autosurveillance : L'autosurveillance glycémique pluri-quotidienne à domicile est recommandée au minimum quatre fois par jour, le matin à jeun et après chacun des trois principaux repas.

Cétonurie : La recherche d'une acétonurie est indispensable si la glycémie est supérieure à 2 grammes par litre de sang. La fiabilité du lecteur doit être régulièrement validée par une mesure externe.

Objectifs : Il est recommandé d'avoir une glycémie :

- à jeun inférieure à 0,95 g/L.
- postprandiale (1 heure) inférieure à 1,40 g/L.
- postprandiale (2 heures) inférieure à 1,20 g/L.

c) Après l'accouchement.

L'insuline est arrêtée et les glycémies sont surveillées pour rechercher un diabète non lié à la grossesse. Il est nécessaire de vérifier trois mois après l'accouchement, la glycorégulation avec la mesure de la glycémie à jeun, voire avec une HGPO. La contraception doit tenir compte de ce trouble de la glycorégulation apparu pendant la grossesse, car en cas de grossesse ultérieure, le diabète risque de récidiver.

À long terme pour les femmes, le risque de développer un diabète de type II est de 50 % à 10 ans. Il faut donc les informer et entreprendre des mesures de prévention basées sur le contrôle pondéral et l'activité physique. Une surveillance annuelle de la glycémie à jeun est également souhaitable.

De même, pour les descendants conçus et développés au cours d'une grossesse DG, il existe un haut risque d'obésité, de diabète de type II et d'HTA dès l'adolescence.

3) *En cas de diabète connu avant la grossesse ou de diabète gestationnel.*

a) Les risques encourus pour le fœtus.

Il est maintenant établi qu'il existe un lien entre le taux d'hémoglobine glyquée à la conception et le risque d'avortements spontanés précoces et/ou de mort fœtale, ou de malformations congénitales. De même, le niveau de glycémie pendant la grossesse est en relation avec la macrosomie fœtale et un risque de mortalité périnatale accru.

Les risques pour le fœtus peuvent être de nature variée, plus ou moins fréquents, et touchant un ou plusieurs organes à la fois. Nous allons ainsi énumérer quelques-uns de ces risques potentiels :

- fausses couches spontanées.
- malformations congénitales : cardiaques, neurologiques, rénales.
- syndrome de régression caudale.

Le deuxième trimestre correspond à la période de développement fœtal. L'hyperglycémie maternelle, associée à l'excès d'acides aminés et d'acides gras libres, entraîne un hyperinsulinisme fœtal qui déclenche alors un hyperanabolisme fœtal, avec les conséquences suivantes :

- macrosomie fœtale, caractérisée par un poids à la naissance supérieur à 4 kilogrammes.
- hypoxie tissulaire.
- retard de la maturation pulmonaire.
- hypertrophie cardiaque septale.

Quant au dernier trimestre de grossesse, en cas de mauvaise régulation glycémique chez la femme gravide, il existe un risque important de mort fœtale.

Lors de l'accouchement, le diabète pré-gestationnel est associé à une augmentation de la prématurité et des césariennes. Ainsi, on redoutera :

- un traumatisme fœtal secondaire à la macrosomie (dystocie des épaules).
- une hypoglycémie sévère du nouveau-né.
- une hypocalcémie.
- une hyper-bilirubinémie ou une polyglobulie, secondaire à l'hypoxie.
- une détresse respiratoire transitoire par retard de résorption du liquide amniotique.
- une maladie des membranes hyalines.

Enfin, à long terme, on notera un accroissement du risque de développement d'un

diabète de type II pour les descendants ayant été exposés *in utero* au diabète de type II maternel, lié à un déficit de l'insulinosécrétion.

b) Les risques encourus chez la mère diabétique.

La grossesse aggrave les complications micro-vasculaires, mais ne semble pas influencer sur le pronostic des complications à long terme. Nous pouvons ainsi observer les risques suivants :

- une hypertension artérielle (HTA), retrouvée dans 25 à 30 % des grossesses diabétiques.
- une rétinopathie, n'apparaissant rarement sur une rétine normale.
- une néphropathie, qui peut être aggravée, mais qui est généralement transitoire si la fonction rénale est préalablement normale.
- une coronaropathie, exceptionnelle, mais gravissime car elle constitue un risque vital pour la mère.
- une neuropathie périphérique ou autonome.
- un risque infectieux majoré notamment pour l'infection urinaire, avec un risque de pyélonéphrite et de décompensation diabétique (acidocétose pour le diabète de type I).
- une dysfonction thyroïdienne, majorée chez les femmes diabétiques de type I.

II- Les complications vasculaires dégénératives du diabète.

1) Introduction.

La souffrance vasculaire au cours du diabète concerne l'intégralité des vaisseaux de l'organisme, quels que soient leur taille et les tissus qu'ils irriguent. Cette souffrance a parfois une traduction clinique : on distingue classiquement les complications microangiopathiques (rein, œil, nerf) des complications macroangiopathiques, qui consistent en une athérosclérose accélérée, avec certaines spécificités.

De ce fait, la présence d'un diabète augmente considérablement le risque d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI), dont l'incidence est de 6 à 10 fois plus élevée par rapport à un individu sain. De même, le risque de coronaropathie est de 2 à 4 fois plus fréquent chez un diabétique, et la survenue d'un accident vasculaire cérébral ischémique (AVCI) se retrouve multipliée par deux.

L'hyperglycémie chronique est la force motrice de ces complications, de façon majeure pour les complications microangiopathiques, et de façon importante, au même titre que

l'hypertension artérielle, la dyslipidémie ou le tabagisme, pour les complications macroangiopathiques.

2) Physiopathologie des complications vasculaires.

Quel que soit le vaisseau considéré, un point semble essentiel : du fait du diabète, le glucose disponible en excès entre en abondance dans les cellules endothéliales, les cellules musculaires lisses, les péricytes et les cellules apparentées, dont la captation du glucose n'est pas correctement régulée par l'insuline. Pour ces cellules, en particulier la cellule endothéliale, cette abondance de substrat énergétique est profondément anormale. Le flux dans la voie de la glycolyse est très augmenté, tandis que des voies habituellement mineures sont débordées et leurs produits nuisent à l'équilibre de la cellule.

Par ailleurs, ce flux dans la voie de la glycolyse aboutit à la mitochondrie, dont les systèmes de protection dans les transferts d'électrons – notamment des mécanismes antioxydants – sont inondés et insuffisants. Des espèces oxygénées réactives sont ainsi générées, lesquelles vont aléatoirement réagir avec telle ou telle molécule, la modifiant définitivement : c'est le stress oxydant lié à l'hyperglycémie. La cellule va être modifiée, ne pas assurer correctement sa fonction, voire même disparaître dans certains cas. Les conséquences ultérieures vont essentiellement dépendre du vaisseau et du tissu dans lesquels elle se trouve.

En résumé, le vaisseau va avoir une paroi épaisse mais anormalement perméable aux cellules et à diverses protéines et lipoprotéines.

A- La rétinopathie diabétique.

1) Épidémiologie.

La rétinopathie diabétique est une complication chronique de l'hyperglycémie : elle n'est jamais présente au début du diabète de type I, mais fréquemment retrouvée au diagnostic du diabète de type II. En effet, elle a pu être précédée par des années d'hyperglycémie modérée, et souvent ignorée.

Tableau 3 : Prévalence de la rétinopathie diabétique selon le type de diabète.

	Au moment du diagnostic	Après 15 ans d'évolution
Diabète de type I	0 %	80 à 90 %
Diabète de type II	20 %	50 à 80 %

Sa prévalence augmente avec la durée du diabète et le mauvais contrôle glycémique. Il s'agit de la première cause de cécité en France chez les moins de 50 ans. L'évolution est perfide car l'apparition des signes fonctionnels, comme la baisse de l'acuité visuelle, est relativement tardive.

Néanmoins, c'est une complication dont on peut éviter les stades tardifs, symptomatiques, par :

- un examen ophtalmologique au diagnostic puis annuel lors de la surveillance.
- l'optimisation du contrôle glycémique et du contrôle tensionnel.
- un traitement laser par photo-coagulation, si la rétinopathie est proliférante ou pré-proliférante de manière sévère.

La menace de la rétinopathie est la prolifération de néo-vaisseaux. Par ailleurs, la maculopathie, qui n'est pas systématiquement associée à la rétinopathie sévère, se manifeste par la formation d'un œdème maculaire avec un retentissement fonctionnel souvent important, due à la baisse de l'acuité visuelle.

2) Physiopathologie.

Elle est souvent mal comprise, mais résulte principalement de la souffrance endothéliale qui est à l'origine des lésions vasculaires, dont l'épaississement de la membrane basale. Cependant, d'autres types cellulaires, comme les cellules gliales et neuronales, sont également atteints précocement.

B- La néphropathie diabétique.

1) Épidémiologie.

Le diabète est la première cause d'insuffisance rénale terminale en Europe (12 à 30 % des cas), et aux États-Unis, il représente plus de la moitié des cas. Cette proportion de patients diabétiques dans les centres de dialyse va en croissant, du fait de l'augmentation de la prévalence

du diabète de type II et de l'espérance de vie prolongée des diabétiques, grâce à une meilleure prévention cardiovasculaire primaire et secondaire.

Les diabétiques de type II représentent trois quarts des diabétiques dialysés. Toutefois, pour des raisons essentiellement génétiques, tous les diabétiques ne sont pas concernés. En effet, seuls 30 % des diabétiques seront exposés à cette menace, à exposition comparable à l'hyperglycémie chronique. Par contre, la présence d'une néphropathie multiplie par 10 le risque cardiovasculaire chez un diabétique de type I, et par 4 pour le type II.

2) Physiopathologie.

La néphropathie diabétique est une atteinte glomérulaire s'accompagnant d'une élévation de la pression intraglomérulaire, secondaire à la souffrance endothéliale. Sous l'augmentation de cette pression, les glomérules se dilatent et filtrent mieux à court terme. Mais, sur l'échelle de plusieurs années, les glomérules réagissent par l'épaississement de leur membrane basale, et progressivement, les qualités fonctionnelles du filtre glomérulaire s'altèrent en laissant passer de plus en plus d'albumine, elle-même toxique pour les segments distaux du néphron. Les glomérules finissent par se scléroser et la filtration, jusque-là élevée, s'abaisse jusqu'à atteindre un seuil définissant l'albuminurie pathologique : la micro-albuminurie. Enfin, lorsque l'excrétion urinaire d'albumine atteint des niveaux détectables par de simples bandelettes urinaires, on parle de macro-albuminurie ou de protéinurie.

Il y a une vingtaine d'années, la protéinurie précédait de 3 à 10 ans l'insuffisance rénale, mais de nos jours, les différents traitements néphroprotecteurs permettent de limiter cette évolution. La filtration glomérulaire et l'excrétion d'albumine varient longtemps et parallèlement jusqu'au stade de la protéinurie, où le déclin de la fonction rénale s'accélère.

C- La neuropathie diabétique.

1) Épidémiologie.

La neuropathie diabétique est une complication plutôt tardive du diabète, particulièrement sur le plan clinique. Il est assez rare qu'elle précède la rétinopathie. Dans le diabète de type II, comme pour la plupart des complications, elle peut cependant être découverte précocement après le diagnostic, en raison de la fréquente et longue phase silencieuse d'hyperglycémie, mais aussi par la présence d'autres toxiques neurologiques associés, comme le tabac ou l'alcool. Sa prévalence est très variable selon les études et croît avec la durée du diabète,

de 10 à 60 %. Ainsi, on peut retenir qu'elle concerne 50 % des diabétiques après 20 ans d'évolution de la maladie.

À exposition identique à l'hyperglycémie, la présence et l'expression de la neuropathie sont très variables. Des facteurs favorisants ont été identifiés, dont parmi eux :

- une grande taille.
- le tabagisme.
- un âge supérieur à 65 ans.
- la présence d'une artérite des membres inférieurs.
- des carences nutritionnelles et/ou vitaminiques.
- l'alcool.

2) *Physiopathologie.*

L'hyperglycémie chronique est le principal déterminant du développement de la neuropathie chez un individu diabétique. Il s'agit d'une atteinte métabolique qui ne semble pas se distinguer histologiquement d'autres étiologies métaboliques telles que l'alcoolisme ou l'urémie. S'y associe généralement une atteinte vasculaire, par oblitération du fin réseau des *vasa nervorum* qui est intimement mêlé aux différentes fibres nerveuses présentes dans le nerf périphérique.

3) *Présentations cliniques.*

Plusieurs présentations sont possibles et peuvent parfois coexister. Quoi qu'il en soit, la neuropathie débutante est souvent silencieuse, et doit être recherchée activement chez tout patient diabétique. En effet, l'examen des pieds est aussi important et systématique en consultation de diabétologie, que l'auscultation cardiaque en cardiologie. On distingue deux principaux types de neuropathie diabétique, que nous allons brièvement décrire ci-après.

a) Les neuropathies sensorimotrices.

Les fibres les plus longues sont altérées les premières, les symptômes ont ainsi une topographie « en chaussettes et en gants ». Beaucoup plus rarement, des douleurs abdominales « en bandes » sont possibles, elles sont alors de diagnostic difficile et peuvent faussement orienter vers un abdomen chirurgical.

En effet, il existe deux types de fibres :

- les fibres les plus petites, qui concernent les sensations thermiques, algiques et du

toucher fin (tact épicrotique).

- les fibres les plus grosses, qui concernent les sensations de position des articulations (proprioception), la sensibilité vibratoire et éventuellement la force motrice.

L'examen clef du diagnostic repose principalement sur l'examen clinique. L'électromyogramme (EMG) est le plus souvent inutile, mais il pourra être prescrit en cas de doute quant à l'étiologie des signes neurologiques.

Il existe 4 principales formes de neuropathie sensorimotrice :

- une polynévrite symétrique distale.
- une polynévrite asymétrique proximale ou amyotrophie diabétique.
- une polyradiculopathie thoracique.
- une mononévrite et des multinévrites.

b) Les neuropathies autonomes.

Il s'agit également d'une complication d'un diabète ancien et mal équilibré, où les nerfs vague et du système sympathique ont été lésés. La régression est rare, même après normalisation glycémique prolongée.

On distingue essentiellement 6 types de neuropathie autonome une neuropathie autonome cardiovasculaire.

- une neuropathie autonome vasomotrice.
- une dysrégulation de la sudation.
- une neuropathie digestive gastro-intestinale.
- une neuropathie génitale avec dysfonction sexuelle et troubles de l'érection.
- une neuropathie urinaire avec dysfonction vésicale.

D- La macroangiopathie.

L'atteinte vasculaire concerne également les artères musculaires, de calibre supérieur à 200 microns. Elle est qualifiée de macroangiopathie et se distingue dans le diabète par sa précocité, sa plus grande fréquence et sa sévérité. De plus, la paroi artérielle subit un vieillissement accéléré, avec une calcification diffuse de la média, appelée « médiacalcosé ». À la radiographie standard, les artères sont alors visibles spontanément, en rail.

1) Épidémiologie.

La prévention cardiovasculaire est le problème majeur des diabétiques de type II. En effet, trois quarts d'entre eux mourront d'une cause cardiovasculaire, dont la moitié d'un infarctus du myocarde. Le risque cardiovasculaire est ainsi triplé par le diabète, indépendamment des autres facteurs de risque fréquemment associés comme l'HTA. Chez la femme, le diabète réduit considérablement le bénéfice du genre féminin face au risque cardiovasculaire, qui se retrouve ainsi multiplié par 5.

Le sur-risque associé au diabète varie également selon le lit artériel :

- risque coronarien multiplié par 2 à 4.
- risque d'accident vasculaire ischémique multiplié par 1,5 à 2.
- risque d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs multiplié par 5 à 10.

Ainsi, par rapport à une population saine, la mortalité des AVC et des IDM est environ doublée chez un individu diabétique.

2) Physiopathologie.

Les processus de l'athérosclérose sont potentialisés par l'hyperglycémie. En effet, cette dernière entraîne une souffrance endothéliale liée à l'afflux de substrats glucidiques dans la cellule et au stress oxydant généré.

3) Diagnostic et présentation clinique.

Quelques spécificités liées au diabète peuvent être retenues. On notera une grande fréquence de l'ischémie myocardique silencieuse, ainsi triplée par rapport au sujet non-diabétique. En effet, le myocarde peut souffrir d'une perfusion insuffisante, sans qu'il n'y ait forcément la présence d'une douleur constrictive de type angineuse.

Notons également que certaines situations sont à risque vasculaire extrême, telles que :

- le diabétique de type I ou II avec une microangiopathie sévère, dont une glomérulopathie avec une protéinurie supérieure à 1 g/L.
- le diabétique ayant déjà une atteinte vasculaire, davantage encore que chez le non-diabétique.

Relevons aussi une autre spécificité : l'artériopathie des membres inférieurs chez le

diabétique. Outre l'association fréquente à une neuropathie responsable du caractère indolore de l'ischémie, l'artérite des membres inférieurs du diabétique est caractérisée par sa topographie :

- 1 fois sur 3 elle est proximale, bien corrélée aux facteurs de risque classiques, tels que l'HTA, l'hyperlipidémie et le tabagisme.
- 1 fois sur 3 elle est distale, siégeant en dessous du genou, bien corrélée à l'équilibre glycémique et à la durée du diabète.
- 1 fois sur 3 elle est globale, c'est-à-dire à la fois proximale et distale.

E- Le pied diabétique.

1) *Épidémiologie.*

Au cours de sa vie, un diabétique sur dix subira au moins une amputation d'orteil. En effet, on dénombre environ 10 000 amputations non traumatiques par an en France chez des individus diabétiques, dont au moins la moitié pourrait être évitée.

2) *Physiopathologie.*

La neuropathie et l'artériopathie participent à l'apparition des lésions podologiques, seules ou en combinaison. L'éventail des lésions va du mal perforant plantaire à l'ischémie aiguë d'orteil ou de membre. L'infection peut ainsi survenir sur l'un ou l'autre de ces processus, et constitue un facteur aggravant.

3) *Les principales notions à connaître sur le pied diabétique.*

a) Pour un patient diabétique sans risque.

Il doit savoir comment le rester, notamment avec un bon équilibre glycémique et avec une prise en charge des facteurs de risque cardiovasculaire, en particulier par l'arrêt de l'intoxication tabagique.

b) Pour un patient diabétique à risque.

Il doit savoir comment bien protéger ses pieds, en évitant les situations qui peuvent mettre le pied en danger :

- ne pas marcher pieds nus, par exemple à la plage.
- ne pas couper les ongles, mais plutôt les limer.

- ne pas enlever les cors ou les callosités avec des instruments tranchants, mais les poncer.
- ne pas utiliser de substances corrosives telles que des coricides.
- ne pas utiliser de bouillotte ou de coussin électrique pour se réchauffer les pieds.

Également, il doit connaître et favoriser les méthodes qui protègent le pied :

- inspecter les pieds chaque jour, à l'aide d'un miroir si nécessaire.
- vérifier en y passant la main, ou en les secouant, l'absence de corps étranger dans les chaussures avant de les enfiler.
- laver les pieds chaque jour à l'eau tempérée et les sécher soigneusement, surtout entre les orteils.
- hydrater quotidiennement les pieds, notamment en cas de sécheresse cutanée, au moyen d'une crème hydratante.
- recourir régulièrement à des soins de pédicurie, auprès d'un professionnel ayant l'habitude de suivre des patients diabétiques.
- porter des chaussures adaptées en cuir, larges, avec des semelles souples, sans brides ou lanières, sans coutures intérieures, et fermées.
- si possible, changer de paire de chaussures au cours de la journée.
- ne pas porter plus d'une heure de nouvelles chaussures durant les premiers jours, et inspecter les éventuels points de frottement.
- porter des chaussettes en coton, en laine ou en soie, et les changer tous les jours.
- éviter les élastiques qui serrent le mollet.

F- Les diverses affections dentaires.

La nécessité des soins des dents est une généralité particulièrement pertinente chez le patient diabétique, qui encourt essentiellement la maladie parodontale. Il s'agit d'une pathologie destructive, forme grave d'inflammation des gencives, qui est la principale cause de la perte des dents chez l'adulte. La dent saine est retenue dans la structure osseuse maxillaire par des tissus parodontaux. La gencive qui entoure le collet de la dent forme un sillon profond, appelé le sillon gingival.

Des bactéries provenant de la nourriture, des cellules et de la salive s'y accumulent. À moins de fréquents nettoyages, ces bactéries causent la formation de la plaque dentaire, produisent des toxines et favorisent le tartre dentaire.

Ainsi, l'accumulation de ces facteurs va conduire à la désolidarisation de la gencive et

de la dent, le sillon gingival va se creuser, avec la formation de poches parodontales. Le processus se poursuit par la désagrégation de l'os voisin, et le déchaussage des dents. Une autre complication du diabétique au niveau dentaire concerne la survenue d'infections et d'abcès dentaires, d'autant que le diabète est déséquilibré.

Chez un diabétique, le risque de pathologie parodontale est plus élevé car :

- il produit plus de plaque dentaire par rapport à un individu non-diabétique.
- l'hyperglycémie modifie la flore buccale et favorise la production de toxines.
- la matrice extracellulaire, et en particulier le collagène, est altérée dans l'hyperglycémie chronique ; d'où une modification de ses propriétés mécaniques.
- la vascularisation de la gencive est détériorée, comme dans la plupart des tissus de l'organisme.

La prise en charge nécessite alors :

- un bon contrôle du diabète.
- une hygiène buccale assidue : un brossage pluriquotidien, l'utilisation de fil dentaire et de produits de rinçage dentaire réduisant ainsi la formation de la plaque dentaire.
- des soins dentaires de prévention primaire (lutte contre la plaque, le tartre et les caries) et secondaire (prise en charge des poches parodontales).
- une consultation chez le dentiste tous les 6 mois.

Il est également important de repérer d'éventuels signes annonciateurs, comme des dents branlantes ou des saignements gingivaux au brossage ou à la mastication. En effet, plus ces signes seront détectés précocement, et plus la prise en charge sera efficace.

III- Les complications métaboliques aiguës du diabète.

Tout diabétique peut un jour présenter des désordres métaboliques graves, constituant une urgence thérapeutique. Les diabétiques de type I sont exposés à deux types de complications métaboliques aiguës, l'acidocétose et l'hypoglycémie. Les diabétiques de type II sont exposés au coma hyperosmolaire, mais aussi aux hypoglycémies et à l'acidose lactique. Un diabétique de type II peut enfin développer une acidocétose à l'occasion d'une pathologie intercurrente, et devenir alors insulino-requérant.

A- Le coma céto-acidosique.

L'acidocétose diabétique est une complication grave du diabète, durant laquelle l'acidité du sang s'élève, à cause d'une accumulation de substances toxiques dans l'organisme, les corps cétoniques. En somme, c'est la conséquence d'une carence profonde en insuline dans le sang et d'une baisse du taux de sucre sanguin.

Ce phénomène se produit en cas de diabète débutant ou mal compensé par le traitement. En effet, lorsque les réserves en sucre sont insuffisantes, les acides gras sont alors davantage utilisés, libérant de grandes quantités de corps cétoniques dans le sang. Si l'insuffisance en insuline est prolongée, la production de corps cétoniques dépasse la capacité d'élimination par l'organisme.

1) *Étiologie.*

Il peut s'agir :

- d'un déficit absolu en insuline, inaugural dans le diabète de type I, ou d'un arrêt volontaire ou non de l'insulinothérapie.
- d'un déficit relatif en insuline, associé à un facteur surajouté, comme un infarctus, une infection ou une corticothérapie.

Cependant, l'étiologie du coma céto-acidosique reste inconnue dans près de 25 % des cas.

2) *Signes cliniques et biologiques.*

L'acidocétose diabétique se manifeste en quelques jours par les symptômes suivants :

- une grande soif associée à des urines fréquentes et abondantes.
- une haleine particulière, à l'odeur de « pomme ».
- une perte d'appétit associée à une perte de poids rapide.
- des crampes durant la nuit et un léger essoufflement.
- de fortes douleurs abdominales.
- des nausées et des vomissements.

De manière générale, on constate une grande quantité de corps cétoniques dans les urines en cas d'acidocétose diabétique. Cela provoque une forte déshydratation et un déséquilibre du sodium et du potassium dans le sang. Ces complications peuvent entraîner des dysfonctionnements du cœur et des troubles respiratoires. Sans traitement, elles évoluent vers

des troubles de la conscience, un coma, voire le décès.

La définition du coma céto-acidosique est la suivante :

- une acétonurie supérieure à 2 mmol par 24 heures.
- une glycosurie supérieure à 2 g/L.
- une glycémie supérieure à 2,5 g/L.
- un pH veineux inférieur à 7,5.
- des bicarbonates sanguins inférieurs à 15 mmol/L.

B- Le coma hyperosmolaire.

Le coma hyperosmolaire est un accident métabolique qui survient, le plus souvent chez un sujet de plus de 60 ans, chez lequel les troubles cognitifs sous-jacents et l'altération de la sensation de soif constituent un terrain favorisant. Sa fréquence est en franche augmentation ces dernières années. Il survient principalement chez des diabétiques de type II, et de plus en plus chez des patients dont le diabète était jusque-là méconnu. En effet, près de 50 % des comas hyperosmolaires sont inauguraux.

Sa gravité dépend de la pathologie intercurrente, souvent responsable du déclenchement du déséquilibre métabolique, mais aussi du délai entre l'installation progressive des perturbations métaboliques sévères et celui du diagnostic, qui est souvent tardif, devant des troubles neurologiques graves.

Toutefois, le coma hyperosmolaire se distingue du coma acidocétosique par l'importance de l'hyperglycémie et l'absence de cétose associée, ainsi que par sa survenue chez un sujet âgé, diabétique de type II, insuliné ou non. Ce coma induit 20 à 40 % de mortalité chez le sujet âgé.

1) Étiologie.

Les principaux facteurs de risque sont :

- un âge supérieur à 80 ans.
- une infection aiguë.
- une prise de diurétiques.
- une corticothérapie.

2) *Signes biologiques.*

Le diagnostic biologique s'établit selon les critères suivants :

- une hyperglycémie sévère supérieure à 6 g/L, et le plus souvent comprise entre 10 et 20 g/L.
- une osmolalité supérieure à 350 mmol/kg.
- une hypernatrémie variable, parfois sévère, supérieure à 155 mmol/L.
- une kaliémie le plus souvent normale.
- une créatininémie franchement élevée, au-delà de 300 $\mu\text{mol/L}$.
- l'absence de cétose et d'acidose.

C- Le coma hypoglycémique.

1) *Définition.*

On parle d'hypoglycémie chez un diabétique lorsque la glycémie est inférieure ou égale à 0,60 g/L. Dans le diabète, seuls les patients traités par insuline ou par sulfamides hypoglycémiant, peuvent présenter une hypoglycémie vraie, voire un coma hypoglycémique.

De ce fait, il est nécessaire de rappeler à tout patient diabétique de ne pas prendre de sulfamide hypoglycémiant s'il doit sauter un repas ou s'il a une activité physique inhabituellement intense. Et également de ne pas hésiter à diminuer la posologie des sulfamides hypoglycémiant dans les périodes d'activité quotidienne importante.

2) *Signes cliniques.*

L'hypoglycémie doit être évoquée devant tout coma inexplicé, et justifie la pratique systématique d'un dextro, autrement dit la mesure de la glycémie capillaire à l'aide d'un lecteur de glycémie.

Son diagnostic repose classiquement sur l'interrogatoire, qui doit rechercher les symptômes d'hypoglycémies, qui peuvent être de deux types :

- les symptômes neurovégétatifs, liés à la stimulation du système nerveux autonome et survenant pour un seuil glycémique aux alentours de 0,60 g/L : mains moites, sueurs froides, pâleur des extrémités et du visage, tremblements des extrémités, tachycardie avec palpitations, et plus rarement troubles du rythme, poussées hypertensives, crises d'angor chez les patients ayant une insuffisance coronarienne connue ou latente, voire parfois nausées et/ou vomissements.

- les symptômes neuroglycopéniques, liés à la souffrance du système nerveux central et survenant pour un seuil glycémique inférieur à 0,50 g/L : sensation de malaise avec asthénie importante, troubles de la concentration intellectuelle, sensation de dérobement des jambes, paresthésie des extrémités, céphalées, impressions vertigineuses, troubles psychiatriques, multiples et trompeurs (confusion aiguë, agitation, troubles de l'humeur et du comportement, état pseudo-ébrio), troubles neurologiques sévères (crises convulsives généralisées ou localisées), troubles moteurs déficitaires, troubles visuels à type de diplopie ou de vision trouble.

L'hypoglycémie sévère durable (glycémie inférieure à 0,20 g/L pendant plus de 2 heures) peut induire une nécrose cellulaire responsable de diverses séquelles.

Le coma hypoglycémique peut survenir brutalement, et sa profondeur est variable. Il s'accompagne d'une tachycardie, d'une respiration calme, de sueurs abondantes, de contractures et d'un syndrome pyramidal avec signes de Babinski bilatéral.

Le signe de Babinski, ou réflexe cutané plantaire, est couramment utilisé pour détecter une éventuelle lésion du système nerveux central. Il consiste à stimuler la plante du pied à l'aide d'un objet tel qu'une pointe de stylo, en allant du talon vers les orteils.

→ Si le patient ne présente aucune lésion neurologique, la réaction réflexe sera un fléchissement des orteils, le pouce se dirigeant vers la plante du pied et la voûte plantaire se creusant. Dans ce cas, le signe de Babinski est négatif.

→ Si le signe de Babinski est positif, le patient peut soit tendre les orteils, soit plus classiquement, étendre lentement le gros orteil, de façon dite majestueuse.



Figure 9 : Examen clinique du signe de Babinski. [45]

3) Facteurs de risque.

Notons toutefois que le risque d'hypoglycémie est nettement majoré chez trois types de malades :

- les **personnes âgées**.
- les **malades dénutris**.
- les **insuffisants rénaux**.

De plus, certaines associations médicamenteuses sont aussi susceptibles de potentialiser l'effet hypoglycémiant de l'insuline et des sulfamides. Il est ainsi primordial pour le patient diabétique de connaître les principaux médicaments à éviter :

- les traitements contre la dépression, en particulier les inhibiteurs de la recapture de la sérotonine (fluoxétine, paroxétine, sertraline, citalopram).
- les traitements contre l'inflammation (ibuprofène, hydroxychloroquine).
- les traitements antalgiques (paracétamol, aspirine, tramadol).
- les traitements des troubles du rythme cardiaque (disopyramide, hydroquinidine)
- les traitements de l'hypertension artérielle, notamment les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (captopril, lisinopril, ramipril).
- les traitements antipaludiques (chloroquine et analogues).
- certains traitements antibiotiques (fluoroquinolones, doxycycline, sulfaméthoxazole-triméthoprim).
- ainsi que tout médicament susceptible d'entraîner une insuffisance rénale aiguë, diminuant l'élimination urinaire des sulfamides hypoglycémiant, et provoquant une accumulation du médicament et de ses métabolites actifs.

Rappelons également que certains bêtabloquants et l'alcool peuvent masquer les signes d'une hypoglycémie (tachycardie, sueurs ou palpitations).

D- La production de radicaux libres.

Nous savons que c'est le pancréas qui régule le taux de sucre dans le sang via l'insuline qui permet aux cellules de l'organisme d'assimiler et d'utiliser les sucres. Puis, ce sont les mitochondries qui vont oxyder le glucose et libérer l'énergie utilisée par le corps pour d'autres réactions, en particulier le maintien de la température corporelle. La combustion des sucres dans les mitochondries est régulée de façon précise.

En effet, durant la combustion, des radicaux libres ou ERO (Espèces Réactives à

l'Oxygène) sont libérés, mais les cellules sont capables de se détoxifier elles-mêmes. Par contre, en cas d'excès de sucre, la combustion est incomplète. Cela entraîne une production excédentaire de radicaux libres qui ne pourront pas tous être piégés par les cellules.

De plus, l'excédent de sucre va se lier à des protéines, notamment à des enzymes, ce qui empêchera leur fonctionnement normal et conduira à une production plus importante de radicaux libres. Pour rappel, les radicaux libres sont des molécules très réactives qui ont une durée de vie très courte, de l'ordre de la nanoseconde. Ils s'attaquent immédiatement aux tissus, détruisant ainsi les structures cellulaires.

Cet excès de radicaux libres engendre divers mécanismes pathologiques comme des réactions inflammatoires, certaines formes de cancers, une pression artérielle élevée, le diabète de type II, l'insensibilité à l'insuline, l'athérosclérose, le vieillissement accéléré du cerveau, la maladie de Parkinson.

IV- Les complications liées à un excès de poids.

A- L'obésité : la pathologie du siècle !

Paradoxalement sur notre planète, cohabitent aujourd'hui deux pathologies que tout oppose, mais aussi destructrices l'une que l'autre : l'obésité et la dénutrition. Depuis quelques décennies, elles se retrouvent toutes les deux en augmentation croissante, jusqu'à atteindre de telles disparités entre les pays, qu'une frontière virtuelle s'est tracée, clivant schématiquement notre planète en deux hémisphères. Le Nord, majoritairement en surpoids, et le Sud, principalement en situation de malnutrition, voire de dénutrition dans certains pays.

L'exemple le plus significatif de cette fulgurante inflation de l'obésité lors de ces dernières décennies, reste, et de loin, les États-Unis avec près de 329 millions d'habitants. Actuellement, 70 % des américains sont en surpoids et 30 % sont considérés comme obèses ; soit près de 230 millions de personnes en surpoids et de 100 millions d'obèses en 2019.

Les boissons sucrées et les sodas en sont pour la grande majorité responsables. Dans une cannette de 33 cL, il y a 7 morceaux de sucre et 150 kcal, soit 50 % des calories d'un seul repas. Il est tout de même possible de n'en boire un verre que très épisodiquement, et le reste du temps de privilégier les versions *light* édulcorées, contenant zéro sucre et zéro calorie par canette. Bien que la boisson de référence reste indéniablement l'eau !

Toutefois, cette inflation est aussi le cas dans d'autres pays comme le Mexique, le Brésil, la Chine et même l'Inde ; indépendamment d'une alimentation inadaptée – beaucoup trop calorique, grasse et sucrée – s'y ajoutent une phénoménale baisse du niveau d'activité physique et une augmentation de la sédentarité.

Par comparaison avec les États-Unis et selon les données OMS de 2019 : 1,4 milliard d'adultes dans le monde souffrent actuellement de surpoids, dont 500 millions d'obèses. Cela représente 20 % de la population mondiale et engendre chaque année 2,6 millions d'individus qui décèdent des suites de leur surpoids ou obésité.

Quant à la France, il n'y a pas de régression de l'espérance de vie mais une tendance vers une légère stabilisation : 79,4 ans en moyenne pour les hommes et 85,3 ans pour les femmes, d'après les données Insee de 2018.

Nous sommes certes moins gros que les américains, mais les chiffres sont néanmoins impressionnants : 45 % des français souffrent de surpoids modéré (entre 10 et 20 kg de trop) et 15 % de la population est obèse (au-delà de 20 kg de trop par rapport au poids de confort). Ce constat nous indique que nous sommes actuellement au même niveau que les américains d'il y a vingt ans, alors que notre courbe de progression est similaire.

En définitive, si nous ne réagissons pas rapidement, dans une vingtaine d'années nous serons aussi gros que le sont les américains aujourd'hui. Et ne croyons pas que l'obésité n'est que pour les autres, bien que beaucoup sous-estiment le risque de ces quelques kilos de trop, qui se transforment rapidement en 15 à 20 kg au fil des années, rythmées par un travail sédentaire, une baisse d'activité physique et une alimentation de moins en moins saine.

En somme, nombreux sont celles et ceux qui ont vécu cette dérive progressive, par laxisme, par gourmandise, par stress ou par dérapages du comportement alimentaire. Mais, il est primordial de bien garder à l'esprit que tout kilo gagné est deux fois plus difficile à perdre.

1) Définition.

L'obésité est caractérisée par un excès de masse grasse, ayant des conséquences négatives pour la santé physique et psychique d'un individu, lesquelles engendrent le plus souvent un retentissement sur sa vie sociale. L'obésité se développe en une première phase où le tissu adipeux stocke les calories excédentaires, puis dans un second temps, on observe une

perturbation du fonctionnement du tissu adipeux.

En terme médical et clinique, l'obésité se traduit par « un excès de masse grasse associé à une augmentation des risques de morbidité et de mortalité ». Une prise de poids conduisant à l'excès de masse grasse est, plus ou moins rapide, spectaculaire ou insidieuse en fonction des circonstances qui y sont rattachées. Cependant, le capital d'adipocytes n'étant pas fixe, il augmente, mais ne diminue jamais. Les vacuoles se vident mais restent néanmoins présentes. Ainsi, c'est une des raisons pour laquelle il est si facile de reprendre quelques kilos après une perte pondérale.

2) Diagnostic étiologique.

Dans la majorité des cas, l'obésité n'a pas de cause unique et organique. En effet, elle résulte de la rencontre d'un génotype prédisposant et d'un environnement favorable, ce qui conduit à l'accumulation de tissu adipeux. Bien que quelques gènes soient fortement impliqués et prédisposent à l'obésité, leur recherche en routine n'est pas systématiquement pratiquée.

Cependant, la recherche de quelques rares causes organiques est utile car le traitement est alors étiologique. Parmi ces rares causes organiques de l'obésité, on retrouve d'une part les formes syndromiques (génétiques), comme le syndrome de Prader-Willi ou le syndrome de Bardet-Biedl. D'autre part, il existe des formes endocriniennes de l'obésité, notamment chez des personnes atteintes du syndrome de Cushing ou d'une hypothyroïdie [46].

Dans les autres cas, le fait de reconnaître avec le patient que son corps fonctionne différemment de celui des personnes minces est une excellente manière de ne pas le faire culpabiliser, sans pour autant lui éviter les efforts nécessaires à fournir afin d'obtenir un résultat pondéral durable.

3) Excès de sucre et obésité.

Il semble donc capital dans le contexte actuel de s'intéresser aux conséquences d'une consommation excessive de sucre au long terme, afin de proposer des axes de prévention efficaces et ciblés. Selon Bondil [47], le sucre est dans le trio de tête des aliments meurtriers capable d'engendrer les quelques symptômes suivants :

- foie sensible.
- hémorroïdes.
- ongles carminés.
- congestion faciale.
- déshydratation.

- obésité.
- accidents cardiovasculaires.
- renforcement de la tendance diabétique.
- caries.

Le lien exclusif entre la consommation de sucre et l'obésité n'est pas formellement prouvé. Cependant, il est indéniable qu'une consommation exagérée de produits sucrés favorise la prise de poids, qui est un facteur de risque non négligeable dans le phénomène de l'obésité.

4) Prévalence de l'obésité en France et dans le monde.

D'après un article publié dans « *The Lancet* » [48], une célèbre revue scientifique médicale britannique, le taux d'obésité dans le monde en 2013 était proche de 25 %, tous sexes confondus, contre 15 % dans les années 1980. De même, la proportion mondiale de personnes obèses est passée de 8,5 % à 14,5 % entre 1997 et 2009.

Toutefois, il est indispensable d'approfondir ces chiffres car la contribution majeure vient bien évidemment davantage de la société occidentale que du continent africain. En effet, près de 35 % de la population de plus de 15 ans est obèse aux USA, tandis qu'elle est d'environ 20 % en Europe [49].

GROS PLAN SUR LA PLANÈTE

Source : Organisation mondiale de la santé

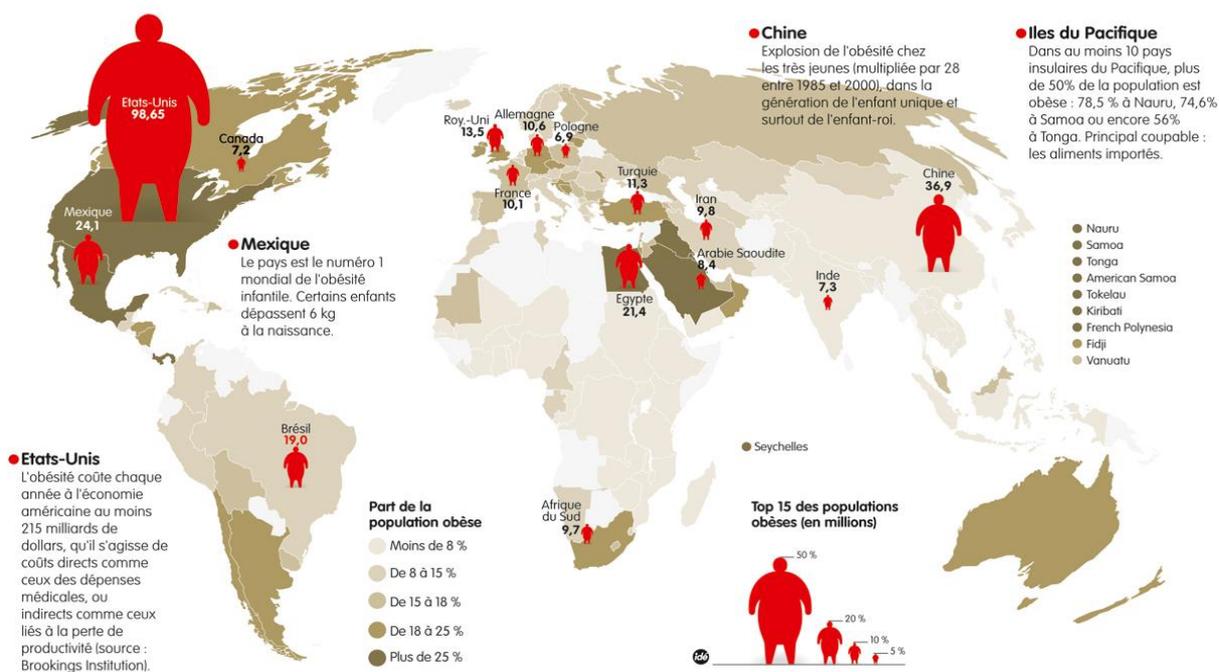


Figure 10 : Répartition mondiale de l'obésité. [50]

L'obésité est ainsi la première "épidémie non infectieuse" de l'histoire. Selon l'OMS, chaque année plus de 320 000 personnes meurent prématurément des suites de l'obésité en Europe contre 400 000 aux USA. Par ailleurs, le surpoids touche 1,4 milliard de personnes de plus de 20 ans dans le monde [51]. Les prévisionnistes estiment que d'ici à 2030, le nombre de personnes en surpoids sur notre planète devrait atteindre 3,3 milliards.

En 2009, selon les résultats d'une étude Obépi, on dénombre que 6,5 millions de français sont considérés comme étant obèses, soit près de 14 % de la population adulte.

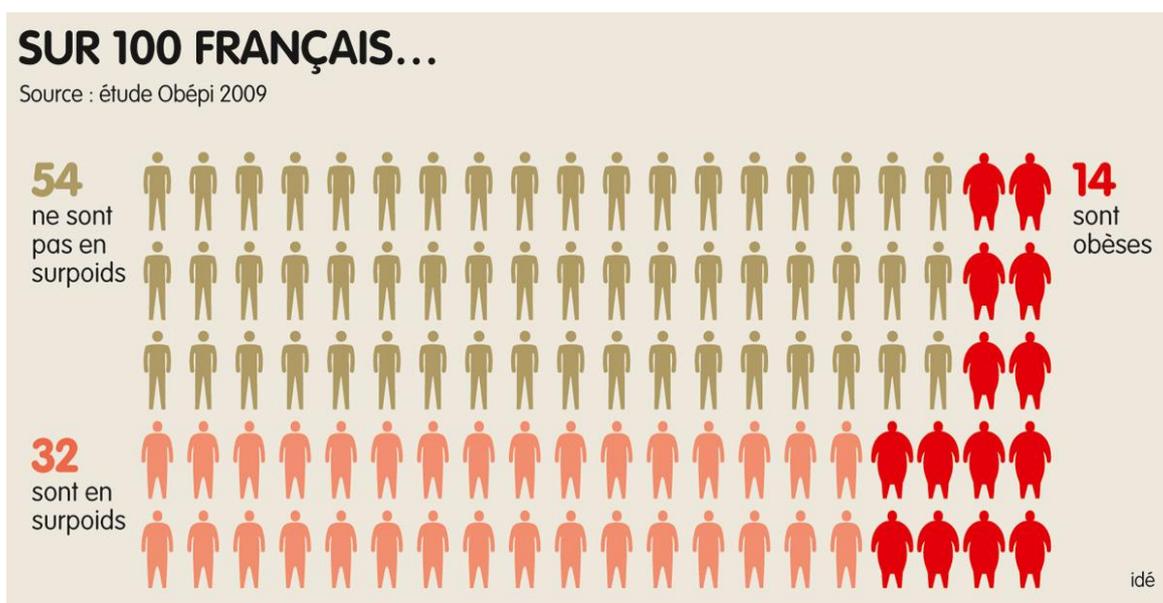


Figure 11 : Répartition de l'obésité en France. [52]

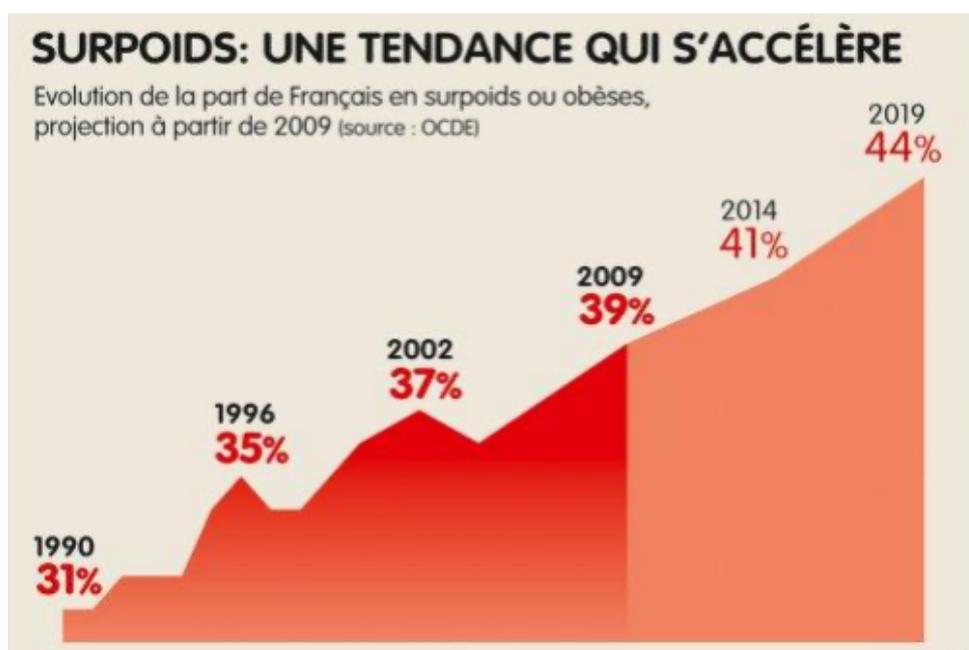


Figure 12 : Évolution de la part de français en surpoids ou obèses. [53]

En résumé, on observe une nette augmentation de la prévalence de l'obésité dans toutes les tranches d'âge de la population mondiale, et y compris les seniors. Cependant, celle-ci semble plus importante chez les femmes (15,1 %) que chez les hommes (13,9 %) [54]. Toutefois, nous constatons que dans différents pays et régions, la fréquence de l'obésité et du surpoids est parfois plus importante chez l'homme que chez la femme.

Par ailleurs, notons que l'émergence des problèmes pondéraux est également proportionnelle à l'âge. En l'occurrence, on diagnostique bien plus de gens obèses après 50 ans qu'avant l'âge de 20 ans. Cependant, il est important de rappeler qu'à l'échelle mondiale la proportion d'enfants ayant une obésité sévère ou massive a été multipliée par 10 au cours des 15 dernières années. De même, les populations économiquement défavorisées et les populations migrantes sont plus fréquemment exposées à l'obésité et au surpoids.

5) Facteurs de risque.

Cette augmentation dramatique du taux d'obésité mondial paraît être en rapport avec plusieurs facteurs :

- l'augmentation de la sédentarité : la plupart des études montrent une relation entre le temps passé devant la télévision et la corpulence.
- la déstructuration du comportement alimentaire liée au grignotage entre les repas, de façon répétée, d'aliments ou de boissons très caloriques.
- des sollicitations répétées assurées par la publicité incitant à ce type de consommation.
- l'émergence et l'installation incessante de multiples chaînes de fast-food américaines.

6) Causes de la prise de poids.

Le sucre n'est pas la seule cause d'une prise de poids. En effet, les principales situations aboutissant à une prise pondérale sont :

- le cycle hormonal, qui dérégule bien souvent l'appétit chez les femmes. En effet, les œstrogènes, prépondérants pendant la première moitié du cycle, diminuent plutôt l'appétit alors que la progestérone dont la production prédomine pendant la deuxième moitié l'augmente.
- la génétique, qui a permis d'isoler les gènes ayant une forte influence sur l'appétit, le métabolisme lipidique et les sécrétions enzymatiques lipolytiques. En effet, si l'on a un père ou une mère en surpoids, le risque de grossir est estimé à 40 % ; et si les deux parents sont au-dessus de leur poids normal, ce risque est alors doublé.

- la sérotonine, un neuromédiateur qui agit entre autres sur l'appétit, la satiété, l'humeur, le sommeil et le stress. Elle est sécrétée à partir du tryptophane, un acide aminé dont la synthèse est favorisée par une alimentation trop riche en glucides. Ainsi, l'envie instinctive d'un produit sucré vient souvent d'une insuffisance de sécrétion de sérotonine, provoquant des grignotages sources d'apaisement. Cette envie irrésistible peut venir d'une défaillance du système de régulation de la sérotonine. C'est le cas notamment chez les individus ayant des pulsions incontrôlables vers les produits sucrés plusieurs fois par jour. Les corticoïdes, hormones sécrétées par les glandes surrénales, favorisent ainsi le stockage des graisses dans les adipocytes de l'abdomen.
- les mauvaises habitudes alimentaires acquises lors du processus éducatif. En effet, si dès l'enfance on laisse les kilos s'accumuler ; une fois à l'âge adulte, cet excès de poids peut très souvent conduire à l'obésité.

7) Classification des différentes "obésités".

Le compteur officiel est l'Indice de Masse Corporelle (IMC). Il est égal au rapport du poids (en kg) sur la taille au carré (en mètre). Il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$[\text{IMC} = \text{Poids} / \text{Taille}^2]$$

Une personne de poids normal a un IMC compris entre 18,5 et 24,9 kg/m². De fait, on considère que le surpoids démarre à partir d'un IMC au-dessus de 25 kg/m². Enfin, on parle d'obésité en présence d'un IMC supérieur à 30 kg/m².

Les obésités sont ainsi classées en trois catégories :

- Classe I : IMC de 30 à 34,9 kg/m² → Obésité commune (risque moyen de comorbidité).
- Classe II : IMC de 35 à 39,9 kg/m² → Obésité sévère (risque important de comorbidité).
- Classe III : IMC supérieur à 40 kg/m² → Obésité massive ou morbide (risque très grave de comorbidité).

De plus, si le tour de taille est supérieur à 90 cm chez la femme (en dehors de la grossesse) ou à 100 cm chez l'homme, on considère qu'il y a une obésité abdominale aussi qualifiée d'obésité androïde. L'obésité abdominale est associée à un risque accru de diabète, d'hypertension et/ou de maladie vasculaire.

À l'inverse, on parle d'obésité gynoïde quand l'excès de graisse se situe principalement au niveau des cuisses et des hanches. Cette forme d'obésité est le plus souvent retrouvée chez la

femme.

8) Conséquences néfastes sur la santé.

Dans la société occidentale, tout a été conçu pour que le confort soit de plus en plus grand. Ce cocon que nous nous créons diminue insidieusement notre dépense énergétique. Toutes les raisons de prendre du poids sont alors réunies : les besoins énergétiques sont diminués, l'alimentation est de plus en plus déstructurée et le grignotage prend souvent la place des repas équilibrés.

L'obésité est une pathologie qui représente de réels dangers pour la santé : essoufflement, problèmes articulaires, ronflements, apnées du sommeil, intendance compliquée (sièges non adaptés, chaussures difficiles à enfiler, vêtements, hygiène quotidienne). Ce sont autant de facteurs qui vont s'amplifier avec la progression de la maladie, jusque parfois nécessiter l'assistance d'autrui ou devenir des sources d'exclusion sociale dans certains cas.

Effectivement, l'obésité n'est pas une situation auto-infligée par les patients, mais elle est le plus souvent subie, et les échecs répétés pour perdre du poids réduisent fortement l'estime de soi. Ajouté au sentiment de honte, cela conduit parfois les individus à une véritable discrimination sociale, en particulier lors de la recherche d'un emploi.

La dépression est réputée ne pas être plus fréquente au cours de l'obésité, cependant, bien que ce soit peut-être un biais de recrutement des consultations spécialisées, les symptômes dépressifs sont néanmoins fréquents. Son diagnostic n'est pourtant pas simple car les plaintes des patients restent généralement modestes. Bien que classiquement la dépression fasse perdre du poids, on constate parfois l'inverse chez certains individus pour lesquels il est ainsi difficile de démêler quelle est la cause exacte de leurs troubles.

Enfin, l'obésité favorise également l'installation de maladies chroniques, dont certaines peuvent être mortelles et pour lesquelles on observe fréquemment :

- des atteintes hépatiques : stéatopathie non alcoolique, cytolyse, cholestase, cirrhose voire hépatocarcinome.
- des événements cardiovasculaires : HTA, insuffisance cardiaque, thrombose veineuse, embolie pulmonaire, atteinte coronarienne voire risque de mort subite.
- certains cancers hormono-dépendants : sein, utérus ou ovaires.
- des atteintes rénales : micro-albuminurie, insuffisance rénale sévère avec recours à la

dialyse.

- des atteintes dégénératives au niveau des articulations porteuses : hanche, genou, cheville ou rachis.
- des atteintes endocriniennes : diabète de type II, hyperuricémie, altération de la fonction de reproduction, ou complications lors de la grossesse et de l'accouchement.

9) Mesures préventives.

L'unique solution adaptée et durable est le régime, ou plutôt la réappropriation de l'équilibre alimentaire. Cependant, on constate l'échec des régimes hypocaloriques au long cours, surtout lorsqu'il s'agit d'une personne génétiquement économe de son énergie. Comme nous l'avons vu, l'organisme est programmé pour résister aux périodes de famine. Ainsi, lors d'une privation d'apport de calories, ce dernier devient encore plus économe et les dépenses énergétiques diminuent.

Manger doit être un moment de plaisir qui engage, par le biais des sens, le corps entier. Mais lorsque l'on mange frénétiquement, le cerveau n'a pas de temps de capter les messages métaboliques et d'activer le centre de satiété. Les conclusions scientifiques sont unanimes sur le fait qu'une grande majorité des individus obèses mangent très vite, essentiellement des aliments industriels, et qu'ils ne prennent pas assez le temps de mastiquer leurs repas. Ainsi, leur seuil de satiété est modifié car le cerveau n'a pas le temps d'enregistrer ce qui est alors englouti. Ils ont généralement terminé leur assiette avant les autres, et de ce fait se resservent.

Une méthode de rééducation du comportement alimentaire consisterait à poser ses couverts entre chaque bouchée afin de savourer chaque portion ingérée, et le simple fait de prendre le temps de mastiquer suffirait à ne plus avoir faim après un repas. De plus, comparer ce que l'on mange habituellement avec les modèles d'une alimentation équilibrée est la meilleure façon de prendre conscience de ses erreurs et de tenter de les corriger.

En conclusion, la prévention de l'obésité doit être faite dès le plus jeune âge, en informant le public de la valeur calorique des aliments et surtout des glucides, en encourageant l'exercice physique et en recommandant un régime hypoglucidique, indispensable.

B- Le surpoids : un fléau qui "explose" à tous les niveaux !

1) *Le surpoids de l'adulte.*

Si autrefois, cinq siècles avant notre ère, le poète grec Pindare affirmait qu'il valait mieux « faire envie que pitié » ; de nos jours, nous savons désormais que le surpoids est devenu une véritable maladie chronique, en diminuant l'espérance de vie tout en augmentant le risque cardiovasculaire, lui-même parfois favorisé par l'installation d'un diabète de type II.

De plus, l'excès de "mauvais cholestérol", également appelé LDL-cholestérol, et l'hypertension artérielle sont des facteurs de risque cardiovasculaire, étroitement liés avec le surpoids chronique d'un individu. Par ailleurs, ce dernier augmente le risque de développer un cancer, notamment colorectal et du sein, ces deux derniers étant les plus fréquemment diagnostiqués chez des patients obèses.

Également, le sujet en surpoids est souvent sujet au syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) défini par l'existence de pauses respiratoires durant plus de dix secondes et se répétant au moins cinquante fois par nuit, voire beaucoup plus dans certains cas ! Ceci engendre un sommeil non réparateur du fait des multiples micro-réveils tout au long de la nuit et peut conduire, à terme, à l'installation d'une fatigue chronique, voire invalidante. Le SAOS augmente aussi considérablement le risque cardiovasculaire, et une fois diagnostiqué, doit être traité par un appareillage nocturne insufflant de l'air dans les voies nasales de façon continue. On parle de ventilation en pression positive continue (PPC). Cependant, l'appareillage peut être évité car cette pathologie est totalement réversible, à condition de perdre du poids.

Il a aussi été prouvé que le surpoids augmentait les troubles de la fertilité et pouvait engendrer des complications lors de la grossesse et/ou de l'accouchement.

En outre, il favorise l'usure des cartilages articulaires, notamment au niveau des genoux et des hanches, ceci accélérant le plus souvent l'installation de pathologies chroniques telles que la gonarthrose et la coxarthrose.

Enfin, le surpoids de l'adulte s'accompagne fréquemment de syndromes dépressifs et de perte de confiance en soi, pouvant conduire jusqu'à un isolement voire une désinsertion socio-professionnelle.

2) Le surpoids de l'enfant.

Ces dernières années, le surpoids de l'enfant a connu une dramatique inflation qui a toutefois tendance à se stabiliser au fil du temps. En France, l'excès de poids touche actuellement près de 25 % des enfants et 5 à 10 % sont obèses. Or, un enfant de dix ans en surpoids a 70 % de risque de le rester à l'âge adulte.

Il faut donc agir rapidement, et contrairement à ce que pensent beaucoup de parents, il ne faut pas s'attendre à ce que l'enfant s'affine au fil de la croissance. En effet, la puberté et les hormones sexuelles sont même souvent des facteurs aggravants de la prise de poids au cours de l'adolescence. D'où l'importance capitale des parents de réagir à bon escient, dès que l'enfant commence à devenir franchement potelé.

Afin d'établir le « constat de surpoids », il faut se référer aux courbes de corpulence qui se trouvent dans le carnet de santé de l'enfant. Idéalement, elles sont à mettre à jour en pesant et mesurant l'enfant au moins une fois par an, pour en reporter les valeurs en fonction de son âge. De même, il est utile de calculer son indice de masse corporelle en faisant le rapport [Poids (en kg) / Taille au carré (en m²)] puis en plaçant la valeur obtenue sur la courbe.

Notons qu'il existe des courbes de corpulence pour les filles et des courbes pour les garçons. Effectivement, ceux-ci ont généralement une corpulence légèrement supérieure à celle des filles. Pour simplifier, il existe trois principaux cas de figure révélés par la courbe de corpulence d'un enfant :

- Quand la courbe s'approche de la ligne 90, appelée le 90ème percentile, l'enfant est considéré comme un peu trop rondouillard.
- Quand la courbe se situe entre la ligne 90 et 97, l'enfant est en surpoids.
- Quand la courbe s'approche de la ligne 97, l'enfant est en situation d'obésité.

Chez l'enfant, l'IMC augmente la première année, diminue jusqu'à l'âge de 6 ans, puis augmente à nouveau jusqu'à la fin de la croissance. Le rebond d'adiposité est le point le plus bas de la courbe de l'IMC, juste avant l'ascension de la courbe. Normalement, le rebond d'adiposité se situe vers l'âge de 5 à 6 ans. S'il survient avant l'âge de 5 ans, on parle de rebond précoce. Ce dernier est très important car il est un excellent facteur pronostic de surpoids ; en effet, plus le rebond d'adiposité est précoce et plus le risque d'obésité à l'âge adulte est élevé.

3) Des patients obèses de plus en plus jeunes.

Lorsque l'on examine les tendances qui, au cours des quarante dernières années, ont marqué l'obésité infantile dans le monde, on constate que chaque tranche d'âge est affectée. Toutefois, celle qui présente le plus fort taux de croissance au cours des dix dernières années est celle des 2 à 5 ans [55].

Or, il est impossible d'attribuer à des enfants aussi jeunes une aptitude à la responsabilité personnelle ou au choix délibéré. Les tout-petits ne décident ni quand, ni quoi, ni combien ils mangent. Ils ne font ni les courses, ni la cuisine. En revanche, comme tous les parents le savent, ils ont des poumons et s'en servent pour exprimer bruyamment leurs préférences dans les rayons des supermarchés.

Des études ont montré qu'avant l'âge de 8 ans, les enfants ne savent pas faire la différence entre une émission de télévision et une publicité. Or, aux États-Unis par exemple, les enfants regardent en moyenne trois à quatre heures par jour la télévision, et des programmes entrecoupés de publicités qui ciblent ce jeune public en le convaincant qu'il lui faut impérativement consommer tel ou tel produit [56]. Si un enfant ne sait pas faire la distinction entre ce qui est du marketing et ce qui n'en est pas, comment pourrait-il se défendre contre lui-même ?

Nous sommes même confrontés à une épidémie d'enfants obèses âgés seulement de six mois [57]. Ils ne font ni régime, ni sport. Ils sont allaités par leur mère ou boivent goulûment du lait maternisé, et passent leur temps allongés dans leur berceau. Notre société accuse volontiers le mode de vie actuel en termes d'alimentation et d'activité physique, mais comment une telle accusation peut-elle expliquer qu'un nourrisson de six mois soit obèse ? Ce constat rend ainsi caduque la notion de responsabilité personnelle quand on parle de surpoids. Ces nourrissons ne peuvent être que des victimes, en aucun cas des coupables. Oui, mais des victimes de quoi ? Ou de qui ?

4) Les pauvres paient le prix fort.

La responsabilité personnelle implique un choix, et habituellement un choix conscient. Mais peut-on exercer une responsabilité personnelle lorsqu'on n'a pas le choix ? Il est établi que les pauvres présentent des taux d'obésité et de maladies chroniques beaucoup plus élevés que les riches. Cette différence s'expliquant par de nombreuses raisons, il est difficile d'identifier un

seul et unique facteur responsable.

Premièrement, il y a les problèmes d'ordre génétique. On sait par exemple qu'aux États-Unis, les Noirs et les Latinos sont économiquement plus désavantagés que leurs pairs Blancs. Ces populations présentent des taux d'obésité plus élevés que les Blancs : 40 % des Latinos et 50 % des Noirs américains sont obèses, et sont de ce fait plus touchés par les problèmes médicaux associés, tels que le syndrome métabolique [58]. Or, certaines variations génétiques sont plus répandues dans certains groupes ethniques que dans d'autres. Ces différences d'ADN peuvent pour partie expliquer les taux plus élevés d'obésité et de certaines maladies métaboliques telles que la stéatose hépatique. Et il est évident que nul ne choisit sa constitution génétique.

Deuxièmement, il y a le problème de l'accès à une nourriture équilibrée. Il y a une différence entre l'alimentation "saine" des plus aisés, qui peuvent se procurer des aliments frais, peu transformés, riches en fibres et en nutriments, pauvres en sucre, mais onéreux. Et la mauvaise alimentation des pauvres, qui consiste principalement en aliments et boissons ultra-transformés, bon marché et ne nécessitant pas de réfrigération.

Mais, l'accès à une nourriture équilibrée ne se définit pas uniquement en termes de prix. De nombreuses enseignes de la grande distribution se sont retirées de certaines zones pauvres, principalement pour des raisons de rentabilité et par peur de la criminalité. Par ailleurs, un grand nombre de personnes à faibles revenus ont un accès limité aux moyens de transport, ne pouvant donc se déplacer dans les quartiers aisés, où l'on trouve un magasin BIO pratiquement à chaque coin de rue.

Ce phénomène a tellement pris d'ampleur ces dernières années, que dans certaines grandes villes industrialisées, il existe désormais des zones urbaines qualifiées de « déserts alimentaires », car il est impossible de s'y nourrir sainement. Alors, si le seul endroit où l'on peut faire ses courses est une supérette qui ne vend que des aliments transformés, encerclée par une dizaine de fast-foods à la ronde, dans quelle mesure ce que l'on mange relève-t-il d'un choix personnel ?

Et même dans les endroits où l'on peut se procurer tous les aliments bon marché, certaines personnes pauvres n'ont pas accès à un réfrigérateur, ni même parfois à une cuisine. De plus, il y a aussi le problème du temps : dans de nombreuses familles modestes où les parents

conjuguent plusieurs petits boulots et ne peuvent pas être chez eux au moment de préparer des repas sains pour leurs enfants, ces derniers se nourrissent principalement de burgers et de pizzas.

Enfin, les personnes les plus nécessiteuses sont exposées à l'insécurité alimentaire, et lorsqu'elles ne savent pas quand ni où elles pourront se procurer leur prochain repas, cela les soumet à un stress massif. Alors, ces dernières mangent ce qu'elles trouvent, quand elles peuvent, et ce sont généralement des aliments industriels. Un tel niveau de stress est incompatible avec la notion de choix : quelqu'un de stressé n'est pas en mesure de faire un choix rationnel, et encore moins lorsque l'objectif à court terme – assouvir sa faim – s'oppose à des objectifs à long terme, comme préserver sa santé.

5) Même les animaux deviennent obèses !

Un rapport d'étude récente atteste qu'au cours des vingt dernières années, les animaux élevés en captivité ont pris du poids. L'étude a examiné les données concernant 22 000 animaux de huit espèces différentes, parmi lesquelles des rats et des orangs-outans [59].

Ces animaux vivent en différents endroits du globe dans différents types de colonies artificielles créées par l'être humain, parmi lesquelles des laboratoires et des zoos. Ils ne mangent pas la même nourriture industrielle que nous, toutefois leur nourriture est également transformée et se compose globalement des mêmes ingrédients que la nôtre. En outre, ils boivent la même eau et respirent le même air que nous.

On ignore encore les causes de ce phénomène, mais le fait que des animaux présentent des signes de gain de poids contredit la thèse de la responsabilité personnelle, et plaide en faveur de l'existence d'une forme d'atteinte environnementale à laquelle toute vie sur notre planète serait désormais exposée.

C- Le syndrome métabolique.

1) Un assemblage de complications liées au surpoids.

On parle de syndrome métabolique, aussi appelé syndrome X, quand un sujet en surpoids présente au moins trois des contextes pathologiques suivants, parmi les cinq énoncés ci-après :

- Tour de taille supérieur à 88 cm chez la femme et 102 cm chez l'homme.
- Élévation du taux sanguin de triglycérides (> 1,5 g/L).

- Baisse du taux du "bon cholestérol" protecteur (HDL < 0,40g/L).
- Élévation de la pression artérielle (PAS > 13,5 mmHg et PAD > 8,5 mmHg).
- Augmentation de la glycémie à jeun (> 1,26 g/L) et évolution vers un diabète de type II.

En cas de syndrome métabolique avéré, il a été démontré que le risque cardiovasculaire se retrouvait triplé, ceci mettant dangereusement en jeu le pronostic vital du patient, auquel il reste la seule solution de rapidement perdre du poids.

2) Le syndrome métabolique : un "package" mortel de différentes pathologies chroniques.

Les chiffres ne mentent pas : plus on est gros et plus on meurt vite ! En tout cas, c'est vrai à l'échelle d'une population. Une analyse actuarielle menée en 2003 a démontré que ceux qui avaient un IMC supérieur à 45 kg/m² perdaient au total vingt ans de vie [60].

En règle générale, on peut dire que les individus présentant une obésité morbide meurent plus jeunes que le reste de la population. Mais prudence, ce n'est pas d'obésité que l'on meurt, mais plutôt des maladies qui l'accompagnent !

En effet, l'obésité devient un fléau en raison des diverses décompensations métaboliques associées : le diabète, l'hypertension, les maladies cardiaques, le cancer et la démence. Toutes ces pathologies mortelles – à moyen ou long terme – sont réunies dans un *package* connu sous le nom de "syndrome métabolique".

Le NCEP (National Cholesterol Education Program) définit ce dernier comme un ensemble de cinq problèmes de santé chroniques qui augmentent séparément ou conjointement vos chances de décès prématuré :

- Obésité.
- Diabète.
- Anomalies lipidiques : augmentation des triglycérides et baisse du HDL-cholestérol.
- Hypertension artérielle.
- Maladies cardiovasculaires.

Le NCEP affirme que si vous présentez trois des cinq problèmes de santé précédents, vous êtes considéré comme atteint de syndrome métabolique. Mais ce dernier n'est pas aussi simple à diagnostiquer, loin de là.

Cependant, d'autres organisations professionnelles ont choisi de le définir selon des critères légèrement différents [61]. La raison de ces repères diagnostiques alternatifs est que la

véritable cause nous échappe encore. Tous ces repères tentent d'établir des limites, or, ces dernières sont erronées par essence.

Pareillement, définir des critères pour le syndrome métabolique chez l'enfant s'avère encore plus difficile [62]. Et pourtant c'est primordial, car le problème augmente à une allure alarmante, se traduisant par quinze à vingt ans de vie perdus pour ces enfants.

En guise de comparaison, le syndrome métabolique risque bientôt de dépasser le tabagisme, comme principale cause de maladies cardiovasculaires, et ceci à l'échelle planétaire !

3) Nous ne sommes pas tous égaux à l'égard du syndrome métabolique.

Attention, il existe néanmoins des différences ethniques et/ou sexuelles chez les individus atteints d'un syndrome métabolique. Par exemple, les hommes sont sept fois plus susceptibles que les femmes de développer une stéatose hépatique non alcoolique. Par ailleurs, l'appartenance ethnique est l'un des principaux facteurs déterminant les maladies susceptibles de se développer.

Les Noirs n'atteignent pas les mêmes taux de d'hypertriglycéridémie que les Blancs, mais ont tendance à présenter une tension artérielle plus élevée, indépendamment de leur poids corporel. Par conséquent, bien qu'ils soient plus touchés par le diabète et les maladies cardiovasculaires, on diagnostique moins fréquemment un syndrome métabolique aux Noirs qu'aux Blancs.

À l'inverse, la population latino présente une proportion supérieure de cas d'hypertriglycéridémie, mais moins d'hypertension. Chez les hommes, les hispano-américains sont diagnostiqués environ sept fois plus souvent que les autres groupes ethniques. En outre, les Noirs et les Latinos semblent également présenter une tendance plus élevée à l'insulinorésistance que les Blancs.

Toutes ces données renforcent le fait que l'impact de l'ethnie et du sexe sur le syndrome métabolique et ses différentes composantes rend très difficile l'établissement de seuils nets et indiscutables en matière de diagnostic.

V- La carie dentaire.

A- Le doux paradis des sucreries... et de ses douloureuses caries dentaires.

Selon les autorités sanitaires françaises, un tiers des enfants souffre de caries dentaires dès l'âge de trois ans, avant même l'apparition de leurs dents définitives. Sans vraiment réaliser que les jus de fruits sont bourrés de sucre, les parents font souvent un geste en apparence anodin en remplissant le biberon ou le gobelet de leur enfant, et en le laissant siroter son breuvage fruité tout au long de la journée.

Or, ces boissons sucrées sont directement responsables de la production d'acides par la plaque dentaire, et s'avèrent donc être hautement cariogènes. Depuis quelques années, ce constat inquiète les autorités sanitaires qui observent une forte augmentation du nombre de caries précoces chez l'enfant, en raison d'une fragilité accrue de l'émail de leurs dents de lait.

En contrepoint, on peut s'attarder un instant sur cette information venue de très loin : selon une étude rendue publique en 2015 par des médecins italiens, les habitants de Pompéi, ensevelie sous la lave du Vésuve en 79 après J.C., n'avaient aucune carie. Cela fut confirmé lors des examens dentaires des corps momifiés retrouvés dans la ville antique. En effet, il a été prouvé qu'ils mangeaient beaucoup de fruits et de légumes, mais très peu de sucre. Ainsi, en se nourrissant bien mieux que nous, ils avaient pu conserver de très bonnes dents.

1) Définition.

De nos jours, la carie est l'affection dentaire la plus fréquente dans le monde. Elle résulte d'une protéolyse microbienne de l'émail puis de la dentine. L'espèce *Streptococcus mutans*, bien que naturellement présente dans la microflore buccale humaine, est considérée comme la principale responsable de l'initiation des lésions carieuses. Par ailleurs, la formation d'une carie est également favorisée par le développement et la stagnation de la plaque dentaire et du tartre.

2) Étiologie.

Le milieu buccal rassemble les conditions idéales de température et d'humidité pour en assurer la vie microbienne. En effet, la flore buccale est constituée d'une association de germes aérobies et de germes anaérobies. La plupart d'entre eux sont des germes commensaux non pathogènes, mais certains sont opportunistes et deviennent ainsi pathogènes en présence de

conditions favorisantes. Il peut s'agir de différentes espèces microbiennes, bien que les plus fréquemment retrouvées soient des Streptococcus, des Peptostreptococcus ou des Bacteroides. Il est également utile de préciser que la virulence de ces germes peut être exacerbée par l'altération de l'état général, la mauvaise hygiène bucco-dentaire, la consommation de tabac, ou encore l'hyposialie.

3) Clinique.

Au cours de l'évolution d'une carie dentaire se succèdent plusieurs formes cliniques, que nous allons brièvement détailler par ordre d'apparition, en s'appuyant du schéma ci-dessous.

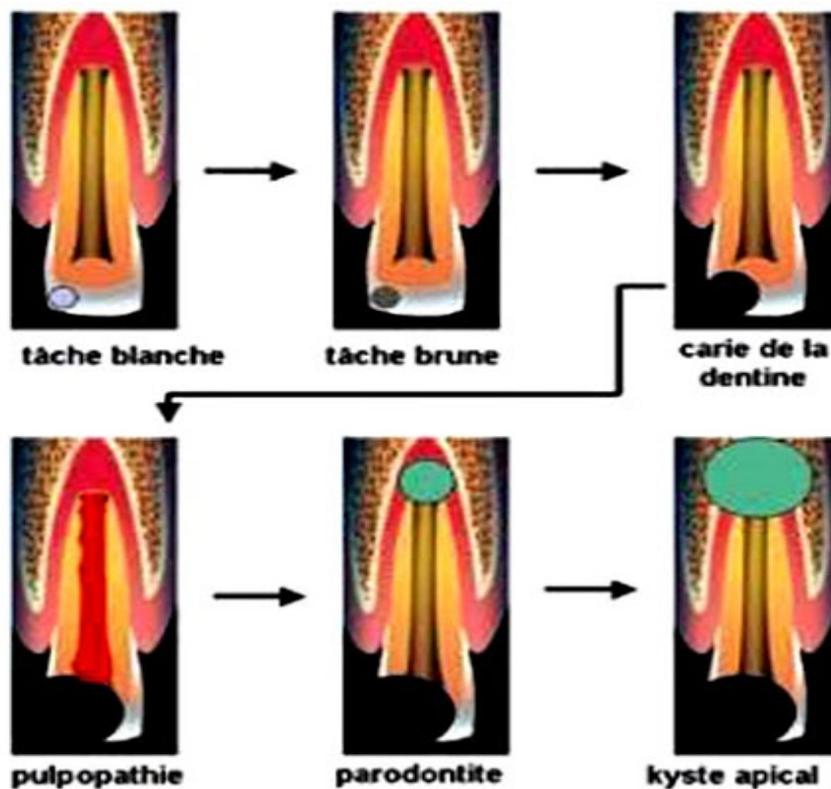


Figure 13 : Le génie évolutif de la carie dentaire. [63]

a) Carie de l'émail.

Elle est généralement asymptomatique et peut se traduire par une réaction exacerbée aux tests thermiques. Dans la majorité des cas, on retrouve une simple rugosité à l'inspection et au sondage. Le premier stade est représenté par une petite tache blanche sur l'émail de la dent, et le second par la présence d'une tache brune.

b) Carie de la dentine.

L'atteinte de la dentine, ou dentinite, est marquée par une douleur brève, plus ou

moins modérée, souvent inconstante, et localisée à la dent. Cette douleur est provoquée par le froid et le chaud ainsi que par les aliments sucrés ou acides. L'examen clinique met en évidence une cavité laiteuse ou claire, ou bien une lésion gris noirâtre ou brune, dans laquelle on peut enfoncer une sonde dentaire à la recherche d'une dentine ramollie. Ce test de vitalité est réalisé à l'aide d'un « pulp-tester », appareil qui va générer un micro-courant électrique, permettant de montrer une vitalité pulpaire conservée mais une douleur localisée à la dent.

4) Principes du traitement.

a) Préventif.

C'est la partie la plus importante pour éviter ou diminuer les infections dentaires. L'hygiène bucco-dentaire fait appel à un brossage dentaire postprandial dès l'âge de deux ou trois ans, à la réduction de la consommation des sucres cariogènes surtout en dehors des repas, à la fluoruration pour les enfants et les patients irradiés, ainsi qu'au contrôle régulier de l'état dentaire.

b) Curatif.

Le traitement des caries, mêmes des dents déciduales, doit être systématique ! La conservation dentaire, quand elle reste possible, est le plus souvent envisagée. De même, tout abcès doit être impérativement traité.

L'antibiothérapie y est associée dès le stade de pulpite. En revanche, l'utilisation d'anti-inflammatoires seuls et sans antibiothérapie à visée antalgique est fortement déconseillée car les anti-inflammatoires masquent les signes de l'inflammation.

Enfin, le traitement antalgique ne doit surtout pas être négligé car il s'agit souvent de pathologies très algiques. Il ne faut donc pas hésiter à utiliser des antalgiques de classe II, voire éventuellement de classe III.

VI- Dans quelle mesure peut-on parler d'addiction au sucre ? [64]

1) Qu'est-ce qu'une addiction ?

Le terme addiction tire son étymologie du latin qui signifie "vente" ou "adjudication" et qui implique une notion d'esclavagisme avec une recherche effrénée du plaisir et d'une passion dévorante que la morale réprouve. Ces notions ont clairement les connotations de condamnation, d'asservissement et d'assujettissement.

Les termes pharmacodépendance, assuétude ou toxicomanie sont synonymes et décrivent tous trois un état de recherche et de consommation abusive d'une substance en vue de soulager une tension interne. Ainsi, le soulagement va créer un renforcement positif à l'origine de la répétition du comportement et de l'installation progressive de la dépendance physique (les 2 premiers critères du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DMS-IV) et/ou psychologique (les autres critères).

La littérature médicale et scientifique ne notifie aucun cas d'addiction au sucre avérée selon les critères diagnostiques du DSM-IV. Toutefois, les critères de l'OMS selon la CIM-10 (Classification Internationale des Maladies) diffèrent quelque peu. En particulier pour la classification du syndrome de dépendance, qui consiste en un ensemble de phénomènes comportementaux, cognitifs et physiologiques dans lesquels l'utilisation d'une substance psychoactive spécifique ou d'une catégorie de substances entraîne un désinvestissement progressif des activités habituelles.

La caractéristique essentielle du syndrome de dépendance correspond à un désir souvent puissant et parfois compulsif, de prendre une autre substance psychoactive qui a une action sur le psychisme. À la suite d'une période d'abstinence, le syndrome de dépendance peut se réinstaller beaucoup plus rapidement qu'initialement.

Pour établir un diagnostic de certitude, au moins trois des manifestations suivantes doivent habituellement avoir été présentes en même temps au cours de la dernière année :

- un désir puissant ou compulsif d'utiliser une substance psychoactive.
- des difficultés à contrôler l'utilisation de la substance, au début ou à l'interruption de la consommation.
- un syndrome de sevrage physiologique quand le sujet diminue ou arrête la consommation d'une substance psychoactive.
- l'apparition progressive d'une tolérance aux effets de la substance psychoactive, caractérisée par le besoin d'une quantité plus importante de cette dernière pour obtenir l'effet désiré.
- l'abandon progressif d'autres sources de plaisir et d'intérêts au profit de l'utilisation de la substance psychoactive, accompagné d'une augmentation du temps passé à se procurer ladite substance, à la consommer ou à tenter d'en récupérer les effets initiaux.
- la poursuite de la consommation de la substance malgré la survenue de conséquences

manifestement nocives pour la santé globale du sujet. Il est ainsi utile de déterminer si ce dernier était au courant ou s'il aurait dû être au courant de la nature et de la gravité de cette consommation.

Le DSM-V complexifie la distinction en parlant désormais de troubles d'utilisation de substance pour qualifier les abus et les dépendances en un seul diagnostic. De plus, l'ajout d'une estimation du niveau d'intensité de ces critères questionne sur la limite atteignable. En outre, ce type de diagnostic s'avère nettement plus subjectif et pose tout de même quelques questions d'éthique.

Ainsi, la définition du DSM-IV reste tout de même la plus adaptée car il s'agit de celle qui reste la plus objective.

- On parle de dépendance physique lorsqu'il y a présence d'une tolérance ou d'un sevrage. Dans ce concept cognitivo-comportemental, la dépendance a valeur de renforcement positif : la consommation du produit, la mise en œuvre de la conduite rétablissent l'homéostasie et permettent *in fine* d'atteindre un état interne agréable. La compulsion, quant à elle, correspond à une tentative pour éviter un état interne désagréable et a valeur de renforcement négatif [65].
- On parle d'addiction lorsque l'individu ne parvient plus à maîtriser son comportement et lorsqu'il continue l'usage d'une substance en dépit des conséquences négatives.
- On parle d'une conduite équilibrée lorsque la mise en œuvre répond à un besoin physiologique.

Cependant, il est naturellement ambigu d'appliquer un jugement de valeur sur la frontière physiologique et pathologique avec un aliment banalisé. Il est donc important de préciser les liens entre dépendance et addiction.

La dépendance correspond à un véritable état d'indifférenciation psychique, ayant pour objectif d'assurer la protection d'une vie psychique menacée par une faillite de l'environnement dans la prime enfance.

À l'inverse, l'addiction est une conduite qui met en acte cette dépendance sur un mode

compulsif. Pour le dire autrement, les sujets qui souffrent d'un sentiment d'incompétence personnelle et sociale deviennent assujettis d'une expérience qui les soulage temporairement.

Ainsi, il a été prouvé que l'attrait pour les produits sucrés relevait d'un mécanisme physiologique et naturel. Rappelons que les glucides sont de puissants pourvoyeurs d'énergie activatrice, étant donné que la principale source d'énergie du cerveau est le glucose. Ils sont de ce fait à la source d'effets métaboliques et sensoriels positifs, lesquels provoquent un renforcement du plaisir à le consommer et influencent fortement un individu dans le choix de ses futurs produits de consommation.

Il est donc possible d'entretenir et même d'accroître cette préférence avec l'habitude et les conséquences des effets post-ingestifs positifs des aliments sucrés. De nombreux modèles animaux sont utilisés lors d'études scientifiques, mais ces dernières sont critiquables car non représentatives des conditions alimentaires humaines.

Le sucre peut-il être considéré comme une substance psychoactive ? Alcool, tabac, cannabis, cocaïne, héroïne sont des substances psychoactives, c'est-à-dire qu'elles agissent sur le cerveau : elles influencent l'activité cérébrale et mentale, ainsi que les sensations, l'humeur et le comportement. La consommation régulière peut avoir un retentissement sur les activités, les relations et la vie personnelle : c'est ce qui définit un usage nocif. En somme, la dépendance est la situation dans laquelle se trouve la personne qui ne peut plus se passer du produit sans ressentir de manque physique, psychique ou les deux à la fois.

Pour de nombreux produits (alcool, cannabis, tabac) il est évident que l'addiction existe. Cependant, il existe de nombreux consommateurs qui l'utilisent de manière auto-thérapeutique dans le cadre d'une pathologie psychiatrique sous-jacente. Dans ce contexte, on peut se questionner sur la place du sucre dans de tels phénomènes. Sa consommation n'a-t-elle pas une influence sur le cerveau ? Dans l'addiction au sucre la question psychiatrique est très importante, et par conséquent elle rend indispensable la recherche d'éventuels diagnostics différentiels.

Le sucre n'est pas en première mesure une substance psychoactive comme on l'entend, cependant dans certaines circonstances il peut engendrer un fort potentiel addictif. En effet, les produits sucrés répondent assez spécifiquement à tous les critères énoncés précédemment et il est donc légitime de se questionner quant aux répercussions d'un usage nocif

de ce dernier. Le paradoxe est que le sucre nourrit et est indispensable pour le cerveau, organe noble qui ne peut fonctionner sans glucose. Le rapport bénéfice-risque de ce produit est donc flou. Une autre question capitale est la suivante : sommes-nous accros au sucre ou plutôt à la saveur sucrée qu'il engendre ?

Les glucides ont en effet une double propriété : sensorielle, en stimulant les papilles du goût, et métabolique, car ils possèdent un haut pouvoir calorique. Lequel de ces deux effets, pharmacologique régulateur ou purement savoureux, est-il donc principalement responsable de notre soumission.

Par ailleurs, la perception d'un stimulus sucré résulte d'une fonction cognitive complexe :

- discriminative, qualitative (par sa nature physico-chimique) ou quantitative (par sa concentration).
- affective.
- hédonique en fonction de l'intensité du plaisir ou du déplaisir ressenti. Cette préférence sera généralement celle qui déterminera le choix de consommation chez la plupart des individus.

On peut donc en déduire que la saveur sucrée est innée, c'est-à-dire qu'elle est présente depuis la naissance, mais qu'elle est également congénitale, génétiquement déterminée et indispensable physiologiquement en terme calorique, d'où cet attrait particulier retrouvé chez les nouveaux nés.

Toutefois, bien qu'il soit prouvé que nos préférences sont modelables et changeables en fonction des expériences positives ou négatives vécues, elles sont également robustes aux conditionnements.

Ainsi, les préférences conditionnées jouent un rôle majeur dans les comportements qualitatifs et quantitatifs alimentaires.

2) L'addiction au sucre dans l'espèce humaine.

Peut-on donc à proprement parler d'une addiction à la saveur sucrée, ainsi qu'à la molécule en termes de réalité clinique ? Pour cela, il est indispensable d'exclure le syndrome de boulimie qui correspond à une prise de nourriture quelle qu'elle soit sous un mode compulsif, mais nullement spécifique aux produits sucrés.

Scientifiquement, est-il juste et avisé de parler d'une addiction ? Une recherche sur

Pubmed avec les termes « *sweet* », « *addiction* » et « *human* » ne référence que 40 publications scientifiques, dont seulement 8 sont applicables à l'espèce humaine, et aucun cas de réelle addiction n'a été notifié dans la littérature scientifique selon les critères du DSM-IV.

On peut donc se demander de manière empirique si les patients auxquels nous sommes confrontés à l'officine, présentent ou non deux ou trois des symptômes suivants, indispensables au diagnostic d'une addiction.

- Augmentation progressive des doses pour obtenir un effet similaire ou diminution de l'effet si la même dose est maintenue, témoin d'une assuétude ou d'une tolérance.

Une telle augmentation progressive et continue de la consommation de sucre est impossible car ce type d'alimentation entraîne un rassasiement et une satiété précoce. En effet, le sucre possède un fort pouvoir calorique et contribue au phénomène d'alliesthésie négative, de ce fait son ingestion en sera limitée. Même en cas d'une consommation de boissons sucrées par des édulcorants intenses non caloriques, l'excès d'eau ingérée, vecteur du produit, limitera la consommation en bloquant le mécanisme de soif. Donc, pour des raisons physiologiques, il n'y a pas de possibilité d'assuétude aux produits sucrés.

- Apparition d'un syndrome de sevrage en cas d'arrêt de la consommation.

Le syndrome de sevrage entraîné par l'interruption brutale de la consommation d'une substance psychoactive associe des manifestations physiques caractéristiques : insomnie tenace, douleurs abdominales ou dorsolombaires, crampes nocturnes, mouvements anormaux, asthénie.

Il comprend aussi des manifestations psychiques : ralentissement idéomoteur, déficit intellectuel, vive anxiété ou angoisse, déficit thymique avec dépression associée, réel désintérêt pour les autres activités de la vie.

- Accroissement continu du temps consacré par le sujet à la recherche du produit, et perturbation de la vie sociale, professionnelle et relationnelle du sujet.

Les individus hautement accoutumés vont effectivement avoir une tendance exacerbée au « syndrome du réfrigérateur ou du placard » et vont donc consacrer davantage de temps à la recherche compulsive des produits sucrés. En revanche, on ne remarque pas de phénomène d'incapacité d'abstinence avec les produits sucrés comme on le remarquerait pour le tabac ou l'alcool, substances pour lesquelles les individus n'hésiteront pas à parcourir des distances phénoménales pour assouvir leur désir.

- Incapacité pour le sujet de gérer sa propre consommation, prise en quantité supérieure à ce qu'il envisageait, et efforts infructueux pour contrôler sa consommation.

Seul ce symptôme peut répondre au critère diagnostique du DSM-IV « *Utilisation inadéquate de la substance conduisant à une altération du fonctionnement corporel ou à une souffrance clinique significative.* ». Nous avons rappelé les risques avérés d'une consommation excessive de sucre surtout par le biais de boissons dont le pouvoir calorique peut déséquilibrer la balance énergétique, source de surpoids, d'obésité et d'autres conséquences délétères à long terme (diabète, pathologies cardiovasculaires, caries dentaires).

Mais, sauf à déclarer que tous les gourmands et obèses sont des toxicomanes, la même observation s'applique également à tous les aliments palatables consommés en excès.

3) *Les mécanismes cérébraux de l'addiction.*

En premier lieu, il est indispensable d'aborder l'hypothèse des circuits neuronaux activés par les substances psychoactives et les différents produits sucrés.

La voie principalement activée par le sucre est la voie dopaminergique mésolimbique [66] qui entraîne la libération de dopamine dans le noyau accumbens, et la modification des récepteurs D1 et D2 dans ces structures. L'administration de dérivés morphiniques ou de cocaïne à des animaux active ces mêmes voies nerveuses centrales, proportionnellement à l'induction de la dépendance.

Chez le rat, la simple consommation alimentaire entraîne une mobilisation de la dopamine dans ces mêmes structures, d'autant plus importante que la palatabilité de l'aliment donné est intense, rendant ainsi plus élevée la préférence que l'animal manifeste à son égard. Il n'est donc pas possible de conclure que la consommation de produits sucrés active des voies nerveuses spécifiques de l'addiction.

En effet, il est maintenant établi que ces circuits répondent de façon non spécifique à tous les processus de renforcement sensoriel. En d'autres termes, ces différents circuits sont activés par tous les plaisirs sensoriels, et ce quelle que soit leur origine.

4) *Un phénomène multifactoriel.*

Le modèle théorique semblerait banal, mais en réalité il s'avère bien plus complexe que cela. On distingue ainsi trois pôles qui se recoupent :

- l'individu, possédant une sensibilité génétique ainsi qu'une vulnérabilité psychologique.
- le produit, qui est le principe actif induisant par le biais de récepteurs, des neuromédiateurs responsables de l'effet pharmacologique et sensoriel.
- le contexte ou le moment socioculturel. L'addiction est inscrite dans un contexte spatio-temporel, cela signifie qu'elle n'est pas figée et qu'elle dépend fortement de l'entourage et du contexte de vie.

Ces trois pôles se recoupent et la conduite addictive est à l'interface des trois. La vulnérabilité n'est pas pathologique à proprement parler mais elle représente plutôt une fragilité ou une rupture à un stade donné avec un sentiment d'insécurité. Ces phénomènes remontent souvent, mais pas exclusivement à la petite enfance.

5) *Étiologie – Genèse.*

L'idée d'une addiction au sucre se développe lentement et commence à marquer les esprits. Cela vient du fait que le terme d'addiction n'est usuellement pas employé pour des aliments mais plutôt pour les drogues. Alors, le sucre serait-il une drogue au sens premier du terme ?

Sans nier l'existence des compulsions alimentaires, et ceci le plus souvent pour les aliments gras sucrés et gras salés, le rapport de l'OMS [67] « *Neuroscience of psychoactive substance use and dependence.* » paru en 2004 apporta à la question une réponse dénuée d'ambiguïté.

Ce dernier démontra que la préférence, fut-elle marquée, pour un produit alimentaire ne pouvait être assimilée à une dépendance semblable à celle provoquée par des drogues. Ainsi, il convient avant toute chose de redéfinir les termes.

L'appétence pour le sucré correspond avant tout à un besoin physiologique car cette saveur stimule la libération de dopamine qui est le principal neuromédiateur du système de la récompense. C'est dans ce sens que l'idée selon laquelle il existerait une addiction au sucre se répand de plus en plus au sein de notre société occidentale.

Cependant, cette hypothèse n'est pas partagée par l'ensemble de la communauté scientifique. Lorsque l'on tape « *sugar addiction* » sur internet, c'est environ 31 500 réponses qui apparaissent dans un moteur de recherche. En revanche, la consultation d'une base de données scientifiques ne donne que peu de résultats. Un groupe de scientifiques européens spécialistes

des mécanismes neurobiologiques et psychologiques des addictions, le réseau « NeuroFAST », a récemment publié une synthèse à l'issue d'une revue détaillée de la littérature dont voilà les principales conclusions [68] :

- les données actuelles ne permettent pas de conclure qu'une substance alimentaire unique par un seul mécanisme neurobiologique spécifique puisse entraîner l'obésité du fait de la suralimentation.
- il est prématuré de conclure de la validité de la dépendance alimentaire à partir des résultats obtenus sur des modèles de rongeurs.
- chez l'Homme, il n'existe aucune preuve qu'un aliment spécifique, ingrédient alimentaire ou additif alimentaire, ne provoque un syndrome de dépendance, à l'exception de la caféine et des boissons alcoolisées via des mécanismes très spécifiques.
- le cerveau ne répond pas aux nutriments (sucre, sel, gras) de la même manière qu'avec les drogues telles que l'héroïne ou la cocaïne, bien que les circuits empruntés soient les mêmes.
- le terme de dépendance alimentaire est inapproprié en raison de la connotation ambiguë d'un phénomène lié à une substance.

Pour ces chercheurs, le terme « *food addiction* » (addiction ou dépendance alimentaire) devrait être remplacé par « *eating addiction* » (comportement addictif au fait de manger). Certaines personnes développent en effet des envies compulsives liées à une dépendance psychologique au simple fait de manger.

C'est en réalité la stigmatisation pesant sur le sucre qui renforce le sentiment d'interdit et le désir de consommation. Cela favorise l'action sur un mode compulsif et ainsi la consommation de sucre résultante lui confère des allures addictives.

En effet, lorsqu'on tente de s'interdire certains aliments considérés comme malsains ou grossissants en vue de contrôler son poids ou autre, on instaure un état que Herman et Polivy ont baptisé la "restriction cognitive" [69].

Ils ont démontré à propos de la restriction cognitive que c'est l'interdit de consommation qui entretenait la pathologie alimentaire. Leurs expériences ont montré que la levée des interdits et l'apprentissage d'une consommation régulée par les sensations alimentaires de faim et de satiété, permettaient ainsi de supprimer la restriction cognitive et les phénomènes compulsifs dans la majorité des cas.

Une préférence alimentaire ne persiste pas si elle ne présente pas, d'une manière ou d'une autre, des bienfaits et des conséquences bénéfiques (métaboliques ou sensorielles) à la consommation de cet aliment. La présence ou l'absence dans l'aliment de certains éléments nutritifs essentiels, même non énergétiques, peut ainsi moduler les préférences alimentaires d'un individu.

6) *Du plaisir à l'addiction.*

Le terme « *craving* » n'a pas bénéficié d'une traduction précise en français et reste souvent utilisé sous sa formulation anglo-saxonne. Ce terme que l'on pourrait traduire par le fait de désirer intensément un objet au sens large du terme, est également employé pour parler du désir irrésistible de consommer une substance telle que la cocaïne, ou en l'occurrence le sucre, que l'on traduit ici par le terme de « *carbohydrate craving* ».

La relation entre glucides et compulsion serait liée à la restauration du niveau de sérotonine cérébral, soulageant ainsi l'humeur dépressive et conférant une certaine motivation. Le « *craving* » survient en tout cas de manière quasi systématique lors de régimes monotones, et porte alors sur des aliments dont les caractères sensoriels contrastent avec ceux de ce régime, devenant dès lors un stimulant de la diversification alimentaire. Cela facilite la comparaison avec les autres comportements de dépendance tels que l'alcool ou le tabac.

7) *Au-delà du plaisir : une "empreinte biologique".*

Si l'on revient à notre toute petite enfance, le sucre est considéré comme une empreinte biologique. En effet, en déposant une goutte d'eau sucrée sur la langue d'un nourrisson n'importe où dans le monde, on constate qu'il adore, et cela se voit. En revanche, en le remplaçant par une goutte de citron, il grimace et déteste ça.

Cette inscription du sucré au plus profond de nous-mêmes est régulièrement entretenue tout au long de notre apprentissage du goût. Par les parents d'abord, qui donnent parfois un bonbon à l'enfant quand il s'agit de le récompenser, l'encourager, le consoler ou bien le soigner. Et au contraire, on a souvent entendu le fameux « Tu seras privé de dessert ! » quand ce dernier ne termine pas son repas ou bien fait une bêtise.

Toutes les langues ne sont pas en reste pour nous persuader que le sucre est synonyme de multiples plaisirs. Il est aussi indéniablement au cœur d'une mécanique naturelle, d'un

dispositif biologique que l'on appelle en terme scientifique "le système hédonique" ou "le circuit de la récompense", et qui fonctionne tout au long de notre vie.

8) Du "péché mignon" à l'addiction.

Le péché mignon est assimilé à cette petite voix à l'arrière du cerveau, qui réclame très vite un second carré de chocolat, demande du Coca-Cola® avec des frites, ou encore plus de Ketchup® sur son bifteck haché si fade. Mais cette découverte, qui a vite fait le tour du monde, est le pur fruit du hasard.

Serge Ahmed, chercheur au CNRS à Bordeaux et auteur d'une étude scientifique publiée en 2015, travaillait sur l'addiction aux drogues dures comme la cocaïne, l'héroïne ou les amphétamines. Il étudiait le phénomène sur des rats de laboratoire pour démontrer l'existence de processus comportementaux et neurobiologiques engagés dans ces addictions [70].

Lors de toutes ses expériences, il plaçait l'animal dans une situation où il avait accès à la drogue sans aucun autre choix possible. Puis, il se dit que ce "non-choix" pouvait constituer un biais méthodologique et a donc introduit un second élément pour démontrer que le choix de la drogue au détriment de ce second produit se faisait par pure addiction. Il proposa alors à ces rats cocaïnomanes, qui en avaient consommé durant des semaines, le choix entre leur drogue habituelle et de l'eau sucrée. Ainsi, dès le deuxième jour, ils avaient rapidement développé une préférence marquée pour l'eau sucrée, laquelle ne fut jamais démentie. Après des années "d'expériences-contrôles", les résultats furent publiés : le sucre rend plus accro que la cocaïne !

Une incroyable découverte renforcée par l'hypothèse que le mécanisme d'addiction du cerveau au sucre, serait même en fait plus proche de celui déclenché par l'héroïne. Depuis, d'autres laboratoires ont refait l'expérience en Europe, aux États-Unis et en Australie, et partout où des équipes tentèrent de reproduire ces résultats, ils furent tous reproduits à l'identique.

On peut ainsi faire le parallèle avec la célèbre histoire du chien de Pavlov, dans laquelle l'animal est conditionné de telle sorte qu'il associe l'arrivée d'un morceau de viande au tintement d'une clochette. Et il finit quand même par saliver alors que sa gamelle est vide, dès lors que la clochette a tinté. C'est donc le stimulus, autrement dit le bruit de la clochette, qui provoque le réflexe de salivation chez l'animal.

De la même manière, les stimuli sensoriels associés à la consommation de sucre,

comme les odeurs ou les couleurs, et donc la stimulation dopaminergique, acquièrent à eux seuls la capacité d'activer les neurones dopaminergiques et donc d'inciter à la consommation.

En résumé, la seule vue d'une barre chocolatée ou d'un soda, suffira pour activer le circuit de la dopamine, et donnera ainsi l'envie irrésistible d'en consommer.

9) Ne nous leurrions pas, car nous aussi nous sommes accros...

Notre cerveau est programmé pour la récompense, et c'est principalement à ce mécanisme que l'on doit la survie du genre humain. Supprimez-le, et vous supprimerez à l'être humain sa raison de vivre !

Ce qui nous apprend cela furent de récentes expériences menées sur le tristement célèbre médicament anti-obésité Acomplia* (ou rimonabant), que les autorités sanitaires retirèrent du marché américain en 2007, puis du marché européen en 2008. En effet, s'agissant d'un antagoniste du système endo-cannabinoïde, ce dernier agit principalement en bloquant ces récepteurs cérébraux. Autrement dit, il s'agit d'un médicament "anti-cannabis", ce qui en fait également un médicament "anti petits creux" qui inhibe par conséquent la sensation de récompense.

Alors qu'il s'est montré efficace en matière de perte de poids, 20 % des patients à qui il a été administré ont subi des effets secondaires psychiatriques graves, notamment des dépressions, et un certain nombre d'entre eux s'est suicidé. Ainsi, en supprimant notre système de récompense, nous pourrions bien risquer de nous supprimer nous-même !

Bien que le système de récompense du cerveau soit complexe et reçoive de nombreuses stimulations, il peut toutefois être réduit au "circuit hédonique". Effectivement, c'est là que sont logés et que s'expriment les émotions primaires, la pulsion reproductrice et l'instinct de survie. Il semblerait que ces mécanismes de récompense aient évolué pour renforcer les comportements nécessaires à la perpétuation de l'espèce et à sa survie, comme le sexe (nécessaire à la reproduction) et le plaisir de manger (indispensable à la survie).

C'est aussi ce circuit qui renforce les effets positifs et négatifs des drogues, qu'il s'agisse de la nicotine, de la cocaïne, de la morphine ou de l'alcool. Pour garantir que manger soit l'une des pulsions les plus puissantes du comportement – tant animal qu'humain – l'évolution en a également fait une source infinie de plaisir et de récompense.

La consommation de nourriture dépendrait fortement de ce "circuit hédonique" [71] qui semblerait ainsi évaluer les aliments selon des critères de goût plutôt que de besoin énergétique. Par exemple, lors d'un dérèglement de ce circuit, un individu qui n'a plus faim va tout de même être tenté par un dernier morceau de gâteau au chocolat car il le trouve très bon. Ce dysfonctionnement peut ainsi entraîner une augmentation de la prise alimentaire et conduire à la longue à une obésité chez ce type d'individu.

A contrario, quand ce circuit fonctionne correctement, il contribue à limiter l'apport alimentaire lorsque les réserves énergétiques sont déjà pleines, et l'individu ne se laissera pas tenter par une part supplémentaire de ce succulent gâteau au chocolat.

VII- Les autres "grandes" maladies du sucre.

Fait assez inattendu, la CIA détient en ligne le classement de l'obésité dans le monde, et d'après ses chiffres de 2018, ce sont les Samoa américaines, un petit archipel ayant le statut de "territoire du Pacifique non incorporé et non organisé des États-Unis", qui occupent la première place avec près de 75 % d'individus obèses sur une population totale d'environ 55 000 habitants.

À la dernière place, on retrouve le Bangladesh avec un taux de prévalence de 1,1 % tandis que la France se situe à la 106^e place, la Belgique à la 82^e et la Suisse à la 110^e. On pourrait tout de même se demander pourquoi l'agence de renseignement américaine s'intéresse-t-elle à l'obésité mondiale ? Sans doute parce que l'obésité est l'une des grandes menaces que l'humanité s'apprête à affronter, et sans doute parce que dans ce classement, les États-Unis occupent la 19^e place, très loin devant tous les autres pays développés de la planète.

1) *Le spectre du cancer.*

Le cancer hante aussi l'envers du décor séduisant et coloré du sucre. Il y a quelques années, plusieurs études ont déjà montré que les cellules cancéreuses étaient très gourmandes en glucose. Mais selon les travaux récents d'une équipe de chercheurs de l'université texane MD Anderson, rapportés par le magazine français « *Science & Vie* », il existe un mécanisme précis qui lie la maladie au saccharose ou au fructose alimentaire. Ces chercheurs ont soumis plusieurs groupes de souris à des régimes plus ou moins riches en sucre, et au bout de six mois ils ont constaté que plus de la moitié des rongeurs ayant suivi un régime enrichi en sucre avaient développé des tumeurs mammaires, contre moins d'un tiers de ceux nourris à des doses moins

riches.

Ainsi, l'équipe texane est parvenue à identifier une voie moléculaire, dite 12-LOX, mise en cause dans le processus de croissance tumorale, voie qui favoriserait l'inflammation des tumeurs et par conséquent leur expansion. Cette hypothèse reste désormais à valider chez l'Homme.

Alarmé par l'écho donné à ces travaux outre-atlantique, le Cédus répliqua en janvier 2016 : « Plus qu'un aliment ou une alimentation riche en sucres, c'est majoritairement le surpoids et l'obésité qui sont mentionnés aujourd'hui comme de réels facteurs de risque dans la formation des cancers digestifs. S'il est vrai que les cellules tumorales ne réagissent pas de la même manière que les cellules saines en présence de glucose, il s'agit en réalité de l'un des effets du cancer et non de sa cause fondamentale. ».

Le lobby du sucre français ajouta également : « Qu'en ce qui concerne le cancer du sein, certaines études montrent une relation de causalité entre l'apparition de la maladie et des consommations élevées d'aliments sucrés. En effet, ce type de cancer fait appel à un mécanisme qui associe la production d'insuline et celle de facteurs de croissance hormonaux. Cependant, il existe d'autres facteurs de risque connus associés à ce type de cancer et les études doivent se poursuivre. ».

2) La chasse aux colorants.

Mais le sucre est aussi le cheval de Troie de quelques produits indésirables avec lesquels il n'y a rien à voir mais dont l'industrie agroalimentaire l'enrichit bien souvent pour le rendre encore plus séduisant. Il s'agit des nombreux colorants ou des additifs ajoutés aux sodas, aux bonbons et aux sucreries.

Prenons l'exemple du Coca-Cola® qui contient un colorant, le E150D, qui lui donne sa belle couleur brune. Il s'agit d'un caramel au sulfite d'ammonium, fabriqué chimiquement en mélangeant à haute pression du sucre, de l'ammoniaque et divers acides. Cette opération crée de nouvelles molécules, dont l'une baptisée 4MI qui s'avère être cancérigène, soupçonnée notamment de provoquer des leucémies chez l'animal et potentiellement chez l'Homme. Alors que la formule secrète de cette boisson ne devrait théoriquement pas dépasser la dose de 29 microgrammes de 4MI par canette ; d'après des dosages réalisés en France en 2018, cette dernière contient en réalité 79 microgrammes de 4MI et 87 microgrammes dans une canette dite

light.

Quant aux bonbons, pâtisseries et autres confiseries, ils contiennent couramment un colorant, du E171, autrement dit du dioxyde de titane sous forme nanométrique. Des chercheurs de l'INRA (Institut national de la Recherche Agronomique) ont publié en 2016 dans la revue « *Scientific Reports* » les premiers résultats d'expériences menées sur des rats de laboratoire. Ce dernier pénètre la paroi intestinale puis passe dans le foie pour terminer sa route dans la circulation sanguine. Ces chercheurs ont observé des troubles du système immunitaire ainsi que le développement de lésions précancéreuses du côlon chez 40 % des rongeurs. Bien entendu, plus l'exposition au E171 était prolongée et plus la taille de ces lésions précancéreuses augmentait.

Le E171 se retrouve aussi dans la composition de gâteaux, de chewing-gums ou dans les fameux M&M's®, sans jamais d'ailleurs que la mention E171, pourtant rendue obligatoire par une directive européenne de 2015, ne figure sur l'étiquette.

Un autre additif nanométrique, le dioxyde de silicium (E551), fréquemment utilisé comme agglomérant, support d'additifs et anti-moussant, est retrouvé dans le sucre et le dextrose en poudre. De même, il est également présent dans les préparations à base de céréales, dans les confiseries ou encore dans les chewing-gums.

3) Le fructose : toxine publique n°1 ?

Abordons à présent le « Voldemort » de cette liste noire alimentaire : le fructose, cette fameuse molécule qui donne toute sa douceur au sucre. Quand un aliment est à la fois sucré et calorique, c'est qu'il contient forcément du fructose. Il s'agit de la seule substance alimentaire dont la consommation a augmenté dans le monde entier au cours des dernières décennies, et c'est sur lui que les enfants se jettent sans retenue.

De tout temps, tous les régimes qui se sont avérés efficaces ont un seul et unique point commun : ils limitent la consommation de sucre ! En effet, ce dernier est de très loin la plus grande *success-story* de l'humanité en matière d'additifs alimentaires. Quand l'industrie agroalimentaire en ajoute à ses recettes afin de les rendre plus savoureuses, les ventes s'envolent immédiatement. Et comme il est plutôt bon marché, on retrouve du sucre sous une forme ou une autre dans pratiquement tous les aliments transformés fabriqués aujourd'hui dans le monde. Le sucre, et plus précisément le fructose, est le grand coupable dans cette affaire.

Les nutritionnistes classent systématiquement le sucre dans la catégorie des "calories vides", au même titre que les calories provenant de l'amidon. Mais le sucre (ou saccharose) est une substance spécifique qui est constituée pour moitié de glucose et pour moitié de fructose. C'est précisément le fructose qui lui procure sa douceur, et c'est ce que nous recherchons tous en le consommant. En revanche, c'est aussi le fructose qui est à l'origine de nombreuses maladies métaboliques chroniques. Ce qui signifie que, bien qu'étant apparemment un glucide, le sucre est en réalité à la fois un lipide, puisque c'est sous forme de graisse que le fructose est métabolisé par le foie ; et à la fois un glucide, puisque c'est en tant que tel que le glucose est métabolisé.

Ainsi, les deux systèmes métaboliques sont obligés de travailler sans relâche, ce qui explique pourquoi le sucre est le véritable "dilemme de l'omnivore". À condition d'être affamé ou de manquer d'énergie, le fait de consommer du sucre remplit très rapidement les réserves en glycogène de notre foie. C'est pourquoi, après trois heures passées à courir sur un terrain de football, un joueur peut se permettre d'ingurgiter sans problème des litres de boisson sucrée.

À l'échelle planétaire, on dénombre de nos jours 30 % de plus d'individus obèses que de personnes sous-alimentées. En somme, la majorité des gens n'est ni affamée, ni en manque d'énergie. De plus, notre organisme ne s'est pas adapté à l'excès de sucre auquel il est confronté dans son environnement actuel, et c'est malheureusement cet excès qui nous tue à petit feu.

À l'échelle mondiale, la consommation de sucre a triplé au cours des cinquante dernières années, tandis que la population n'était multipliée que par deux. Cela signifie donc que la consommation mondiale de sucre par habitant a augmenté de 50 %. Le seuil maximal de 200 calories par jour issues du sucre, tel que préconisé par l'American Heart Association dans sa déclaration scientifique pour une santé cardiovasculaire optimale, a été dépassé dans pratiquement tous les pays de la planète [72]. Et cette augmentation massive n'a débuté qu'il y a seulement une trentaine d'années, époque à laquelle la plupart des pays du monde n'avaient pas encore tous accès au sucre.

Pour résumer, tous les produits sucrants caloriques contiennent du fructose : le sucre blanc, le sucre de canne, le sucre de betterave, le sucre de fruits, le sucre brun, et son petit cousin meilleur marché : le sirop de glucose-fructose. Auxquels on peut également ajouter le sirop d'érable, le miel, le sucre de coco et le sirop d'agave. Tout cela, c'est bonnet blanc et blanc bonnet ! En effet, ce n'est pas la forme qui compte, mais plutôt le contenu.

En un mot, la consommation de sucre pose un sérieux problème sanitaire car près d'un tiers de celui-ci provient des boissons sucrées. Ainsi, de nos jours, en raison d'une offre pléthorique dans ce domaine, de nombreux groupes de populations en abusent, jusqu'à parfois – dans les cas les plus extrêmes – ne plus consommer une seule goutte d'eau de toute la journée !

4) Le fructose et la réaction de Maillard.

Dans la nature, on ne retrouve jamais de fructose seul, mais toujours en association avec sa molécule-sœur moins toxique, le glucose. Bien qu'ils aient tous deux la même composition chimique ($C_6H_{12}O_6$), ils n'en sont pas moins différents, notamment en raison de la nocivité du fructose sur notre métabolisme, à l'origine de nombreuses maladies chroniques.

Quant à la réaction de Maillard, il s'agit de la réaction qui transforme l'hémoglobine des globules rouges en hémoglobine A1c (HbA1c). C'est tout bonnement le test que fait un biologiste pour déterminer à quel degré le taux de glycémie d'un patient diabétique a évolué au cours des trois derniers mois. Pour l'anecdote, le produit de cette réaction étant brun, c'est la raison pour laquelle les bananes brunissent avec le temps, de même que la sauce barbecue fait caraméliser la viande lorsqu'elle est exposée à la chaleur.

La réaction de Maillard est donc une réaction de brunissement, mais quel peut bien être le rapport avec le fructose me direz-vous ? Et bien, c'est tout simple, en présence de fructose, cette dernière est accélérée sept fois par rapport à la même réaction en présence de glucose [73]. Cette différence, apparemment ténue, peut avoir pour conséquence le vieillissement accéléré de chacune des cellules du corps, entraînant alors divers processus dégénératifs.

Bien qu'en la matière les expériences n'en soient encore qu'à leurs balbutiements, des résultats préliminaires suggéreraient que, dans un environnement propice, le fructose pourrait accélérer le vieillissement global, le développement de divers cancers, voire même le déclin cognitif chez certains individus.

I- Quelques généralités de base sur la nutrition et l'alimentation d'un individu.

A- Les fruits : un concentré de bienfaits pour la santé.

Outre le fait que les fruits soient des aliments riches en eau, en fibres, en vitamines, en minéraux et en antioxydants, ils contiennent cependant une quantité élevée de sucres lents, propre à chaque fruit.

En premier lieu, il s'agit d'éviter les fruits à chair dense et au goût très sucré, comme c'est typiquement le cas de la banane, composée d'environ 21 % de sucres. En somme, manger une banane revient à ingurgiter 4 morceaux de sucre. Il en est de même pour tous les fruits au goût sucré très prononcé, qu'ils soient consommés secs ou sous forme de jus.

Tableau 4 : Comparaison de la teneur en glucides de différents fruits.

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	2,5g par fruit
Figue	15g	15g par fruit
Fruits	Teneur en glucides (pour 100g)	Teneur en glucides (par portion)
Fraise – Framboise	3,5g	10g pour une portion de 150g
Kiwi	4,5g	10g par fruit
Litchi	15g	15g pour 10 litchis
Mandarine	5g	10g par fruit
Mangue	13g	25g par fruit
Mûre – Myrtille	4g	15g pour une portion de 150g
Orange	5g	12 à 15g par fruit
Pêche	4,1g	16g par fruit
Raisin	13g	20g pour une grappe moyenne

Citons quelques exemples à titre de comparaison :

- les fruits les plus riches en sucres (plus de 10 %) sont la banane (21 %), la cerise (15 %), le litchi frais (15 %), la mangue (13 %), le raisin (13 %) et l'ananas (10 %).
- les fruits les moins caloriques car les moins sucrés (moins de 5 %) sont les agrumes, le kiwi, la pêche et les fruits rouges (fraises, framboises, mûres, myrtilles, cassis, groseilles).

De ce fait, il est indispensable de varier quotidiennement sa consommation en fruits, car ils possèdent tous des qualités nutritionnelles qui se complètent.

1) Les jus de fruits.

Lancé en France en 2001, le Programme National Nutrition et Santé (PNNS) nous rappelle que les jus de fruits bénéficient des mêmes qualités nutritionnelles que les fruits frais. Par conséquent, le fait de boire un verre de 200 mL de jus de fruits équivaut donc à manger une portion de fruit frais. Concernant les jus de fruits industriels, ce même rapport précise qu'aucun autre type de sucre n'y est ajouté. Autrement dit, ils ne contiennent qu'exclusivement du fructose, ce dernier étant le seul sucre naturellement présent dans les fruits.

La seule exception concerne les nectars, qui peuvent parfois contenir des sucres ajoutés dans l'optique de les adoucir, car les fruits dont ils sont extraits sont généralement acides. Ces derniers sont idéalement à diluer avec un peu d'eau afin de réduire la quantité de sucre ingérée.

2) Le jus d'orange : un "concentré" de sucres.

Bien des patients que je questionne au comptoir sont dans le doute à propos des fameux "purs jus de fruits" sans sucre ajouté – comme l'impose la réglementation – car ils laissent un arrière-goût très sucré sur les papilles. Certes, le jus d'orange est naturellement sucré, la pomme plus encore, et les fruits contiennent divers sucres naturels, dont majoritairement du fructose pour certains (pomme, orange) et du saccharose pour d'autres (raisin).

Les fruits sont aussi riches en divers acides, organiques ou non : l'acide citrique des citrus, ou l'acide malique des pommes. Or, plus un aliment est acide et plus il faut de sucre pour estomper son acidité, comme nous venons de l'expliquer précédemment. Ainsi, les citrus et l'abricot, très acides, seront plus sucrés que la pastèque ou le melon. C'est pourquoi, bien qu'il semble très sucré, le melon apporte bien moins de sucres que la pomme ou l'orange. Difficile ainsi pour un organisme dans ces conditions de détecter le taux de sucre réellement présent !

Quant au jus d'orange, il ne faut pas se fier uniquement à ses papilles, aussi performantes puissent-elles être. Le mieux serait de lire sur l'étiquette, la liste des ingrédients et le tableau de composition nutritionnelle, à chaque achat d'un jus de fruits. Sachant que les consommateurs évitent désormais le mot "sucre", certains industriels trouvent des astuces en remplaçant par exemple le sucre par du "sirop de glucose-fructose", par du "sirop de blé" et autres "jus de fruits concentrés". Le scandale se cache pourtant entre les lignes : sirop de blé, jus de fruit concentré, et autres sucres naturels sont certes naturels, mais demeurent bel et bien du sucre, et en toute évidence du sucre "caché" !

Savez-vous comment sont faits les "jus de fruits concentrés" avec lesquels sont sucrés les aliments qui ne contiennent pas de sucre ? Le plus souvent, avec du jus de pomme ou de raisin, simplement parce qu'il s'en produit trop et qu'ils sont donc peu onéreux. Et bien entendu, ils sont aussi riches en sucres ! Une fois filtrés, clarifiés et débarrassés de leurs fibres, il ne leur reste plus que du sucre et de l'eau, qui sera éliminée peu à peu afin d'obtenir du sucre concentré. On se retrouve ainsi en présence d'un sirop incolore et inodore... que l'on voudrait nous faire prendre pour du fruit !

3) Les fruits en compote.

Voici une autre occasion de manger des fruits, même si l'apport en vitamines sera moindre que dans un fruit frais. Distinguons tout d'abord les compotes maison, où l'ajout de sucre peut être aisément remplacé par une gousse de vanille afin d'aromatiser la préparation.

Et quant aux compotes industrielles, nous pouvons les classer en trois catégories :

- la version "classique sucrée" qui contient deux morceaux de sucre par pot,
- la version "allégée en sucres" qui contient un seul morceau de sucre par portion,
- la version "sans sucre ajouté" qui ne contient uniquement que les sucres naturels des fruits.

4) Les fruits au sirop.

Ils sont à consommer de temps à autre, mais principalement pour le plaisir. En effet, même si les industriels ont fait de considérables efforts pour abaisser la teneur en sucres de leurs sirops, malgré tout, les fruits ne contiennent plus beaucoup de vitamines, et avec le temps ils se sont imprégnés du sucre contenu dans le sirop dans lequel ils baignent.

5) Les fruits en confiture.

La confiture est très riche en sucre, et apporte par ailleurs environ 300 kcal pour 100 grammes. Alors, le plus simple serait-il de l'éliminer de notre alimentation ? Pour moitié composée de fruits et de sucre, la confiture est donc très sucrée. Un petit pot de confiture, tel que proposé au menu des petits-déjeuners dans les hôtels par exemple, représente 150 kcal. Les apports nutritionnels varient tout de même selon les fruits utilisés.

Ainsi, les fruits rouges sont souvent riches en vitamine C et provitamine A, et parfois même en polyphénols protecteurs, tels que le cassis, la groseille, la framboise, ou la fraise. L'abricot, lui, est riche en provitamine A, qui a des vertus pour la santé des tissus, la vision nocturne et pour ses propriétés antioxydantes. La rhubarbe est source de fibres et se marie volontiers à la pomme ou à la poire, qui apportent quant à elles de la texture.

Or, la confiture n'est pas un aliment en soi : c'est un prétexte et un facilitateur pour manger les fameuses tartines de pain frais du matin, qui, elles, sont indispensables. Pas de confiture, pas de tartines ! Pas de beurre, pas de tartines !

Également, la confiture devrait nous permettre de manger des laitages sains et naturels : fromages blancs et yaourts sont les meilleures sources de calcium possible, avec les fromages qui sont plus gras et salés. En ajoutant un peu de confiture à ces laitages, cela les rend ultra-gourmands, délicieux, et permet finalement de limiter l'apport en sucre selon le propre goût de chaque individu, et non en fonction de celui du marché sur lequel se base l'industriel.

Le pain et le chocolat, ou le pain et la confiture, permettent quant à eux de proposer un goûter sain et équilibré, finalement peu sucré ou gras. Pour les enfants comme pour les adultes, consommer de la confiture ou du chocolat aux en-cas et goûters, permet d'apporter au corps un apport nutritionnel nécessaire, mais jamais excessif car la quantité est dosée par la personne concernée. Et consommée ainsi, la confiture contribue grandement à l'équilibre nutritionnel.

6) Les fruits secs : sucres lents ou rapides ?

Les abricots et les pruneaux sont plutôt composés de sucres lents car ce sont des fruits très riches en fibres, alors que les raisins secs contiennent majoritairement des sucres rapides, idéals lors d'une randonnée pour refaire rapidement le plein d'énergie.

7) *La consommation de fruits et les maladies métaboliques.*

Absolument aucune restriction sur la consommation de fruits chez un individu diabétique ou obèse. Bien que l'idéal pour ce dernier serait de manger deux à trois fruits frais par jour, en fin de repas ou entre les repas, car ils sont constitués de sucres lents, à condition toutefois d'éviter la banane, très riche en sucres !

En somme, boire ou manger des fruits à tous les repas n'a jamais augmenté le risque de développer une maladie métabolique, contrairement aux idées reçues ou véhiculées dans certains médias.

8) *Le pamplemousse et les médicaments.*

Attention au jus de pamplemousse qui augmente le risque de surdosage ou d'interférence avec de nombreux médicaments tels que les anticoagulants, les statines, les antidiabétiques et de multiples chimiothérapies par voie orale.

En effet, ce dernier va inhiber le fonctionnement d'une enzyme, appelée le cytochrome P450 3A4, qui d'ordinaire permet la métabolisation de nombreux médicaments par l'organisme. De ce fait, ces derniers pénètrent sans être transformés dans le système sanguin, ce qui peut conduire *in fine* à des surdosages.

C'est la raison pour laquelle il s'avère indispensable de demander conseil à son pharmacien avant de consommer ce type de jus de fruits, au risque de voir apparaître des effets indésirables plus ou moins graves, indirectement causés par le pamplemousse.

9) *Un petit point sur le BIO.*

Ils sont indéniablement utiles et bons pour la santé dans la mesure où leur peau contient beaucoup moins de pesticides, fongicides et autres produits de conservation par rapport aux fruits et aux légumes traités chimiquement.

En revanche, ils ont les mêmes propriétés nutritionnelles que le "non-bio" mais ont le désavantage de moins bien se conserver dans le temps. Raison de plus pour les manger rapidement et ainsi profiter au maximum de leur richesse en vitamines et en antioxydants !

B- Les fibres : la première moitié de l'antidote.

Les fibres, ces nutriments très discrets, sont néanmoins l'arme la plus méconnue de notre arsenal alimentaire. La conviction commune, promulguée par d'innombrables publicités télévisées s'adressant majoritairement aux personnes âgées, est que les fibres sont importantes pour lutter contre la constipation, mais pas pour grand-chose d'autre. Les gastro-entérologues insistent quant à eux sur le rôle des fibres dans la prévention du cancer du côlon et de la diverticulite. Tout cela est vrai, mais les fibres sont loin de se résumer à ces indications. En effet, elles contribuent également à la moitié de l'antidote de la pandémie d'obésité.

Contrairement aux autres substances alimentaires évoquées précédemment - lipides, protéines et glucides - les fibres ne sont ni digérées, ni absorbées par notre organisme. En effet, elles traversent notre estomac, notre intestin grêle et notre côlon en ne subissant pratiquement aucune transformation. La plupart des gens les considèrent comme un simple déchet alimentaire car elles ne font pas partie des nutriments essentiels. Malgré cela, les apports nutritionnels de référence recommandent une consommation totale de 14 grammes de fibres pour 1000 calories, soit environ 25 grammes de fibres par jour [74]. Mais comment se fait-il que quelque chose que nous n'absorbons même pas puisse être si précieux ?

Des paléo-biologistes ont donc effectué des analyses de l'empreinte génétique d'échantillons de selles vieilles de trois à dix mille ans trouvées dans les grottes du Texas, afin de déterminer ce que nos ancêtres mangeaient, sur la base de la composition bactérienne de leur flore intestinale. Ils en ont déduit que ces hommes des cavernes consommaient environ 100 grammes de fibres par jour, alors que notre consommation moyenne réelle de fibres est actuellement de 12 grammes journalièrement [75].

En quoi cela est-il si important ? Pourquoi devrions-nous nous soucier des fibres ? Pourquoi la transformation d'un aliment le prive-t-il de ses fibres ? Mis à part une tendance contemporaine à la constipation, de quelle façon notre faible consommation de fibres peut-elle impacter notre santé si elles ne servent qu'à nous faire aller régulièrement à la selle ?

1) Les différentes fibres alimentaires.

Les fibres alimentaires sont principalement présentes dans les fruits, les légumes, les céréales complètes et les légumineuses. En revanche, l'organisme est incapable de les utiliser pour produire de l'énergie car elles constituent la partie de la plante que l'intestin humain ne

parvient pas à digérer. De ce fait, ces dernières sont directement excrétées sous forme inchangée dans les selles.

Par ailleurs, rappelons que l'on distingue deux types de fibres alimentaires : les fibres solubles et les fibres insolubles. Ainsi, en fonction de leur nature, elles vont avoir un impact différent sur notre organisme, sur notre santé, et en l'occurrence sur la composition de nos selles.

Tableau 5 : Les différentes sources de fibres alimentaires.

FIBRES SOLUBLES <i>(qui absorbent l'eau)</i>		FIBRES INSOLUBLES <i>(qui n'absorbent pas l'eau)</i>	
Avoine : farine, flocons	Oléagineux	Riz complet	Tomates
Son d'avoine	Haricots	Blé complet	Carottes
Lentilles	Pois secs	Son de blé, de maïs	Concombres
Pommes	Concombres	Orge	Haricots verts
Poires	Carottes	Graines	Céleri
Pruneaux	Graines de lin	Boulgour	Brocolis
Fraises	Psyllium	Couscous	Peau des fruits et des légumes-racine
Myrtilles		Céréales entières	Légumes à feuilles sombres
		Oléagineux	
		Courgettes	
		Choux	
		Oignons	

- **Les fibres solubles** ralentissent la digestion et l'absorption intestinale des aliments sous l'action d'une bactérie présente dans le côlon, phénomène conduisant à une production accrue de gaz intestinaux. Par ailleurs, elles sont constituées par l'assemblage de nombreuses chaînes de molécules de glucose - notamment de pectines - lesquelles vont absorber l'eau et ainsi se transformer en une sorte de gel visqueux.
- **Les fibres insolubles** sont quant à elles composées de polysaccharides, c'est-à-dire de glucides complexes comme la cellulose. Étant donné qu'elles ne sont pas digérées par l'organisme et qu'elles ne se dissolvent pas dans l'eau, ces dernières possèdent un effet laxatif qui va accélérer le transit des aliments et l'excrétion des déchets au niveau intestinal.

Métaboliquement parlant, les fibres solubles et insolubles constituent donc un tandem imbattable [76]. En effet, les fibres insolubles forment un genre de treillis sur lequel se posent les fibres solubles, qui comblent en retour les brèches du treillis pour préserver son intégrité.

Pour simplifier, c'est un peu comme le capteur de cheveux de la bonde d'une douche,

qui évite que ces derniers n'atterrissent directement dans le siphon. Les cheveux ainsi retenus, ralentissent l'évacuation de l'eau, qui stagne au fond de la douche.

Dans le cas des fibres, le fait de ralentir la vitesse à laquelle les différents nutriments contenus dans l'intestin passent dans la circulation sanguine est une bonne chose. Ainsi, cela permet d'éviter au foie d'être submergé, tout en lui donnant la possibilité de métaboliser intégralement ce qui lui parvient. Malheureusement, la majorité des aliments que nous consommons aujourd'hui manque de fibres, solubles comme insolubles.

Au cours de la mouture, les céréales raffinées sont dépouillées non seulement de leur son, mais aussi de leur germe. Cela leur confère une texture plus fine et prolonge leur durée de conservation, mais en contrepartie cela élimine différents micronutriments, et notamment les fibres. Parmi les céréales raffinées, on compte le riz blanc, la farine blanche, les pâtes et la plupart des biscuits salés ou sucrés, ainsi que les produits industriels à base de céréales.

2) *Le jus n'est pas le fruit !*

Si les fruits contiennent du fructose, ils contiennent aussi naturellement des fibres, et c'est une bonne chose. Car si le fructose contenu dans les fruits ne cause pas de graves problèmes de santé, c'est qu'il est contrebalancé par les fibres endogènes qui constituent les parties solides du fruit. En consommant les deux en même temps comme l'a prévu « Dame Nature », ces fibres ralentissent le transport du fructose vers le foie. Ce dernier n'a donc pas de difficulté à garder le rythme, ce qui atténue la plupart des effets négatifs du sucre.

Par contre, les jus sont dépourvus de fibres insolubles, ces dernières étant contenues dans les légumes et les fruits entiers. Lors de l'extraction du jus, on conserve une partie des vitamines et des minéraux essentiels inhérents aux fruits ou aux légumes, mais on jette ce qui peut être la partie la plus importante : les fibres. Pour mémoire, peu importe d'où provient le fructose (fruit, canne à sucre, betterave sucrière), mais s'il n'est pas en présence de fibres, il aura toujours le même effet délétère sur l'organisme.

Et oui, si nos ancêtres ne connaissaient pas les problèmes de santé actuels liés au fructose, c'est qu'ils mangeaient les fruits entiers !

La mode à l'heure actuelle veut que l'on transforme les fruits en *smoothies*. Des bars à jus ont poussé comme des champignons dans la plupart des pays du globe, sous prétexte qu'il serait sain de boire du jus. Le problème est que le broyage effectué par les lames du blender détruit complètement les fibres insolubles des fruits, déchiquetant littéralement la cellulose qui

les compose. Certes, le jus contient toujours les fibres solubles qui vont contribuer à accélérer le transit intestinal, mais ce n'est plus le cas du treillis de fibres insolubles qui aide à constituer une barrière intestinale. Le sucre des fruits est donc absorbé aussi rapidement que si le jus avait été dépourvu de toutes ses fibres.

En fin de compte, pour profiter pleinement de l'action bénéfique des fibres, il faut que les deux types soient présents conjointement.

C- L'exercice : la seconde moitié de l'antidote.

Si toutes les calories se valent, et si une calorie ingérée équivaut à une calorie brûlée, alors l'exercice devrait entraîner une perte de poids. Et faire beaucoup d'exercice devrait ainsi faire perdre beaucoup de poids, même en ne rien changeant à ses habitudes alimentaires. Mais ce n'est hélas pas le cas !

Les calories que l'on mange ou que l'on boit peuvent avoir un effet sur notre poids, mais l'énergie que l'on brûle n'a pas l'effet contraire. Aucune étude ne démontre que l'exercice seul entraîne une perte de poids significative, et une méta-analyse a prouvé qu'un exercice modéré entraînait une perte de poids de 1 kg, et un exercice soutenu une perte de 1,6 kg [77]. Mais compte tenu de l'épidémie actuelle d'obésité, ce n'est pas ce maigre résultat qui va y mettre fin.

1) Le mythe : l'exercice fait maigrir.

Brûler 500 grammes de graisse libère 2500 calories, c'est pourquoi on a toujours supposé que l'on pouvait perdre un kilo en mangeant 5000 calories de moins ou en les brûlant en faisant du sport. Or, une analyse scientifique récente [78] démontre que c'est une erreur de penser qu'une seule augmentation de la dépense énergétique pouvait favoriser une perte de poids. En effet, lorsque les sujets de cette étude perdaient réellement du poids, leur consommation d'énergie devait diminuer encore plus pour que cette perte de poids continue. En moyenne, les personnes obèses devaient manger 4000 calories de moins (et non 2500 calories) pour parvenir à brûler 500 grammes de graisse.

Ainsi, brûler ses kilos uniquement grâce à l'exercice est extrêmement difficile, voire absolument impossible. De plus, l'exercice développe également la masse musculaire, ce qui complique ici encore la perte de poids. Certes, l'activité physique est bonne pour la santé, mais à

elle seule, n'a pas une incidence significative dans la perte des kilos superflus.

2) La dépense énergétique : quelques notions en bref.

Pour expliquer la dépense énergétique, nous allons supposer une consommation de 2000 calories et une dépense de 2000 calories pour une personne moyenne. Tout le monde assimile la dépense énergétique à l'exercice, mais ce dernier est une cause mineure qui peut aller de 5 % pour les plus sédentaires, à 35 % de la dépense énergétique totale pour les adeptes des clubs de gym. Cette dernière fluctue également en fonction du niveau et du degré d'intensité de l'activité physique concernée.

Il y a deux autres façons de brûler de l'énergie. Cela peut sembler difficile à croire, mais c'est en dormant et en restant immobile que l'on brûle la plus grande proportion de calories. Notre dépense énergétique au repos (DER), proportionnelle à notre poids, représente environ 60 % de notre dépense énergétique totale. La seconde façon de brûler de l'énergie résulte d'un processus appelé ETA, pour Effet Thermique des Aliments. Il s'agit principalement de l'énergie que l'on brûle en absorbant, digérant et métabolisant tout ce que l'on ingère. Ce phénomène représente environ 10 % de notre dépense énergétique totale.

D- Le pain, les produits céréaliers et les féculents.

Le pain et les féculents ont toujours occupé une place importante dans l'alimentation de l'Homme car ils assurent une grosse partie des apports énergétiques journaliers. Effectivement, leur première vocation est d'apporter des glucides, le carburant essentiel des diverses cellules de notre organisme.

Actuellement, leur consommation est bien moins moindre qu'au début du siècle. Prenons le pain comme élément de comparaison : en 1880, une personne mangeait en moyenne 600 grammes de pain par jour, 330 grammes en 1950, contre seulement 160 grammes depuis les années 2000, soit 4 fois moins en l'espace d'un siècle !

Les autres aliments de cette famille ont également connu le même sort (pâtes, riz, pommes de terre, légumes secs). Leurs qualités d'autrefois sont aujourd'hui ressenties comme des défauts. En effet, leur apport énergétique et leur richesse en glucides vont à contre-courant de cette obsession collective du culte de la minceur et du contrôle permanent de chacune des calories ingérées au cours de la journée.

Pour beaucoup de personnes, le simple fait de manger du pain et/ou des féculents entraînerait *in fine* une inéluctable prise de poids. C'est ainsi que le plaisir et la nécessité de manger ces-dits aliments ont dorénavant fait place à une culpabilité collective.

Fort heureusement, nous commençons aujourd'hui à voir les tendances évoluer, et la restriction laisse place à un choix éclairé et responsable. Dorénavant, les nutritionnistes soutenus par les pouvoirs publics, *via* le PNNS, se mobilisent contre les déficiences, les restrictions à outrance, les sources de compulsions et les jugements à l'emporte-pièce envers certaines catégories d'aliments, dont la suppression est considérée infondée, voire fantaisiste.

Le pain, les produits céréaliers et les féculents ont longtemps souffert de cette mise à l'écart, alors qu'ils méritent tout simplement d'être mieux connus, réhabilités et consommés. Néanmoins, il faut savoir varier et en manger à bon escient : ni d'excès, ni de restriction ! Tout est avant tout affaire de raison et de plaisir.

1) *Le pain.*

Le pain est l'un des piliers de notre alimentation en France, idéalement une femme devrait manger chaque jour un peu plus d'une demi-baguette, alors qu'un homme près d'une baguette entière. En effet, le pain contribue pour une part importante de nos besoins en glucides et en énergie. Dans 100 grammes de pain (une demi-baguette), il y a 250 kcal (soit 12 % de nos AJR) et 55 grammes de glucides (soit 20 % de nos AJR).

Attention toutefois, chez les patients suivant un régime pauvre en sel, il faut privilégier le pain sans sel, car 100 grammes de pain contiennent environ 1 à 1,5 gramme de sel.

2) *Les céréales de petit-déjeuner.*

Il n'y a pas que les enfants qui les adorent ! De nos jours, leur consommation s'est progressivement développée chez les adolescents, mais aussi et de plus en plus, chez les adultes. En effet, ils représentent une alternative aux incontournables tartines de pain ou aux traditionnelles biscottes, et permettent ainsi de varier la composition des petits-déjeuners au fil des jours.

Elles sont souvent injustement critiquées et assimilées à des produits gras, sucrés et très caloriques. Cependant, ces propos méritent un peu plus de pondération car les céréales ont tout à fait leur place dans une alimentation équilibrée, bien qu'on entende fréquemment qu'ils

contiennent plus de 80 % de sucre !

Or, cette affirmation est partiellement fautive, car ces fameux 80 % de glucides sont en réalité répartis entre l'amidon et les céréales (40 % à 60 % des glucides totaux) ; et entre les sucres simples sous forme de glucose, de fructose, de miel ou de fructose (60 % à 40 % des glucides totaux).

En somme, quand on mange un bol de 35 grammes de céréales, on ingurgite l'équivalent de 10 à 15 grammes d'amidon, soit autant que dans une belle tranche de pain ; et entre 10 à 15 grammes de sucres simples, soit autant que dans 2 à 3 morceaux de sucre ou une cuillère à soupe de confiture.

Alors, quoi de plus normal de manger des céréales en proportion raisonnable au cours d'un petit-déjeuner !? Toutefois, leur consommation doit rester occasionnelle et s'accompagner d'un fruit et/ou d'un laitage.

3) Les féculents.

La famille des féculents comprend principalement les pâtes, le riz, les pommes de terre, les légumes secs et la semoule. Ces aliments jouent un rôle très important dans l'équilibre alimentaire et il serait absurde de les supprimer. L'idéal serait d'en manger un plat par jour, soit entre 200 et 250 grammes. Soit en alternance avec un plat de légumes aux deux principaux repas, soit en faisant à chaque repas un mélange équitable de légumes et de féculents.

Un plat de féculents quel qu'il soit, apporte en moyenne 250 kcal et 40 grammes de glucides, soit autant qu'une demi-baguette. Cependant, les féculents sont des aliments très sains, mais il ne faut pas pour autant en manger à tous les repas, en supprimant entre autres les légumes. Chacun a une place légitime et tous les aliments sont importants !

4) Quelques alternatives de plus en plus consommées.

– Le quinoa :

Le quinoa est une plante dont les graines sont consommées depuis longtemps en Amérique du Sud et qui fait depuis quelques années l'objet d'une culture intensive dans ces pays, comme la Bolivie qui a vu sa production tripler au cours de ces trois dernières années. Ceci n'étant pas sans poser quelques problèmes environnementaux. Ainsi, on commence même à faire pousser notre propre quinoa français, notamment dans la région d'Anjou.

Outre le fait que ses petites graines sont très appréciées par leur petit goût noisette, en 2013 ce dernier a été élu "céréale de l'année" par la FAO en raison de ses qualités nutritionnelles qui contribuent à lutter contre la famine dans le monde. En effet, comme la plupart des céréales, il contient entre 20 à 30 % de glucides à l'état cuit et est dépourvu de gluten, ce qui le rend également consommable en cas d'intolérance avérée au gluten.

– Le boulgour :

Le boulgour est une forme de blé concassé très prisée au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Il se cuit comme du riz et possède toutes les qualités nutritionnelles du blé. Comme toute céréale cuite, il contient environ 20 % de glucides et peut aisément remplacer un plat de pâtes par exemple.

– La semoule :

La semoule est un produit de meunerie intermédiaire entre la graine de blé et la farine. La semoule de blé dur, plus pauvre en amidon que le blé tendre, est utilisée en cuisine pour la confection du couscous ou des gâteaux de semoule.

E- Le sucre et les produits sucrés.

Le goût sucré ravit les papilles et ce n'est pas nouveau ! C'est pourquoi il s'est forgé une place dans une alimentation saine et équilibrée, à condition d'en faire une consommation raisonnable. Le tout est de savoir évaluer la quantité de sucre ingérée quotidiennement, et pour cela il faut avoir quelques notions sur les produits qui en contiennent.

1) Tout savoir sur le sucre pour gérer au mieux ses apports.

Partons du constat, qu'en moyenne, une part de produit sucré nous apporte entre 2 et 3 morceaux de sucre (10 à 15 grammes de glucides) : ce peut être un yaourt, une crème dessert, deux boules de glaces, une rangée de chocolat, un gros biscuit ou deux petits biscuits, une part de gâteau, une petite cuillère à café de pâte à tartiner à la noisette, un petit pain au chocolat, un verre d'eau aromatisée sucrée, un demi-verre de soda.

Idéalement, il ne faudrait consommer qu'une seule de ces douceurs par jour, pour *in fine* essayer de se désaccoutumer petit à petit de cette alimentation sucrée en toutes occasions. En effet, le seuil maximal journalier de 3 à 4 morceaux de sucre (y compris le sucre caché présent

dans les aliments) est très rapidement atteint sans surveillance et sans de minutieux calculs à chaque repas.

Tableau 6 : Équivalence entre l'apport énergétique et glucidique de quelques aliments.

Aliments	Énergie	Glucides
Une rangée de chocolat (20g)	75 kcal	10g → 2 morceaux de sucre
Deux cuillères à café de chocolat en poudre (15-20g)	80 à 100 kcal	10g → 2 morceaux de sucre
Une cuillère à soupe de miel ou de confiture (15g)	40 à 50 kcal	10g → 2 morceaux de sucre
Une boule de glace ou de sorbet (25g)	30 à 50 kcal	5g → 1 morceau de sucre
Une cuillère à café de pâte à tartiner (20-30g)	110 à 160 kcal	10 à 15g → 2 à 3 morceaux de sucre
Une canette de soda (33cl)		35g → 7 morceaux de sucre

2) Quelle est la différence entre glucides, sucres, et sucre ?

Afin de savoir correctement déchiffrer les étiquettes sur lesquelles se trouve le tableau nutritionnel, établi pour 100 grammes de produit, voici trois termes qu'il est important de ne pas mélanger :

- **Les glucides** : ils représentent les glucides totaux. Notre organisme a besoin d'en recevoir entre 200 et 600 grammes par jour, répartis en une majorité de glucides complexes de type amidon (apportés par le pain et les féculents) et une minorité de glucides simples, dits aussi sucres simples (apportés par le sucre, les sucres naturels des fruits et le lactose du lait et des laitages).
- **Les sucres** : ils correspondent aux "sucres simples" qui sont des glucides composés de petites molécules, comme les sucres naturels des fruits (glucose ou fructose), le lactose du lait ou le saccharose. Ce dernier est l'association de glucose et de fructose, communément appelé "sucre" dans le langage courant, et il provient de la betterave sucrière ou de la canne à sucre.
- **Le sucre ou saccharose**, comme indiqué ci-dessus : il fait également partie de la famille des "sucres simples". Il apporte essentiellement des calories, à raison de 4 kcal par gramme de sucre.

Prenons l'exemple des céréales de petit-déjeuner : elles affichent 80 % de glucides (ou carbohydrates), dont 50 % de sucres. Cela signifie que dans 100 grammes de ce produit, il y a 50 % d'amidon et 50 % de sucres sur les 80 grammes de glucides totaux ; soit 40g d'amidon et 40g de sucre.

Un bol de céréales de 35 grammes, apporte ainsi 10 à 15 grammes de sucre, soit l'équivalent de 2 ou 3 morceaux de sucres. On est bien loin des 80 % de sucres dans un bol de céréales comme tendent à le faire croire de fausses rumeurs !

3) Notre consommation de sucre au quotidien.

En partant du principe que le sucre ajouté, visible et présent dans les produits sucrés, ne devrait théoriquement pas dépasser 10 % des calories journalières : pour une femme ayant besoin de 2000 kcal/jour, cela représente 50 grammes de sucre (10 morceaux) et pour un homme ayant besoin de 2500 kcal/jour, cela représente 60 grammes de sucre (12 morceaux).

Mais attention, car il s'agit d'une part des quantités de sucre visible, ajouté dans un café ou un yaourt nature, mais d'autre part du sucre invisible, c'est-à-dire "caché". Ce dernier, plus difficile à quantifier se retrouve par exemple dans les sodas, les laitages sucrés, les crèmes dessert, le chocolat ou bien les glaces et divers sorbets.

Ces valeurs sont des valeurs maximales à ne pas dépasser, mais ce ne sont pas des valeurs recommandées. Toutefois, la quantité journalière de sucre à ne pas dépasser, étroitement liée aux besoins énergétiques, varie donc avec l'âge et le contexte personnel.

Par exemple, chez un enfant de 3 ans dont le besoin énergétique quotidien avoisine les 1300 kcal, il ne faudrait pas dépasser la consommation de 5 ou 6 morceaux de sucre par jour ; alors que chez un adolescent sportif qui a environ besoin de 3000 kcal par jour, il ne faudrait pas qu'il dépasse 15 morceaux de sucre journalièrement.

Manger 10 morceaux de sucre quotidiennement peut sembler énorme, toutefois cette quantité est très vite atteinte car on ne soupçonne pas à quel point les quantités de sucre "caché" sont importantes dans notre alimentation de tous les jours. Il est ainsi fondamental d'apprendre à mieux les évaluer pour ne plus se poser la question à chaque bouchée.

4) Mieux estimer sa consommation de "sucre caché".

En premier lieu, il s'agit d'avoir de vrais repères sur les quantités de sucre ajouté que contiennent les aliments et les produits alimentaires que l'on a l'habitude de consommer. Ensuite, il faut savoir comment interpréter les teneurs en glucides indiquées sur les étiquettes de chaque produit.

Si l'on part du principe qu'un morceau standard de sucre pèse 5 grammes, voici quelques exemples concrets du nombre de morceaux de "sucre caché" contenus dans certains produits de consommation courante :

- Un yaourt aux fruits (125g) → 2 morceaux
- Un fromage blanc aromatisé (100g) → 2 morceaux
- Une compote sucrée (100g) → 2 morceaux
- Une compote allégée en sucre (100g) → 1 morceau
- Une boule de glace (20g) → 1 à 2 morceaux
- Une boule de sorbet (20g) → 1 à 2 morceaux
- Une cuillère à soupe de miel / confiture → 2 à 3 morceaux
- Un carré de chocolat → 0,5 morceau
- Du chocolat en poudre (20g) → 2 morceaux
- Un pain au chocolat (80g) → 2 à 3 morceaux
- Une part de gâteau (80g) → 2 à 3 morceaux
- Un petit biscuit (7 à 10g) → 1 morceau
- Un gros biscuit (20g) → 2 morceaux
- Un bol de céréales de petit-déjeuner (35g) → 2 à 3 morceaux
- Un grand verre d'eau aromatisée → 3 morceaux
- Une canette de soda (33cl) → 6 à 7 morceaux
- Une canette de soda light (33cl) → 0 morceau

À partir de ces quelques exemples, on réalise ainsi qu'il est très facile de dépasser la limite de 6 à 10 morceaux de sucre journaliers, recommandée par l'OMS.

Ceci ne doit pas pour autant nous déprimer et nous inciter à nous priver de tous ces petits plaisirs, tels que la pâtisserie du dimanche, les croissants des matins paresseux ou le grand verre de soda bien frais par une journée chaude. Même si tout cela devrait plutôt nous amener

à être encore plus actif tout au long de la journée, afin de brûler toutes ces calories superflues !

5) Quantifier le "sucre ajouté" au sein d'un produit.

La quantité de glucides d'un produit est indiquée sur l'étiquette, et plus particulièrement dans le tableau nutritionnel, établi pour 100 grammes de produit. Lorsque la quantité de glucides y figure seule, sans aucun autre détail, c'est qu'il n'y a pas de sucre ajouté. En revanche, s'il y en a, la mention "sucres simples" est inscrite et du sucre ajouté en fait ainsi partie.

Dans la famille des sucres simples, on retrouve les sucres naturels des fruits (quand il y en a dans le produit), le lactose des laitages et le sucre ajouté. Par ailleurs, plus la mention du sucre est placée au début de la liste, et plus il y en a. En effet, la législation en vigueur impose que les différents ingrédients soient classés par ordre décroissant de quantités.

- Un yaourt nature : 5 grammes de glucides pour 100 grammes de yaourt. Ces glucides correspondent au lactose du lait.
- Un yaourt aux fruits ou aromatisé : 15 grammes de glucides pour 100 grammes de yaourt, dont 10 grammes de sucres simples. Cela signifie qu'aux 5 grammes de lactose ont été ajoutés 10 grammes de sucre, soit 2 morceaux.
- Des céréales de petit-déjeuner : il y a 80 grammes de glucides dans 100 grammes de produit, dont 40 grammes de sucres simples. Cela veut dire que dans 100 grammes de ces céréales, il y a 40 grammes de sucre ajouté (sucre, chocolat, miel) et le reste en amidon venant directement des céréales. Ainsi, au petit-déjeuner, quand on mange un bol de céréales d'environ 35 grammes, cela représente 13 grammes de sucre, soit 2,5 morceaux de sucre dès le début de notre journée.

6) Que penser du fructose ?

Le fructose est un sucre lent, c'est-à-dire qu'il élève peu la glycémie, on parle ainsi de faible index glycémique (IG). Ce dernier est environ deux fois plus faible que certains miels, et trois fois moins élevé que le sucre blanc. Par ailleurs, le fructose possède un haut pouvoir sucrant, bien plus élevé que le sucre, d'où la possibilité d'en mettre moins tout en obtenant la même sensation de goût sucré. C'est pourquoi il a été, et est encore un sucre très utilisé dans les produits pour personnes diabétiques et dans les divers produits "minceur" actuellement disponibles sur

le marché.

Prudence toutefois, car au-delà de 50 grammes par jour, il y a un risque d'hypertriglycéridémie pouvant conduire à une altération du système cardiovasculaire. Ne crions pas trop vite au miracle car il s'agit en définitive d'un sucre à consommer avec modération, comme tous les autres sucres d'ailleurs !

Attention également au sirop d'agave, composé principalement de sucres simples (fructose et glucose) présents en proportion variable selon l'espèce et la maturité des agaves utilisés. Ce sirop est en moyenne composé de 20 % de glucose et de 56 % de fructose, ce qui représente une quantité non négligeable.

7) Le chocolat.

Qu'il soit noir, au lait, ou blanc, le chocolat est indéniablement très calorique, gras, et évidemment sucré ! Le chocolat au lait et le chocolat blanc sont de loin les plus sucrés. À titre de comparaison, manger 20 grammes de chocolat au lait (soit une rangée de 3 à 4 carrés) revient donc à avaler l'équivalent de 2 morceaux de sucre (soit 10 grammes de saccharose).

Cependant, l'index glycémique des glucides du chocolat noir étant proche de 20, valeur relativement basse, cela confirme que manger du chocolat élève peu la glycémie. Voici un point rassurant pour les diabétiques, qui peuvent ainsi en manger occasionnellement, tout en restant raisonnables. Pour rappel, l'index glycémique d'un aliment donné est un chiffre calculé expérimentalement, permettant d'évaluer si la consommation de l'aliment en question fait augmenter peu, moyennement ou beaucoup la glycémie. Ainsi, on parlera d'IG bas pour des valeurs inférieures à 50, d'IG moyen pour des valeurs comprises entre 50 et 70, et d'IG élevé pour des valeurs supérieures à 70.

8) Le miel, la confiture et autres confiseries.

Ils font partie de notre quotidien mais nous ignorons réellement ce qu'ils nous apportent du point de vue nutritif.

Voici l'essentiel à savoir sur ces produits :

- Le miel a toujours été considéré comme un aliment sain, possédant de nombreuses vertus médicinales. Cependant, une analyse nutritionnelle très rationnelle démontre que c'est un produit très énergétique, contenant 80 % de sucres – dont essentiellement du fructose

– au détriment des vitamines et des minéraux.

Une cuillère à soupe de miel apporte l'équivalent de 2 morceaux de sucre, mais cela dit, le miel est un produit aux saveurs subtiles, bien plus agréables que celles du sucre, qui sont pour sa part inexistantes.

- Le sirop d'agave, poussant en Amérique latine, est devenu à la mode depuis quelques années, même s'il est quasiment aussi sucré et calorifique que le miel et le sucre.

Toutefois très riche en fructose et pourvu d'un fort pouvoir sucrant, il suffit d'en mettre peu pour obtenir un même goût sucré tout en économisant quelques calories. C'est là sa seule particularité, mais il ne faut pas en abuser, au risque d'en voir fragilisé son système cardiovasculaire.

- Les confitures, gelées et marmelades sont certes délicieuses et très variées, mais elles sont dépourvues des diverses vitamines initialement présentes dans les fruits frais. Elles contiennent également autant de calories que le sucre et le miel, soit environ 400 kcal pour 100 grammes.

Ainsi, pour avoir un ordre d'idée, une cuillère à soupe de 10 grammes représente l'équivalent de 2 morceaux de sucre.

- Un bonbon contient l'équivalent d'un morceau de sucre et environ 30 kcal. Il est possible d'en manger de temps à autre sans culpabiliser car ils ne feront grossir que celles et ceux qui en abusent, en association avec un comportement sédentaire.

9) Les boissons sucrées.

Les consommations de boissons sucrées contribuent à près de 10 % des calories chez les adolescents et les adultes américains, soit trois à cinq fois plus qu'en France. Ces consommations nord-américaines moyennes sont très élevées et sans doute excessives. La nature des sucres consommés est un autre sujet de controverse pour les nutritionnistes. Il est désormais bien connu que le fructose, qu'il provienne des fruits, du sucre ou des sirops de glucose riches en fructose, se distingue des autres sucres par un métabolisme différent. En effet, il est clairement montré que le fructose est moins rassasiant que les autres sucres de l'alimentation et, lorsqu'il est consommé en grandes quantités, a des effets métaboliques délétères : résistance à l'insuline, hyper-triglycéridémie et hypertension.

Chez l'homme, les études n'apportent pas de preuves d'effets semblables du fructose aux niveaux actuels de consommation, estimés en France entre 40 et 45 grammes par jour en

moyenne. Il n'apparaît pas d'effet sur le poids en dessous de 100 grammes journaliers de fructose et pas d'effets indésirables sur le métabolisme en dessous de 50 grammes par jour. Ainsi, le fructose ne semble pas spécifiquement responsable de la prise de poids mais son effet à des niveaux plus élevés de consommation serait plutôt lié aux calories excédentaires qu'il apporte.

D'après de nombreuses études aux méthodologies convaincantes, le meilleur prédicteur de la corpulence, reflété par l'IMC, demeure la quantité d'énergie totale ingérée, et non pas les sucres ni même les seuls sucres ajoutés. Pour conclure, les sucres en eux-mêmes ne font pas grossir, mais les excès de sucres ainsi que les excès de calories, sont à éviter dans la durée.

II- Édulcorants et autres substituts, chimiques ou végétaux, à la saveur sucrée.

A- Les différentes catégories d'édulcorants.

Précisons que le sucre est lui-même un édulcorant, comme le miel et le sirop d'érable. En effet, un édulcorant est par définition : "toute matière alimentaire qui apporte une saveur sucrée", ce qui est bien le cas du sucre de table. Pourtant, nous appelons plus familièrement édulcorants, plus ou moins chimiques, ces différents produits étranges qui inondent nos rayons de supermarchés et dont la consommation nous culpabilise depuis quelques décennies.

En partant du principe que toute matière alimentaire qui apporte une saveur sucrée est un édulcorant, regardons de près quelques-unes de ces substances, bien souvent "anti-nutritives".

1) Le sirop de glucose-fructose.

Commençons par le très détesté et détestable sirop de glucose-fructose. Il est fabriqué par hydrolyse chimique de farine de maïs contenant de l'amidon, lui-même composé de glucose. Ce fameux sucre physiologique qui court dans nos veines et qui ne possède aucune saveur sucrée. Par une opération chimique, on transforme une partie de ce glucose en fructose, molécule présente dans bien des fruits et intensément sucrée. Le sirop de glucose-fructose obtenu peut être de proportion variable entre ces deux sucres : s'il contient beaucoup de fructose, il est très sucré. En revanche, s'il contient beaucoup de glucose, il ne l'est pas.

Ce sirop est pourtant très pratique industriellement car il donne du volume, de la texture et de la matière à nombre d'aliments : du soda aux sauces barbecue, des buns de hamburgers aux nuggets, des glaces aux snacks sucrés ou salés. Bref, il est partout, absolument omniprésent dans tous les aliments industriels vendus aux États-Unis ou en Europe. Et c'est ainsi que de nombreux consommateurs dupés, mangent du sucre à longueur de journée, sans réellement s'en rendre compte, et surtout sans comprendre le mal qu'ils font à leur organisme !

C'est en 1957 que les industriels aux États-Unis ont commencé à produire du sirop de glucose-fructose. La crise cubaine à la fin des années 1950, mais aussi les aléas liés à la production de betterave sucrière, ont poussé des chercheurs à valoriser l'amidon de maïs, très abondant, afin de produire du sirop de sucres. Ainsi, très vite les américains ont consommé de moins en moins de sucre, mais de plus en plus de sucres via le sirop de glucose-fructose. Sous l'abréviation HFCS (High Fructose Corn Syrup), et bien moins coûteux que le sucre de betterave ou de canne (saccharose), ce sirop de glucose-fructose a peu à peu remplacé le sucre entre 1970 et 2000 aux États-Unis.

Les américains continuent de consommer de très importantes quantités de sirops de glucose-fructose, ce qui semblerait faire croître de façon exponentielle, le taux d'obésité, le surpoids et le nombre de sujets touchés par le syndrome métabolique.

Faudrait-il ainsi voir d'un très mauvais œil cette substance pénétrer insidieusement les recettes de nos produits alimentaires européens ? Car ce sirop est *de facto* bien moins cher que le sucre. La différence est telle qu'aucun industriel ne peut y résister : ils l'ont plus ou moins fait jusqu'ici car les contingents de sirop de glucose-fructose étaient limités, mais ce ne sera plus le cas dans les années à venir. En effet, avec la libération du cours du sucre mondial, l'envahissement de nos recettes par des sucres de toutes sortes et toujours moins chers, pourra dès lors commencer !

Toutefois, notons que d'autres substances ont le goût du sucre sans son énergie ni ses calories : ce sont les édulcorants dits "de substitution". De plus en plus nombreux, naturels ou non, ils ont des atouts indéniables que nous allons développer ci-après.

Nous les diviserons ainsi en deux grandes catégories : les édulcorants intenses et les édulcorants de masse.

2) Les édulcorants intenses.

Ils ont un fort pouvoir sucrant [79] et une infime quantité suffit à remplacer la saveur sucrée de beaucoup de sucres. L'une des principales applications de ces substances est le dentifrice, et nous en consommons tous, qu'on le sache ou non.

- **L'acésulfame de potassium ou acésulfame-K** : il s'obtient uniquement par synthèse chimique. Il n'a été autorisé qu'en 1988 en France après évaluation de son innocuité.

Son pouvoir sucrant est environ 200 fois supérieur à celui du saccharose et sa valeur calorique est nulle.

Contrairement à l'aspartame, il est stable à des températures jusqu'à 200°C et peut être surgelé. Mais, à fortes concentrations, il a un arrière-goût amer, alors on l'utilise en synergie avec un ou deux autres édulcorants intenses, et en particulier avec l'aspartame et/ou la saccharine.

Aujourd'hui, il est utilisé dans plus de 90 pays et dans plus de 3000 produits différents [80,81,82].

- **L'aspartame (ou E951)** : découvert dans les années 1960, il est composé de deux acides aminés naturellement présents dans notre corps : la phénylalanine et l'acide aspartique, réunis en une seule molécule.

Son pouvoir sucrant est 200 fois supérieur à celui du sucre, en revanche, les calories qu'il apporte sont négligeables. En effet, une seule pointe de couteau d'aspartame apporte 0,1 kcal et a le même pouvoir sucrant qu'une cuillère à café de sucre, soit 16 kcal.

Dans l'organisme, l'aspartame se décompose en phénylalanine, en acide aspartique et en méthanol.

L'EFSA (European Food Safety Authority) a établi une dose journalière admissible (DJA) de 40 mg par kg de poids corporel et par jour. Autrement dit, un adulte pesant environ 60 kg devrait boire douze canettes de 33 cL de soda édulcoré à l'aspartame au niveau maximum autorisé, tous les jours pendant le restant de sa vie, pour atteindre la DJA maximale fixée !

En Europe, l'aspartame est autorisé en tant qu'additif alimentaire dans les boissons, desserts, confiseries, produits laitiers, chewing-gum, produits hypocaloriques ou amaigrissants.

Toutefois, il est obligatoire d'indiquer la mention "contient une source de phénylalanine" dans la liste des ingrédients.

Ce pauvre aspartame a subi toutes les analyses et évaluations possibles et imaginables alors que jamais aucune autre substance alimentaire n'a été analysée à ce point, suite à des polémiques dont nous reparlerons plus loin.

- **La saccharine (E954)** : c'est le plus ancien édulcorant de synthèse puisque sa découverte remonte à 1878. Il lui est arrivé une histoire un peu similaire à l'aspartame, toutes proportions gardées, mais elle traîne derrière elle doutes et suspicions. Cancérogène ? Psychogène ? Personne ne sait vraiment. La seule certitude à son propos concerne ses notes amères caractéristiques qui lui ont fait préférer d'autres édulcorants au goût moins décelable.

La saccharine a un pouvoir sucrant 300 à 500 fois supérieur au sucre. Sans calorie, son arrière-goût amer est toutefois assez gênant pour bien des consommateurs, mais elle est plutôt stable à haute et basse température, et peut donc être cuite ou congelée.

En Europe, elle est autorisée depuis 1995 et peut s'utiliser avec d'autres édulcorants. Ainsi, une synergie s'opère avec l'aspartame, le cyclamate, et le sucralose. La saccharine n'est pas transformée par l'organisme, et est totalement excrétée par les reins.

Sa DJA autorisée est de 5 mg/kg de poids corporel. On l'utilise aussi bien comme édulcorant de table que dans des pâtisseries, confiseries, boissons ou certains desserts lactés [83,84].

- **Le sucralose (E955)** : il a été découvert en 1976 par un chercheur d'une importante compagnie sucrière. Il s'agit tout bonnement d'un dérivé chloré du sucre.

Son profil sensoriel est très proche du saccharose avec un pouvoir sucrant 600 fois supérieur, l'apport calorique en moins. Il est stable à la température et au pH.

Il fut autorisé en Europe en 2003, après des études ayant permis d'établir une DJA de 15 mg/kg/jour. Aujourd'hui, le sucralose est autorisé dans plus de cinquante pays, où il est utilisé comme édulcorant de table, les fameuses "sucrettes" ; mais aussi dans les fruits transformés, les boissons, les chewing-gums, les pâtisseries ou les assaisonnements pour salade [85,86].

Les doses journalières admissibles (DJA) et le pouvoir sucrant sont variables d'un édulcorant à l'autre, comme indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Pouvoir sucrant et doses journalières admissibles des édulcorants dits "intenses".

Édulcorants	Pouvoir sucrant	DJA <i>(en mg/kg de poids corporel et par jour)</i>
Saccharine	300 à 400	5
Aspartame	200	40
Sucralose	600	15
Stévia	200 à 300	4
Acésulfame K	200	15

3) *Les édulcorants de masse : sorbitol, xylitol et tous les édulcorants en « -ol ».*

La liste est longue : le mannitol, le lactitol et l'isomalt sont, entre autres, des édulcorants de masse. Ils font tous mal au ventre, même si l'on en consomme finalement assez peu. Pratiques, ils le sont... pour l'industriel, mais le sont-ils autant pour nous, les consommateurs ?

- **Le sorbitol (E420)** : il est reconnu comme additif alimentaire car il s'agit d'un sucre-alcool naturel dont le pouvoir sucrant est de moitié celui du saccharose. De plus, il est très utile dans l'industrie agroalimentaire, notamment dans les confiseries sans sucres, grâce à ses propriétés stabilisantes et humectantes. En effet, en captant l'eau, il confère donc aux aliments, moelleux et fraîcheur.

C'est également un excipient très utilisé par les industries pharmaceutiques, cosmétiques et alimentaires. Enfin, le sorbitol n'est pas totalement acalorique puisqu'un gramme apporte 2,6 kcal, contre 4 kcal pour un gramme de saccharose.

- **Le xylitol (E967)** : il a été quant à lui découvert dans les années 1890, et il est depuis considéré comme un additif, mais on le trouve également naturellement dans certains fruits (prunes, fraises), certains arbres (bouleau, hêtre), certains légumes (chou-fleur), ou encore dans le maïs. Il possède par ailleurs des effets laxatifs, c'est d'ailleurs pour cela que les prunes et les pruneaux favorisent le transit intestinal.

Il a le même pouvoir sucrant que le saccharose mais une valeur calorique un peu inférieure de 2,4 kcal par gramme.

Dans les années 1960, le xylitol a été utilisé pour remplacer le sucre dans les chewing-gums car il n'est pas cariogène et apporte une sensation de fraîcheur agréable. L'EFSA a reconnu en 2008 son rôle dans la prévention des caries et a admis que les produits contenant du xylitol pouvaient porter l'allégation "le xylitol réduit le risque de caries chez les enfants".

- **Le malitol (E965)** : il s'agit également d'un polyol (sucre-alcool), naturellement présent dans le malt, la chicorée et l'écorce de certains arbres.

Il est également considéré comme un additif mais est moins sucrant que le sucre puisqu'il équivaut à 80 % de son pouvoir sucrant. Il est aussi moins calorique avec ses 2,1 kcal par gramme.

On l'utilise surtout dans le chocolat, les comprimés, les chewing-gums, les crèmes glacées ou encore les confitures pour son effet "fraîcheur". Il n'est pas cariogène, mais lui aussi peut parfois entraîner des effets laxatifs lorsqu'il est consommé en grande quantité.

- **L'érythritol (E968)** : il est naturellement présent dans les algues, les lichens, certains fruits et champignons. Il peut aussi s'obtenir massivement par fermentation industrielle.

Il est moitié moins sucrant que le sucre et il fermente dans l'intestin, d'où ses propriétés laxatives.

En règle générale, comme nous venons de le voir, les édulcorants ne sont pas seulement des molécules de nature glucidique. Cependant, ils possèdent tout de même un fort pouvoir sucrant, sans pour autant apporter l'énergie et les calories du sucre.

Pour le moment, seules deux molécules protéiques ont été étudiées dans un but commercial : la **brazzéine** et la **thaumatine (E957)**. Cette dernière correspond à l'association de deux protéines qui la dotent d'un immense goût sucré. Elle s'extrait d'un fruit d'Afrique de l'Ouest, le *Thaumatococcus daniellii*. Aucune DJA ne lui a été attribuée et elle a une valeur énergétique de 4 kcal par gramme.

En revanche, sa sucrosité est près de 2 000 fois celle du saccharose, d'où son utilisation à de très faibles doses, ce qui la rend quasiment acalorique. Elle est également utilisée en tant qu'exhausteur de goût.

B- La Stevia rebaudiana : l'unique édulcorant naturel hypocalorique.

1) Origine historique et géographique de la plante.

La Stevia rebaudiana est originaire des hauts plateaux de l'Amambay, région de l'est du Paraguay. La plante s'épanouit parfaitement à 500 mètres d'altitude dans un climat subtropical semi-humide, c'est à dire avec une température moyenne de 21°C, mais ne descendant jamais en dessous des 0°C ; et une pluviosité annuelle importante, comprise entre 1500 et 1800 millimètres par mètre carré.

On la retrouve de préférence dans des zones lumineuses en périphérie de la forêt et dans les clairières même si elle est également présente dans les sous-bois. Son territoire s'étend du sud des États-Unis jusqu'à l'Argentine centrale [87].

Les natifs américains Guarani, tribu amazonienne dont le territoire s'étend du sud du Brésil au nord de la Bolivie en passant par le nord-est de l'Argentine, font usage de la stévia depuis plusieurs siècles aussi bien en cuisine qu'en médecine traditionnelle.

Son utilisation la plus connue se base sur sa première propriété, son pouvoir édulcorant : les Guaranis préparent une infusion de "yerba maté" (*Ilex paraguariensis*) riche en caféine et en minéraux dont ils adoucissent la saveur avec les feuilles de stévia. En effet, les indiens l'appellent couramment "kaahe-he" qui signifie feuille douce. Certains la mâchouillent même telle une gourmandise [88].

2) Découverte de la stévia par Moïses Santiago Bertoni.

Né en 1857 en Suisse italienne, Bertoni - scientifique humaniste et philosophe - devint citoyen du Paraguay en 1882 et il y resta jusqu'à sa mort en 1929 [89].

Fin 1887, il explora le nord-est du pays à la recherche de plantes rares non recensées. Il s'enthousiasma quand les herboristes locaux lui indiquèrent l'existence d'une plante au goût sucré dans la région. Malheureusement, il ne parvint jamais à débusquer ladite plante rare au cours de ses multiples expéditions.

Cependant, quelques années plus tard, il reçut un échantillon de stévia par l'intermédiaire d'un agent des douanes nommé Daniel Candia. Dans un premier temps, faute d'avoir reçu une plante entière, il la classifia dans le genre *Eupatorium*. Il fit part de sa découverte à la communauté scientifique via le bulletin de l'académie d'agriculture d'Asunción de 1899.

Ce n'est que cinq années plus tard qu'il reçut une plante entière et, se ravisant, il la classa dans le genre *Stevia* [90].

En 1918, Bertoni décrivit la stévia dans un article dont voici un extrait : « Le principal atout du Kaahe-he réside dans sa capacité à remplacer la saccharine ».

En comparaison avec cette dernière, la stévia présente de nombreux avantages indéniables [91] :

- elle n'est pas toxique, mais au contraire, sa consommation prolongée est plutôt excellente pour la santé comme l'ont prouvé les travaux du docteur Rebaudi.
- elle possède un très fort pouvoir sucrant.
- elle peut être directement utilisée à l'état naturel : pour cela, il suffit simplement de pulvériser sa feuille.
- elle est beaucoup plus économique que la saccharine.

3) Composition qualitative de la feuille de stévia.

La *Stevia rebaudiana Bertoni*, ce petit arbuste issu de la famille des Astéracées et dont les feuilles contiennent des **stéviols**, des substances au pouvoir sucrant, cinquante à quatre cent cinquante fois supérieur à celui du saccharose. Aujourd'hui, cette dernière est cultivée à des fins commerciales en Amérique Centrale, en Amérique du Sud, aux États-Unis, en Russie, ou bien en Asie.

Ses composés les plus intéressants sont les stévioides, notamment le **rébaudioside A**, qui a l'indice sucrant le plus important. Consommée au Japon depuis les années 1970, elle n'a été autorisée en Europe qu'en mars 2009, mais seulement en ce qui concerne l'utilisation du rébaudioside A comme additif alimentaire, et non pour la plante entière qui est sucrée mais aussi de saveur réglissée.

Or, le rébaudioside A est extrait avec des procédés non naturels-compatibles, ce qui implique que ceux-ci ne sont plus "naturels" au sens réglementaire. En effet, il s'agit de techniques d'extraction par solvant aqueux suivies d'une purification sur colonne échangeuse d'ions et d'une précipitation différentielle. On peut aussi utiliser des micro-ondes ou des ultrasons. Des techniques très sophistiquées comme celle de l'extraction par fluide supercritique sont aussi des procédés très utilisés.

Le rébaudioside n'a pas le goût réglissé de la plante mère, mais une amertume désagréable au point qu'il faille lui ajouter un peu de sucre pour l'estomper. Cet ajout de sucre fait ainsi des produits édulcorés à la stévia, des aliments sucrés, même faiblement, et les personnes qui évitent totalement le sucre n'en achètent donc pas !

En somme, la stévia n'est pas un édulcorant naturel et les industriels n'ont donc pas le droit d'affirmer que les aliments sucrés au rébaudioside sont "naturels", car ils ne le sont pas entièrement. Ils suggèrent pourtant, en présentant de petites feuilles vertes sur les emballages, que cet édulcorant n'est uniquement "à la stévia naturelle", ce qui est somme tout très abusif dans la mesure où l'extraction de l'édulcorant relève de plusieurs procédés chimiques complexes.

C- Et quoi d'autre ?

Le prochain édulcorant naturel dont nous raffolerons demain sera peut-être le **Monk fruit** ou le **Luo Han Guo**, dont le nom signifie "fruit des moines", un fruit vert foncé *Swingle Grosvenori Momordica*, poussant au sud de la Chine. Les asiatiques l'utilisaient en tant que plante

médicinale notamment contre les troubles intestinaux ou les maux de gorge, et lui donnaient même le pouvoir de prolonger la vie !

On en extrait une poudre qui est jusqu'à 300 fois plus sucrée que le saccharose, les calories en moins. Stable à chaud, il intéresse les industriels, mais l'EFSA n'a pas encore statué sur son innocuité. En revanche, en Australie, aux États-Unis, au Japon et en Nouvelle-Zélande, l'extrait de "fruit des moines" est déjà vendu comme complément alimentaire.

Rassurez-vous, bien d'autres édulcorants, naturels ou non, existent encore. Pourquoi alors apparaissent-ils au compte-gouttes ?

Simplement parce que les industriels les brevettent, les exploitent, puis les délaissent au moment où les brevets tombent dans le domaine public. Ils sortent alors une nouvelle molécule, laissent les rumeurs se répandre au sujet des effets indésirables des anciens édulcorants afin de mieux mettre en lumière les nouveaux.

Stratégie payante si l'on en croit les chiffres d'affaires et les profits qu'ils affichent. Mais le consommateur, lui, que gagne-t-il à tous ces revirements de réputation ?

1) Encore et encore...

- Le cyclamate (E952) : 30 à 50 fois plus sucrant que le saccharose.
- La néohespéridine dihydrochalcone ou NHDC (E959) : 200 à 300 fois plus sucrant que le saccharose.
- Le néotame (E961) : 8 000 fois plus sucrant que le saccharose.
- L'advantame (E969) : 20 000 à 30 000 fois plus sucrant que le saccharose.

D- L'aspartame : 40 ans de polémiques !

Pour vous permettre de continuer à manger vos gourmandises préférées quand vous le souhaitez, l'industrie agrochimique a eu une idée en synthétisant un substitut à ce diable de sucre : l'aspartame. En l'espace de trente ans, cet édulcorant est devenu la star des rayons alimentaires, et on le trouve aujourd'hui dans plus de six mille produits de grande consommation, et dans près de cinq cents produits pharmaceutiques.

Son succès est très probablement dû à son coût réduit de fabrication, car effectivement il revient deux fois moins cher à fabriquer que le sucre raffiné. Mais

paradoxalement, les produits à base d'aspartame sont cependant plus chers que ceux à base de sucre classique. Voilà encore une excellente affaire pour les fabricants !

Son succès est également dû à son pouvoir sucrant qui est deux cents fois supérieur au sucre classique. Ainsi, de plus petites quantités suffisent pour obtenir le même plaisir gustatif qu'avec le saccharose.

L'aspartame nous fait donc croire que l'on peut succomber à la tentation de manger sucré sans culpabiliser, et même mieux encore, que l'on peut craquer plus souvent qu'auparavant sans pour autant risquer de perdre la ligne. Voici une véritable trouvaille de génie ! Un véritable miracle, vu sous cet angle. Mais le problème est que l'aspartame n'est ni si formidable, ni si anodin que l'on veut nous faire croire...

Depuis le début de sa commercialisation en 1981 aux États-Unis et en 1988 en France, l'aspartame n'a cessé de susciter la controverse et de nombreuses inquiétudes. Il est soupçonné d'être à l'origine de troubles du comportement, d'épilepsies, de certaines tumeurs – notamment du cerveau, du foie ou des reins – voire de préparer le terrain aux maladies dégénératives de type Alzheimer et Parkinson.

Découvert en 1965 aux États-Unis, il a fait l'objet en 1974, de deux études américaines révélant une "cancérogénicité positive", ce qui a conduit les autorités sanitaires américaines à interdire dans un premier temps sa mise sur le marché. Cependant, au tournant des années 1980, changement de situation et le produit est déclaré sans danger pour la consommation humaine, et reçoit même l'autorisation de mise sur le marché par la FDA. Dans ce retournement flotte néanmoins un léger soupçon de clientélisme, voire de conflit d'intérêt entre l'administration du président de l'époque, Ronald Reagan, et le principal fabricant d'aspartame du pays, l'entreprise Searle®.

Et depuis, la même histoire n'a cessé de se répéter. À chaque étude indépendante soulignant la dangerosité de cet édulcorant, des contre-études sont lancées dont les conclusions jettent systématiquement le trouble sur la validité des premières. C'est sur cette base que les autorités sanitaires, aux États-Unis comme en Europe, réaffirment l'innocuité du produit sur la santé humaine.

Or, qui finance ces contre-études ? Quand on cherche, on trouve le lobby agrochimique. C'est donc le scénario édifiant du dernier épisode de ce que l'on appelle "la bataille

de l'aspartame".

En 2010, les résultats de deux études indépendantes sont coup sur coup publiées dans des revues scientifiques majeures :

- L'une, danoise, parue dans *l'American Journal of Clinical Nutrition*, fait état d'un accroissement du risque d'accouchement prématuré chez les femmes enceintes consommatrices régulières de boissons édulcorées à l'aspartame.
- L'autre, publiée dans *l'American Journal of Industrial Medicine*, et conduite par l'équipe du professeur Morando Soffritti à l'institut Ramazzini, s'intéresse à la recherche en cancérologie environnementale. Elle confirme les résultats de deux études menées préalablement par ce très sérieux institut, qui avaient montré que l'absorption régulière d'aspartame augmentait considérablement le risque de cancer chez les rats.

Ces deux rapports soulignent par ailleurs que la dose journalière actuellement autorisée en Europe, fixée à 40 mg par kg et par jour, est excessive. Saisie, l'EFSA a procédé à une contre-enquête, d'où il est ressorti que, primo, ces deux études n'ayant selon elle, pas été menées de façon assez rigoureuse, leurs résultats ne sont en conséquence pas valides ; secundo, l'actuelle DJA n'a pas vraiment lieu d'être modifiée.

Le point intéressant est que le comité chargé de cette contre-enquête à l'EFSA était dirigé à l'époque par une scientifique dont la carrière est étroitement liée au lobby agrochimique de l'aspartame. Interrogée sur cette bizarrerie, la porte-parole de l'autorité sanitaire européenne a affirmé que cette personne n'avait pas pris part aux conclusions du rapport.

Bilan de cette énième polémique : pour l'EFSA, suivie dans ses conclusions par son homologue française l'ANSES, l'aspartame demeure un ingrédient sûr et sans danger, alors que si l'on s'intéresse séparément à chaque ingrédient qui le compose, il y a franchement matière à être sceptique, voire même méfiant [92].

1) La petite histoire de l'aspartame.

Découvert fortuitement en 1965 par un chercheur de la société américaine Searle® qui travaillait sur un traitement anti-ulcéreux, l'aspartame reçoit une première fois l'autorisation de mise sur le marché aux États-Unis en 1974. Pourtant dans la foulée, deux éminents scientifiques publient une étude alarmante dans laquelle ils constatent que des rats exposés à ce produit

développent des crises d'épilepsie ou des tumeurs cancéreuses. La FDA, équivalent américain de notre ministère de la Santé, décide immédiatement d'en suspendre sa commercialisation. À partir de là, plus personne n'entendit parler d'aspartame.

Dans son livre « *The secret history of the war on cancer.* » paru en 2007, l'épidémiologiste américaine Devra Davis raconte comment cet édulcorant sort finalement des oubliettes de l'Histoire. Tout redémarra avec l'arrivée de Ronald Reagan à la Maison Blanche. Ses liens avec le PDG de Searle®, un certain Donald Rumsfeld n'ont rien de secret. Ce dernier n'est autre que le futur secrétaire d'État à la défense du président George W. Bush, de 2001 à 2006, qui a pris la tête en 1977 de ce sulfureux groupe chimico-industriel.

Une des premières décisions du nouveau président républicain va d'ailleurs satisfaire pleinement son ami puisqu'il démet de ses fonctions le patron de la FDA, qui bloquait la réintroduction sur le marché de l'aspartame depuis six ans. À la place, Reagan nomme un chercheur, le docteur Arthur Hayes, qui s'empresse de constituer une commission chargée de réévaluer les risques sanitaires de l'aspartame. Celle-ci émet un avis défavorable que Hayes ignore, et malgré cela, il lève l'interdiction de sa commercialisation en 1981.

Depuis ce jour, l'aspartame est désormais autorisé dans les boissons gazeuses. Et coïncidence ou pas, seulement quelques mois après avoir pris cette décision, le docteur Hayes quitte la FDA. Licenciement ? Retraite ? *Que nenni !* Le voilà promu au rang de responsable des relations publiques chez Searle®. Bref, sans aucun commentaire !

2) L'aspartame : un "vrai-faux ami" pour votre santé.

Qu'est-ce que l'aspartame ? Il figure le plus souvent sur les emballages alimentaires sous son nom de code E951. Il se compose de méthanol mélangé à deux acides aminés, l'acide aspartique et la phénylalanine. Cette dernière est bien connue par notre organisme, où l'on en trouve naturellement la trace dans notre cerveau, jouant un rôle dans de nombreuses interactions chimiques parfaitement normales.

En revanche, il est scientifiquement prouvé qu'un taux excessif de cet acide aminé, fourni par notre alimentation, inhibe la sécrétion de sérotonine et peut conduire jusqu'à la dépression chez certains individus. De même, trop de phénylalanine induirait un risque de schizophrénie chez l'humain. Quant aux rats, des chercheurs ont observé qu'une quantité excessive de cette dernière participerait également à la formation de certaines tumeurs

cérébrales.

En quantité normale, l'acide aspartique agit sur les neurotransmetteurs de certaines zones de notre cerveau, tout en facilitant la transmission des influx nerveux. Mais présent en excès dans l'organisme, il participe à la mort anticipée des neurones ; et est ainsi suspecté de jouer un rôle non négligeable dans le développement de diverses pathologies : épilepsie, sclérose en plaques ou bien des maladies neurodégénératives de type Alzheimer ou Parkinson.

Et à propos du méthanol, disons-le tout de suite, c'est un poison qui une fois métabolisé par l'organisme se transforme en formaldéhyde, une neurotoxine notoire et cancérigène selon l'OMS. Aujourd'hui, la dose maximale autorisée par jour est de 7,8 mg. À titre de comparaison, un litre de boisson à l'aspartame contient 56 mg de méthanol ! Consommé en excès, il provoque également des maux de tête, des engourdissements, des troubles de la vision ou encore des problèmes gastro-intestinaux.

III- Les principales notions à rappeler au comptoir.

Avec toutes ses connaissances, le pharmacien dans son rôle de professionnel de santé, reste un acteur important dans l'éducation sanitaire et hygiéno-diététique des patients afin de prévenir les maladies et les complications liées au sucre. Il sera à même de conseiller en matière de prévention, prise de phytomédicaments, compléments alimentaires, et suivi des traitements ou des régimes.

A- Pour un patient diabétique.

1) Les grandes règles nutritionnelles à respecter.

- Avoir une alimentation variée, équilibrée et bien répartie sur les trois repas journaliers.
- Ne jamais sauter de repas.
- Toujours manger un peu de pain et des féculents à chaque repas pour avoir une charge minimale de glucides et ainsi éviter les hypoglycémies liées au traitement.
- Privilégier les aliments à index glycémique bas.
- Manger des aliments riches en fibres aux repas, pour abaisser l'index glycémique : légumes frais ou secs, fruits frais ou secs, pain complet plutôt que pain blanc, riz complet à la place du riz blanc.
- Il est possible de manger un peu de sucre ou une douceur sucrée de temps à autre, mais

jamais à jeun et de préférence dans le cadre d'un repas ou d'un dessert, en revanche cela doit rester occasionnel.

- Ne boire ni sodas, ni eaux aromatisées sucrées, car ce sont des sources de sucre trop importantes, diffusant rapidement dans l'organisme.
- Remplacer le sucre par des édulcorants dits "intenses" de type aspartame, acésulfame K ou stévia, car ces derniers ne modifient pas la glycémie.
- Éviter les plats gras car l'excès de graisses saturées est mauvais pour le système cardiovasculaire.
- En cas de surpoids, le fait de maigrir va contribuer à mieux équilibrer le diabète. Un diabète équilibré se traduit par une hémoglobine glyquée comprise entre 6 et 6,5 %. Cette valeur est toutefois à adapter selon le contexte et l'âge.
- Pratiquer régulièrement une activité physique adaptée à son état de santé.

2) *Vrai / Faux sur le diabète.*

✓ Manger du sucre donne le diabète.

FAUX → Le diabète est le plus souvent dû à une prédisposition génétique et/ou à un surpoids. Une personne qui mange beaucoup de sucre ne développera un diabète que si elle y est déjà prédisposée ou si l'excès de sucre a provoqué un surpoids. Mais le sucre n'a pas d'effet toxique en soi !

✓ Je suis diabétique depuis 30 ans et je me soigne avec des injections d'insuline. On m'a toujours dit qu'il ne fallait jamais manger de sucre, or j'entends maintenant dire le contraire.

VRAI → Les connaissances médicales ont évolué depuis 30 ans, et désormais, on connaît mieux le métabolisme des différents sucres présents dans les aliments. Autrefois, le raisonnement était simpliste : trop de sucre dans le sang, donc pas de sucre dans l'alimentation. Mais c'est oublier que le corps transforme ce qu'il ingère, permettant de se faire plaisir avec un peu de sucre ou des produits qui en contiennent, tout en restant occasionnel et toujours dans le cadre d'un repas équilibré.

✓ Diabétique et raffolant du goût sucré, je peux consommer autant d'édulcorants "intenses" que je le souhaite.

VRAI → Cela est uniquement valable pour les édulcorants dits "intenses" de type aspartame, acésulfame K ou stévia, car ces derniers n'augmentent pas la glycémie tout en procurant un fort

pouvoir sucrant.

✓ Un diabétique peut tout à fait avoir une vie "normale".

VRAI → Il y a quelques années encore, les médicaments étaient contraignants et les règles alimentaires très rigides, mais depuis tout évolue vers une plus grande souplesse pour que le diabétique puisse vivre comme tout le monde. Il doit cependant être parfaitement informé des conduites à tenir selon les contextes et contrôler ses glycémies régulièrement, tout au long de la journée. Rappelons qu'un diabète bien soigné et bien équilibré ne diminue pas l'espérance de vie.

✓ Je peux manger dans un fast-food par semaine alors que je suis diabétique.

VRAI → Sans en faire son quotidien, on peut très bien y faire occasionnellement un repas équilibré et peu hyperglycémiant. Prendre un burger simple et éviter ceux avec sauces et à multiples étages. L'accompagner d'une moyenne part de frites et d'une salade verte. Concernant la boisson, de l'eau minérale ou un soda *light* (ou zéro) semble être le plus raisonnable. Enfin, au dessert, éviter les pâtisseries ou crèmes glacées et opter pour un sachet de fruits frais remplis de vitamines.

✓ Les confitures pour diabétiques sont sans danger.

VRAI → Cependant, il faut éviter d'en abuser car elles contiennent du fructose, certes un sucre lent, mais dont l'excès peut faire augmenter le taux de certaines graisses dans le sang. Ces dernières, appelées triglycérides, peuvent représenter un danger pour le système cardiovasculaire, lorsqu'elles sont présentes en trop grande quantité dans l'organisme.

✓ Tout ce qui a un goût sucré contient forcément des sucres rapides.

FAUX → Le fructose qui a un goût très sucré se comporte comme un sucre très lent. En revanche, le pain blanc et la purée de pommes de terre apportent des glucides plus rapides que le sucre. Par ailleurs, les sucres des fruits – glucose et fructose – sont souvent lents car les fruits sont également riches en fibres. Il est vrai que tout ceci peut vite devenir un véritable casse-tête pour un individu diabétique auquel il reste le choix entre apprendre par cœur les index glycémiques des principaux aliments ou entre avoir en permanence une alimentation la plus riche possible en fibres (crudités et fruits à chaque repas).

✓ Pour me resucrer en cas d'hypoglycémie, je peux manger quelques

carreaux de chocolat.

FAUX → Il faut rapidement ingérer des sucres rapides qui se digèrent très vite afin que le glucose passe vite dans le sang. C'est le cas, au choix, entre 2 à 3 morceaux de sucre, un verre de soda sucré (et non édulcoré) ou un mini-berlingot de lait concentré sucré. En revanche, éviter le chocolat, les fruits, les barres de céréales car ils sont moins rapidement efficaces sur la variation de la glycémie.

✓ Diabétique, je peux continuer de manger mon bol de céréales au chocolat tous les matins.

FAUX, MAIS... → Seules les céréales nature ou au son ont des glucides plutôt lents, mais dès qu'elles sont additionnées de miel, de chocolat ou encore de riz soufflé, leurs glucides deviennent alors très rapides. Deux solutions se présentent : changer ses habitudes et adopter des céréales nature ou au son, ou bien les conserver mais en les encadrant avec un fruit et/ou un yaourt, afin d'obtenir un IG global moyen.

✓ Les chips ont un IG plus bas que celui des frites, je peux ainsi en manger beaucoup sans culpabiliser.

FAUX → Le tableau des index glycémiques n'apporte qu'un seul type d'information sur un aliment donné : le comportement de ses glucides dans le corps humain. Mais la connaissance des IG ne doit pas à elle seule diriger les choix, il s'agit d'un simple indicateur. En effet, il faut également tenir compte de sa charge glucidique (plus l'aliment est riche en sucre et moins son IG est intéressant), et de sa teneur en graisses (plus il est gras et plus il faut en modérer sa consommation). Les chips étant par ailleurs des produits très gras (plus de 30 % de lipides), pas d'interdiction absolue, mais il faut malgré tout les déguster en petites quantités !

✓ Quand il y a des diabétiques dans notre famille, on est sûr de le devenir un jour.

FAUX → Ce n'est pas une fatalité mais simplement d'un risque légèrement augmenté qui suppose une vigilance tant au niveau de la surveillance glycémique (glycémie à jeun chaque année, voire HPGO et/ou HbA1C annuelle) que des comportements de vie : alimentation variée et équilibrée, activité physique régulière.

✓ Être végétarien est problématique lorsqu'on est diabétique.

FAUX → Le fait de ne pas manger de viande ou de poisson ne modifie absolument pas l'équilibre glycémique car ils ne contiennent pas de glucides. Au contraire, manger des légumes et des fruits,

en plus des féculents et du pain, contribue à abaisser l'IG du repas.

✓ Le fait de jeûner régulièrement a tendance à améliorer l'évolution du diabète.

FAUX → C'est à éviter car le métabolisme glucidique s'en trouve totalement perturbé. Toutefois, pour des raisons religieuses comme le ramadan, certains diabétiques le pratiquent. Il faut dans ce cas, en parler à son médecin pour adapter le traitement et la nature des aliments à consommer entre les périodes de jeûne.

✓ Il est possible de faire un bon repas de fête sans déséquilibrer mon diabète.

VRAI → En apéritif, remplacer les chips, cacahuètes et saucisses par des crudités et sauces au fromage blanc, un peu de blinis ou des toasts avec des œufs de lump. Se fixer un seul verre de boisson alcoolisée durant toute la soirée et boire des eaux pétillantes, des jus de tomates ou des verres de jus de fruits. Manger autant de fruits de mer que vous le souhaitez. S'il y a des féculents, manger un peu de pain, mais éviter le fromage s'il y a du gâteau en dessert. Enfin, adapter la dose d'insuline en fonction de l'abondance du repas à venir, tout en surveillant bien la glycémie avant et après le repas, et y compris les lendemains de fêtes.

✓ En léger surpoids et mon médecin me signalant que ma glycémie monte un peu, je vais forcément devenir diabétique.

FAUX → Avant d'être diabétique, il y a une période intermédiaire qui s'appelle l'intolérance au glucose. Elle se manifeste par une glycémie à jeun un peu trop élevée (comprise entre 1 et 1,25 g/L) mais qui n'est pas suffisamment élevée pour déclarer un diabète (glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26 g/L). Cet état transitoire est un dernier avertissement, et heureusement la situation est encore réversible, pour peu que l'on maigrisse tout en optimisant son alimentation et en étant le plus actif possible.

✓ Être diabétique m'interdit formellement toute activité sportive.

FAUX → Il est même recommandé d'être actif tous les jours (30 minutes de marche rapide par exemple) voire de faire du sport, car les muscles en activité aident à faire baisser le taux de sucre dans le sang. Il ne reste plus qu'à trouver le rythme idéal tout en évitant les hypoglycémies. Au demeurant, à chaque sortie sportive – marche, vélo ou autre activité physique – toujours emporter avec soi 2 à 3 morceaux de sucre, au cas où surviendrait quand même une petite hypoglycémie. Pareillement, il faut également penser à baisser sa dose d'insuline avant l'effort.

✓ Pendant ma grossesse, j'ai fait un diabète gestationnel qui s'est arrangé après mon accouchement. Ainsi, je ne risque plus jamais de devenir diabétique.

VRAI, MAIS... → La grossesse est une période de forts bouleversements hormonaux, qui peuvent déstabiliser un équilibre déjà précaire, se manifestant par une fragilité au niveau de la sécrétion d'insuline et/ou de son efficacité.

Par prudence, il faut limiter la consommation de sucres rapides à jeun, pour éviter de fatiguer trop rapidement son pancréas, seul organe synthétisant l'insuline. De plus, en restant régulièrement active voire sportive, cela aidera les muscles – avides d'énergie et donc de sucre – à en pomper l'excédent, le tout en régulant la glycémie.

En définitive, afin de mettre toutes les chances de son côté pour ne pas développer un diabète par la suite, en plus d'une activité sportive adaptée et régulière, d'une alimentation régulière, variée, équilibrée, et riche en légumes et en fibres ; il est également conseillé de faire un contrôle glycémique tous les ans afin de vérifier que tout est bien rentré dans l'ordre et stabilisé.

3) À retenir !

➤ Il n'y a pas un mais deux principaux types de diabète : le diabète de type I, dit insulino-dépendant, qui est plutôt celui de l'enfant, de survenue très brutale, dû à une destruction par des auto-anticorps de toutes les cellules du pancréas sécrétant l'insuline, et devant ainsi être soigné à vie avec des injections de cette hormone. Et le diabète de type II, dit insulino-résistant, beaucoup plus fréquent et touchant surtout des sujets adultes, particulièrement lorsqu'ils sont en surpoids. Ce dernier est le plus souvent dû à une résistance de l'insuline et nécessite des médicaments qui vont aider l'action de l'hormone ou faciliter sa sécrétion pancréatique.

➤ Dans tous les cas et quel que soit le type de diabète, il est important d'avoir un bon équilibre glycémique car l'hyperglycémie chronique abîme la paroi des petits vaisseaux (rétine, reins) puis des gros (aorte, coronaires). De plus, elle détériore à la longue le fonctionnement des organes et raccourcit ainsi l'espérance de vie.

➤ Pour bien gérer son diabète, il suffit de manger équilibré, de veiller à un apport régulier et raisonnable en glucides à chaque repas, comprenant entre autres des légumes, une portion de féculents, un peu de pain et un fruit. Le tout sans excès de sucre : 2 à 3 morceaux par jour au maximum, lors des repas et non à jeun, tout en privilégiant les

sucres lents et les repas à index glycémique bas, riches en fibres.

➤ Il faut également exercer une activité physique régulière comme la marche, le vélo ou la natation, car les muscles sont de grands consommateurs de glucose et ils contribuent à réguler la glycémie.

➤ Contrôler ses glycémies avant et après les repas, savoir les adapter en conséquence et vérifier le bon équilibre glycémique global par le dosage de l'HbA1c trimestriel qui est le reflet des trois derniers mois. Ce dernier devant être inférieur à 7 % le plus souvent, peut tout de même varier selon le contexte et l'âge du patient.

➤ Un diabétique qui se prend bien en main a la même espérance de vie qu'un sujet non diabétique. Voilà une belle revanche sur la maladie !

B- Pour un adulte en excès pondéral.

1) Maintenir une activité physique suffisante.

Idéalement, il faudrait marcher d'un pas vif, en moyenne 30 minutes par jour. Autrefois, on faisait environ 5 km journallement, alors que de nos jours on marche en moyenne 500 mètres quotidiennement.

Il est également préconisé de faire au minimum 10 000 pas par jour, lesquels peuvent être comptabilisés par un podomètre, au risque de sacrées surprises lors des résultats !

Quelques conseils pour y parvenir :

- Dans la journée au travail, levez-vous régulièrement de votre siège, bougez, marchez, montez des escaliers. Ne restez pas "cloué" sur votre siège, source de sédentarité, elle-même très mauvaise pour la santé. De plus, c'est un facteur de risque cardiovasculaire à lui tout seul.

Sachez que vous ne dépensez que 90 kcal par heure en étant assis, contre 250 kcal par heure, dès lors que vous êtes actifs ! C'est largement plus du double, d'où l'importance de se dépenser tout au long de la journée, afin que les résultats soient visibles le plus rapidement possible.

- Ne passez pas plus de deux heures par jour devant la télévision, tablettes ou écran d'ordinateur.

- Faites une heure de sport ou d'activité physique dans la semaine et au minimum une heure durant le week-end. Cela vous procurera énormément de bien, autant sur le plan physique que mentalement.
- Réticent(e) de vous montrer à la piscine ou en salle de sport, en partie dénudé(e) : vous pouvez rester chez vous en optant pour du vélo d'appartement, de l'elliptique ou du rameur, le tout accompagné de vos musiques ou séries télévisées préférées. Notons tout de même qu'une séance de 45 minutes vous fait brûler près de 300 kcal.
- Lorsque vous marchez en extérieur, tâchez de le faire d'un pas vif et non pas lascif, car cela vous permettra de dépenser près de 300 à 350 kcal par heure.

Autour de nous, on connaît tous forcément quelqu'un qui prend sa voiture chaque matin pour aller travailler, alors que son trajet serait facilement réalisable en vélo ou en marchant. Généralement, cette même personne, après être restée bien installée dans son fauteuil devant son bureau pendant au moins 6 ou 7 heures, finit par reprendre sa voiture pour parcourir les quelques kilomètres qui la séparent de son domicile. Et quant à ses week-ends, cette dernière les passe principalement affalée sur son divan, alternant sodas, chips, gâteaux, friandises et autres sucreries en tout genre.

Cette totale sédentarité est extrêmement nocive pour la santé, mais peut être aisément combattue par des gestes simples :

- S'obliger à se lever toutes les heures pour faire quelques pas, en effectuant un petit tour de l'entreprise.
- Aller discuter avec des collègues lors des temps de pause au lieu de rester assis à son poste de travail.
- Éviter l'ascenseur et prendre les escaliers, en commençant par quelques étages les premiers jours, puis en rajoutant progressivement au fil du temps.
- Quand il faut faire de petites courses, laisser sa voiture au garage, et si possible y aller à pied.
- Les week-ends, privilégier les sorties en essayant, dans un premier temps, de faire au moins 5 000 pas à vive allure, soit la moitié du nombre quotidien de pas recommandés

par l'OMS.

« Tout comme l'appétit vient en mangeant, le plaisir de marcher vient... en marchant ! »

2) *Contrôler régulièrement son poids.*

Afin de bien contrôler son poids il est indispensable de se peser tous les deux jours, préférentiellement le matin à jeun, après avoir été à la selle. Toutefois, il peut y avoir de petites variations de 200 à 500 grammes d'un jour à l'autre, notamment si vous avez mangé tardivement ou si vous avez bu beaucoup d'eau la veille au soir. Mais ce n'est pas de la graisse pour autant !

L'important est de connaître la tendance à la baisse sur une semaine, d'où l'intérêt de se peser régulièrement, et de préférence avec une balance électronique fiable.

3) *Vrai / Faux sur le surpoids de l'adulte.*

✓ En surpoids depuis des années et initiant un régime, je dois totalement supprimer le sucre pour maigrir.

FAUX → Sans un minimum de sucre, vous auriez beaucoup de mal à suivre votre régime durablement. Ne l'oublions pas : le sucre et le goût sucré procurent énormément de plaisir. Or, un régime sans plaisir ne dure pas bien longtemps ! Il est ainsi possible de consommer l'équivalent de 2 à 3 morceaux de sucre par jour, au lieu de 8 à 10 dans une alimentation normale. Toutefois, si le goût sucré est vraiment indispensable pour vous, il existe de nombreux édulcorants – contenant zéro sucre et zéro calorie – dotés d'un pouvoir sucrant allant de 200 à 600 fois celui du sucre.

✓ J'entame un régime amaigrissant aujourd'hui, et mon médecin m'a strictement interdit le sucre et tout produit en contenant durant la première semaine.

VRAI → Il faut garder à l'esprit que dans un régime, c'est principalement au début que l'on maigrit le plus rapidement. Ainsi, donnez-vous toutes les chances d'être efficace en étant relativement sévère dans les premiers jours, en vous interdisant totalement le sucre et les produits qui en contiennent. Par la suite, quand le sucre vous manquera, il sera possible d'élargir un peu votre régime en vous autorisant l'équivalent de 2 ou 3 morceaux journaliers.

✓ Un ami m'a dit que les édulcorants étaient mauvais pour la santé.

FAUX → De nos jours, leur innocuité a été reconnue par de grandes instances internationales

comme l'OMS, la FDA, l'ANSES et l'EFSA. Si les édulcorants ne font pas maigrir à eux seuls, en revanche ils aident celles et ceux qui les consomment à conserver le plaisir du goût sucré sans les calories.

Cependant, il existe une seule contre-indication à leur consommation : la phénylcétonurie. Il s'agit d'une maladie très rare qui est due à une anomalie du métabolisme de la phénylalanine et qui se manifeste très tôt durant l'enfance.

✓ Souhaitant perdre du poids, je peux consommer autant de boissons *light* que je le désire.

VRAI, MAIS... → Les boissons *light* sont très avantageuses dans le cadre d'un régime car en raison de la présence d'édulcorants à la place de sucre, on passe d'une boisson à 400 kcal/litre et 20 morceaux de sucre par litre, à une boisson ayant pratiquement 0 kcal/litre et 0 morceau de sucre par litre. Mais il ne faut pas en abuser, l'eau doit toutefois rester la boisson de référence !

✓ En France, il existe des médicaments qui aident à maigrir.

FAUX, MAIS... → Autrefois, ils étaient malheureusement nombreux : amphétamines, hormones thyroïdiennes, modificateurs de comportement alimentaire et plus récemment Xenical® et Alli®. Ils ont tous été retirés du marché, à l'exception du Xenical®, tant leurs effets secondaires étaient dangereux pour la santé des utilisateurs.

En revanche, il est possible d'acheter sans ordonnance en officine, un dispositif médical (XL-S Médical®) qui agit en diminuant l'absorption des graisses au niveau intestinal ; ainsi que des compléments alimentaires à base de plantes qui peuvent avoir un léger effet diurétique ou coupe-faim.

De plus, les crèmes amincissantes peuvent vous aider à perdre un peu de cellulite. Et enfin, les techniques de drainage lymphatique, de palper-rouler (LPG®) ou électromagnétiques (ReduStim®) peuvent vous permettre de perdre quelques petits centimètres de tour de taille ou de cuisse.

Pour conclure, il faut en premier lieu compter sur votre motivation, votre alimentation et votre activité physique, afin de maigrir durablement et vous sentir bien dans votre corps !

4) À retenir !

➤ En 2019, le surpoids modéré concerne 45 % de la population française, tandis que l'obésité avoisine presque les 15 %. Cette épidémie ne concerne pas uniquement la France, force est de constater qu'il y a bien pire ailleurs, notamment aux

États-Unis où 70 % des habitants sont en surpoids modéré, et parmi eux 30 % sont obèses.

➤ L'excès de graisse abdominale est la cause de la majorité des complications dues au surpoids : évolution vers un diabète de type II, tendance à l'hypertension artérielle, baisse du taux du HDL-cholestérol protecteur et élévation du taux sanguin de triglycérides.

Quand une personne présente trois de ces complications, on parle de syndrome métabolique et son risque cardiovasculaire se retrouve ainsi multiplié par trois.

➤ Les autres complications liées au surpoids sont nombreuses : cancers, syndrome d'apnées du sommeil, arthrose précoce par usure des cartilages, troubles de la fertilité, grossesse et accouchement avec risque de complications et troubles psychologiques comme manque de confiance en soi ou tendance à la dépression.

➤ En somme, il n'est pas bon de rester avec un surpoids important, voire un état d'obésité. Il n'est pas bon non plus de suivre toute sa vie une multitude de régimes, tous plus décevants et affamants les uns que les autres, pour constater qu'en fin de compte, l'on ne cesse de grossir.

➤ Premièrement, il faut bouger davantage car il est impossible de maigrir en restant sédentaire, même si l'on fait attention à ce que l'on mange. Il faut donc dans un premier temps, trouver le temps de marcher tous les jours au moins 30 à 45 minutes d'un pas vif et dynamique. Ensuite viendra l'envie d'aller un peu plus loin dans les efforts : vélo, natation, salle de gym. L'important, c'est d'en faire un peu tous les jours !

➤ Il vaut mieux perdre un kilogramme par mois dans de bonnes conditions, que trois en deux semaines et les reprendre au bout de quelques jours.

➤ Concernant le sevrage tabagique, la prise de poids n'est pas inéluctable, loin s'en faut. Pour s'en protéger, il faut augmenter son niveau d'activité physique et faire trois repas copieux par jour afin de se protéger du risque de grignotage.

C- Pour un enfant en excès pondéral.

1) Rééquilibrer l'alimentation de l'enfant.

Tout enfant grossit excessivement dès lors que ses apports caloriques sont supérieurs à ses dépenses énergétiques. Ainsi, il faut garder à l'esprit que les enfants qui prennent trop de poids font fréquemment les erreurs suivantes :

- souvent faute de temps, ils mangent trop peu le matin au petit-déjeuner et se rattrapent par un déjeuner trop copieux. Ils recherchent alors abondamment le pain, les féculents et les desserts sucrés, car ils ont très faim,
- ils mangent peu de fruits et de légumes, au détriment d'une alimentation monotone, trop centrée sur les féculents et le sucre,
- ils boivent peu d'eau et consomment trop de sodas et autres boissons sucrées, même au cours du repas,
- ils ont des goûters beaucoup trop caloriques, essentiellement centrés sur les biscuits, gâteaux et diverses friandises,
- ils mangent en trop grande quantité lors du dîner, et ce dès leur plus jeune âge. Ils reçoivent régulièrement des portions d'adultes, surtout concernant le plat principal,
- ils mangent parfois de la viande deux fois par jour, bien avant l'âge de dix ans,
- ils se couchent également de plus en plus tard et finissent par manquer de sommeil. Ces nuits de sept heures en moyenne (alors qu'il leur faudrait 9 heures à leur âge) augmentent leur appétit pour le sucre et les féculents,
- au lieu de pratiquer des activités sportives, ils deviennent de plus en plus sédentaires depuis l'arrivée dans les foyers des smartphones et autres tablettes numériques.

2) Lutter contre la sédentarité de l'enfant.

Voici quelques conseils faciles à mettre en place au quotidien :

- aller à pied ou en vélo à l'école quand la météo le permet,
- emprunter les escaliers le plus souvent possible, quitte à faire des pauses à chaque palier pour se reposer,
- essayer d'avoir des activités physiques dans la cours de récréation au lieu de rester assis sur un banc à bavarder,
- tenter de comptabiliser le temps que l'on passe à marcher dans une journée,

- noter le temps passé à regarder la télévision ou l'ordinateur, par jour et par semaine,
- pratiquer des activités extrascolaires en semaine et durant le week-end,
- faire régulièrement du sport, seul ou dans un club.

Pour rappel, un enfant présente un comportement à risque de surpoids dès lors qu'il répond à une ou plusieurs des situations suivantes :

- plus de 3 heures de télévision ou d'ordinateur par jour,
- plus de 9 heures d'activité assise par jour, dont le temps passé à l'école,
- moins de 30 minutes de marche par jour,
- moins de 2 heures de sport par semaine.

La sédentarité peut suffire à elle toute seule à faire grossir un enfant, même si par ailleurs il mange correctement !

3) À retenir !

➤ Le surpoids de l'enfant concerne en France près d'un enfant sur six ! Il semble que ce phénomène soit engagé dans un processus de stabilisation, en raison de la mobilisation générale des médecins, des pouvoirs publics, des cantines, ainsi que des médias.

➤ Un enfant en surpoids doit impérativement éviter de le rester, car dans la majorité des cas celui-ci s'aggrave et risque d'évoluer vers l'obésité à l'adolescence puis à l'âge adulte, avec tout son cortège de complications. Beaucoup d'adolescents obèses deviennent diabétiques de type II ; c'est principalement pour cette raison qu'il faut réagir vite et ne surtout pas penser qu'avec le temps et la croissance, l'enfant va s'affiner.

➤ Le surpoids d'un enfant peut avoir plusieurs causes : certaines maladies, une alimentation inadaptée, une sédentarité bien installée, des problèmes psychologiques liés à son environnement (familial, scolaire ou sociétal).

➤ L'enfant en surpoids doit être vu par un médecin et idéalement un nutritionniste, voire un psychologue si cela s'avère nécessaire.

➤ La prise en charge sera adaptée au contexte individuel du patient, mais elle impose obligatoirement un ré-équilibre de l'alimentation, sans forcément instaurer un régime d'emblée. En effet, un "bon équilibre alimentaire" associé à la reprise ou à l'augmentation du niveau d'activité physique, vont engendrer une perte de poids

significative en évitant les diverses contraintes d'un régime.

➤ En cas d'échec au domicile, une "maison de cure" peut être une bonne indication, à condition que l'enfant soit en accord avec le principe.

D- En cas d'hyper-triglycéridémie.

Comme le cholestérol, les triglycérides (TG) sont des lipides indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. D'après les recommandations de l'ANSES, l'apport total en lipides ne doit pas excéder 35 à 40 % de l'apport énergétique journalier.

Il faut savoir que les TG représentent en moyenne 90 % des graisses apportées par l'alimentation. En effet, ils sont présents dans de nombreux aliments du quotidien, qu'ils soient d'origine animale ou végétale. De plus, les TG peuvent également être synthétisés au sein de l'organisme par le foie, à partir d'alcool et de sucres !

Lors d'un bilan lipidique, le taux de TG est considéré comme normal chez l'adulte lorsqu'il est inférieur à 1,5 g/L. Néanmoins, cette valeur de référence dépend de nombreux paramètres, dont le sexe et l'âge.

En revanche, un excès de TG est mauvais pour la santé car cela expose l'organisme à des complications. En effet, ces derniers vont intensifier la formation de plaques d'athérome dans les vaisseaux, et ainsi conduire à une augmentation du risque cardiovasculaire global (RCVG).

De plus, comme nous l'avons vu précédemment, l'hyper-triglycéridémie, additionnée à d'autres pathologies telles que l'obésité et le diabète, peut également favoriser l'apparition d'un syndrome métabolique chez certains individus.

Toutefois, le respect d'une bonne alimentation et la pratique régulière d'une activité physique adaptée, comme 30 minutes de marche quotidienne, aideront l'organisme à retrouver un bilan lipidique normal afin d'éviter cette sur-complication métabolique.

1) Surveiller sa consommation de sucre.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le taux de TG dans le sang est assez peu sensible à la quantité de lipides ingérée dans la journée. En revanche, il est très influencé par la consommation de sucres et d'alcool.

On entend par sucres :

- le sucre en morceau, en poudre, ou bien présent dans les différents aliments,
- les sucres naturellement présents dans les fruits.

Concernant le sucre, un adulte sain peut consommer l'équivalent de 8 à 10 morceaux de sucre par jour (visible et caché). En cas d'excès de TG, il faudra réduire cette consommation à 3 ou 4 morceaux de sucre journaliers, au maximum !

Concernant les fruits, ne pas dépasser 2 ou 3 fruits par jour et choisir de préférence les fruits pauvres en sucres naturels comme les agrumes, plutôt qu'une banane par exemple. Par ailleurs, éviter les fruits au sirop ainsi que les compotes sucrées et opter préférentiellement pour des compotes "sans sucre ajouté". Également, en cas d'excès de TG, ne pas boire plus d'un verre de jus de fruits par jour.

Concernant l'alcool, en temps normal il est recommandé de ne pas dépasser 2 ou 3 verres de vin par jour selon que l'on est une femme ou un homme. En cas d'excès de TG, il faudra supprimer totalement toute consommation d'alcool.

Ces recommandations sont à respecter jusqu'à ce que le bilan biologique soit normalisé. Ainsi, elles pourront être assouplies par la suite, sans pour autant retomber dans les excès passés qui feraient aussitôt remonter le taux de TG dans le sang.

2) *Vrai / Faux sur l'hyper-triglycéridémie.*

- ✓ Il est tout à fait possible de vivre en se passant de sucre.

VRAI → Même si les cellules ont besoin de glucose pour vivre, elles le trouvent comme produit de transformation du pain, des féculents, des laitages et des fruits que nous mangeons. Il est tout à fait possible de se passer de sucre, mais ce serait peut-être moins bon !

- ✓ Manger des produits allégés en sucre ne fera pas baisser mon taux de TG sanguin.

FAUX, MAIS... → Attention à ne pas trop en manger, ceci pour deux raisons. La première est qu'en se croyant protégé des excès de sucre, on risque tout de même de compenser en surconsommant des produits allégés. La seconde est que certains de ces produits contiennent du fructose – comme c'est le cas de certaines confitures pour diabétiques – et que ce dernier est connu pour augmenter le taux de TG sanguin. Donc prudence avec ces produits allégés !

✓ Je peux boire sucré à table.

VRAI, MAIS... → C'est toujours possible mais à condition de boire des boissons sans sucre et contenant des édulcorants. Toutefois, il faut tenter de privilégier l'eau à table car c'est la meilleure boisson et ce sera une façon de respecter davantage le goût des différents plats qui composent les repas. Si l'eau plate vous attire peu, elle peut être remplacée par de l'eau pétillante ou aromatisée non sucrée. Bien entendu, les divers sodas sont eux, à bannir !

✓ Mon médecin m'a conseillé de manger des céréales au chocolat ou au miel lors de mon petit-déjeuner afin d'avoir de l'énergie pour le reste de la journée.

VRAI, MAIS... → Il est tout de même préférable de choisir les versions "nature", plus riches en amidon qu'en sucre. Sinon, il est aussi possible de conserver ses habitudes mais en évitant de consommer d'autres aliments très sucrés dans la journée.

✓ Je peux boire un seul verre de vin par jour.

FAUX → Dans un premier temps, il est important de normaliser le taux de triglycérides sanguin, pour ce faire, il ne faut pas du tout consommer d'alcool. Après le prochain bilan biologique, à condition qu'il soit normalisé, il sera ainsi envisageable de s'autoriser un petit verre d'alcool journalier.

✓ L'hyper-triglycéridémie est une maladie que l'on contracte en cas de surpoids, je suis maigre donc je ne risque rien.

FAUX → L'hyper-triglycéridémie peut aussi survenir chez des personnes ne présentant aucun surpoids. En effet, cette dernière s'est probablement contractée pour des raisons génétiques. Ainsi, chez une population particulièrement sensible à l'excès de sucre et d'alcool, il est par conséquent primordial de cesser ces excès afin de retrouver un taux de TG sanguin normal.

3) *À retenir !*

➤ L'excès de triglycérides augmente le risque cardiovasculaire global, et additionné à d'autres désordres métaboliques tels que l'obésité et le diabète, il peut conduire à l'apparition d'un syndrome métabolique.

➤ Au-delà de 1,5 g/L de TG dans le sang, il faut revoir son mode d'alimentation et son mode de vie.

➤ Les TG sont sensibles aux sucres (essentiellement le fructose) et à la

consommation d'alcool.

➤ Pour contrôler sa consommation de sucres :

- il ne faut pas manger plus de 2 ou 3 fruits par jour,
- éviter la banane, très riche en sucre (30 grammes de glucides par fruit),
- ne pas manger plus d'un produit sucré par jour, soit un total de 2 ou 3 morceaux de sucre,
- éviter toute boisson alcoolisée tant que le taux de TG sanguin n'est pas normalisé.

➤ Maigrir si nécessaire en pratiquant régulièrement une activité physique adaptée, et si cela s'avère insuffisant, augmenter la fréquence des séances hebdomadaires.

➤ Si ces recommandations sont sans aucun effet sur le taux de TG au bout d'un mois, il faudra dès lors envisager un traitement médicamenteux.

IV- Comment réagir face à ce risque sanitaire au niveau individuel, à l'échelle du pharmacien d'officine, et au niveau des politiques de santé. [93]

Pour les français, la gratuité des soins paraît normale et légitime en raison de l'existence de plusieurs organismes sociaux. La sécurité sociale est le principal centre payeur en France et elle garantit également le budget santé de la nation, qui est collecté grâce aux différents impôts payés par l'ensemble des citoyens [94].

L'industrie agro-alimentaire, et plus précisément le secteur des transformations alimentaires, offre des bénéfices autant improbables que paradoxaux : « Le yaourt qui rend la peau douce. » ou bien « La margarine qui fait baisser les taux de cholestérol. ».

Cette industrie n'est basée que sur la prétendue santé des individus pour assurer sa croissance et sa pérennité. La situation d'urgence à laquelle nous sommes confrontés aujourd'hui pourrait être évitée par une meilleure information du grand public par le biais des professionnels de santé.

Par conséquent, le budget annuel alloué à la santé pourrait être bien moins élevé, grâce aux diverses économies réalisées en sensibilisant et en informant en amont l'ensemble des citoyens au sujet de cette problématique.

A- Au niveau individuel.

1) Atteindre son propre équilibre alimentaire.

L'équilibre alimentaire [95] est un gage fondamental de forme, de plaisir et de santé, ne se faisant ni sur un repas, ni même sur une journée. Les trois principaux repas journaliers étant souvent aléatoires en fonction des circonstances, on parlera davantage d'équilibre alimentaire sur une semaine. De plus, il est recommandé de varier son alimentation et d'y inclure chacune des différentes catégories de nutriments : les macronutriments (glucides, protéines et lipides) et les micronutriments (vitamines, minéraux et oligoéléments) en quantité convenable.

On estime que cet équilibre est atteint en consommant au minimum trois repas par jour, selon la répartition calorique suivante :

- environ 20 % lors du petit déjeuner.
- entre 35 et 45 % lors du déjeuner.
- entre 35 et 45 % lors du dîner.

Les céréales et légumineuses sont riches en glucides complexes et en fibres satiétogènes. Elles sont également riches en protéines d'origine végétale, en différentes vitamines du groupe B et en minéraux.

Les légumes verts sont dotés d'un index glycémique faible, riches en fibres alimentaires, en vitamines, en oligoéléments et en eau, d'où une place conséquente dans la ration alimentaire pour un apport calorique faible. On conseille donc d'en consommer plusieurs fois par jour pour atteindre un bon équilibre alimentaire. Par ailleurs, ils possèdent des propriétés anti-radicalaires et antioxydantes.

Les fruits frais, riches en vitamines et en fructose, sont à privilégier à raison de deux à trois par jour.

Les fruits oléagineux (noisettes, amandes, noix) sont riches en sels minéraux et en vitamine E mais sont très caloriques, et doivent donc être consommés avec modération, notamment si l'on souffre d'un surpoids.

On ne considère pas suffisamment les sucres cachés issus de la cuisson excessive. En effet, lorsque la température est supérieure à 100°C, elle transforme les sucres complexes en sucres simples. Cette cuisson excessive transforme également la cellulose et l'hémicellulose en

sucré. Notre choix devrait donc essentiellement se focaliser sur la consommation de produits frais, BIO, de saison et locaux [96].

D'après les chiffres d'un sondage réalisé en 2016, seulement moins de 25 % des français affirmaient manger au moins 5 fruits et légumes par jour [97].

Les sucres simples, comme nous l'avons démontré précédemment, sont quant à eux des calories vides. C'est à dire qu'ils ne contiennent qu'une très faible quantité de vitamines, minéraux et autres nutriments essentiels à l'organisme. Quant aux friandises, on peut en consommer de manière occasionnelle car il est néfaste d'exclure totalement une catégorie d'aliments.

2) Quitter cette culpabilisation afin de ressentir son énergie naturelle.

Un groupe de réflexion sur l'obésité et le diabète défend l'idée qu'un repas pris dans la culpabilité va systématiquement faire prendre du poids. La solution pour résoudre ces désordres psychologiques pourrait débuter par la modification des slogans. L'enjeu est de sensibiliser les patients à la valeur nutritionnelle de leur repas afin de les impliquer dans la réappropriation de leur comportement alimentaire.

Rappelons que la valeur énergétique d'un aliment dépend de sa teneur en protéines, en lipides et en glucides, sachant que :

- 1 g de protéines fournit 4 kcal.
- 1 g de lipides fournit 9 kcal.
- 1 g de glucides fournit 4 kcal.

Par conséquent, il est indispensable de connaître les différents processus physiologiques qui consomment de l'énergie afin d'appréhender ses dépenses et de déduire ses besoins en calories.

- **Le métabolisme de base** correspond au cumul des fonctions vitales fondamentales (manger, digérer, dormir, respirer) consommatrices d'énergie. Cette dépense est aléatoire selon les personnes mais elle est en moyenne de 1 300 kcal chez les femmes et 1 600 kcal chez les hommes.
- **La thermorégulation** permet la stabilité de la température du corps à 37°C. La dépense énergétique calorique est permanente. En effet, l'action dynamique spécifique des

aliments (ADS) par leur métabolisation au cours de la digestion, consomment près de 200 calories par jour. Les glucides consomment 5 % de l'énergie qu'ils apportent. Par contre les lipides étant les plus économes (0 à 3 %), de ce fait, plus l'alimentation est grasse, moins on dépense de calories pour l'assimiler. À l'inverse, les protéines, très énergivores consomment 20 % de l'énergie qu'elles apportent, ainsi, cumulées à une activité physique, elles favorisent le travail et le développement musculaire.

En négligeant l'équilibre de nos repas, nous sommes davantage susceptibles de prendre toutes sortes de produits comme le café, le tabac, l'alcool, le sucre ou les produits raffinés qui à terme mobilisent notre énergie naturelle, épuisent notre corps.

Ainsi, habituellement, nous mangeons pour freiner notre excès d'énergie nerveuse ou au contraire, pour nous "remonter" physiquement ou psychologiquement.

Les compulsions alimentaires représentent un moyen d'étouffer ou de ralentir le flot de notre énergie émotionnelle. L'enjeu est de déterminer si la compulsion répond à un besoin physique ou émotionnel, dans quelle situation énergétique on l'assouvit, et de quelle manière elle influence notre état d'être. Pour ceci, un carnet alimentaire de suivi peut s'avérer être un outil utile car il permet d'analyser à posteriori les fluctuations d'un comportement alimentaire. En effet, la précision de l'heure, le lieu, les circonstances et les émotions éprouvées à chaque prise alimentaire, permettent de mieux comprendre les raisons des compulsions alimentaires et de trouver des solutions avec l'aide de son médecin, son pharmacien ou un diététicien.

De nos jours, notre patrimoine culturel est constitué par divers facteurs sociaux, familiaux, culturels et commerciaux. C'est pourquoi nous ignorons souvent nos besoins réels dans un souci adaptatif et par crainte de conflits internes.

Les croyances sont souvent les plus grandes limitations. En d'autres termes, les normes actuelles établies alimentent la croyance que le poids idéal s'atteint avec une alimentation stricte et de l'exercice ennuyeux et forcé. Comme l'opinion publique soutient cette idée, de nombreuses personnes s'infligent des règles strictes, sources d'angoisses et de distorsion cognitive. De plus, la restriction des apports va limiter la dépense énergétique totale, allant donc à l'encontre de l'objectif escompté.

Ainsi, la résolution de ces détresses internes réside à s'accorder avec nous-mêmes et avec nos sensations, à abandonner la lutte et à répondre aux besoins de notre corps par l'écoute

attentive de notre intuition. Également, le processus d'affirmation de soi permet d'avoir moins d'attentes et de ne plus utiliser l'alimentation comme un substitut au mal-être, mais comme une source énergétique.

3) Se réapproprier un comportement alimentaire sain.

La déstructuration des repas et le grignotage sont les grands responsables du déséquilibre alimentaire. Ils sont de plus en plus favorisés par l'évolution de la société, alors que des conseils simples permettent de rétablir un comportement alimentaire sain.

Il est primordial d'apprendre à manger lentement et en se servant de nos 5 sens [98] : le goût bien sûr, mais aussi la vue, l'ouïe, l'olfaction et le toucher.

Les bénéfices de cette prise de conscience et de modification des habitudes sont nombreux pour notre santé physique, psychique et relationnelle. L'homme est doté d'un palais qui grâce aux enzymes du goût et à la salive lui confèrent une perception unique de chacune des différentes saveurs. Alors, pourquoi mangeons-nous si vite et mal, comme les animaux qui n'ont pas cette chance [99] ?

La règle d'or dans le bon établissement d'un équilibre alimentaire réside dans le bon sens et le respect de règles simples et logiques, alliées au plaisir :

- Manger selon sa faim : il est capital de se demander si l'on éprouve vraiment une sensation de faim avant de se mettre à table.
- Cuisiner : pour obtenir une alimentation équilibrée, le mieux est de diversifier les aliments que l'on ingère et de les cuisiner avec plaisir en fonction de ses compétences et de ses envies.
- Limiter : principalement les boissons alcoolisées car l'alcool apporte 7 calories par gramme.
- Bouger : une activité physique modérée induit une modification de la composition corporelle avec une augmentation de la masse maigre et une diminution de la masse grasse. La densité musculaire ($1,2 \text{ kg/dm}^3$) étant supérieure à celle du tissu adipeux ($0,8 \text{ kg/dm}^3$), il est logique de ne pas observer de perte pondérale dans les premiers temps.

Il importe donc d'expliquer au patient qu'il peut perdre de la masse grasse tout en

gardant le même poids !

B- L'apparition des régimes pauvres en glucides.

L'obésité, de même que d'autres pathologies, pourraient être liées à une sur-activation du système de récompense par la surconsommation d'aliments à haute valeur calorique, dont le sucre. Diverses solutions existent pour lutter contre ce phénomène.

Se débarrasser d'une mauvaise habitude ou *a fortiori* d'une addiction, implique souvent l'arrêt total de la consommation de la substance. Dans le cas du sucre, l'abstinence et la désintoxication sont bien souvent difficiles voire impossibles.

Un régime pauvre en glucides a pour principe de supprimer tout glucide ajouté de l'alimentation, afin que l'organisme utilise comme source principale d'énergie les matières grasses stockées en excès en activant ainsi le métabolisme du tissu adipeux. Une diminution du bilan calorique journalier implique de puiser dans les réserves pour maintenir le métabolisme de base. La plupart de ces régimes doivent contenir une grande part de protéines pour augmenter la masse maigre.

1) *Le régime Atkins.*

Ce régime, du nom du célèbre cardiologue l'ayant breveté, est l'un des régimes hypoglucidiques les plus connus. Son constat est que la majorité des personnes en surpoids présentent des problèmes d'assimilation des glucides ou alors qu'elles sont diabétiques ou pré-diabétiques. Les règles de base fondamentales de ce régime sont [100] :

- pas de sensation de faim.
- pas de comptabilisation des calories.
- pas de compléments alimentaires.

Les glucides sont totalement exclus de l'alimentation pendant 1 à 2 semaines puis réintroduits progressivement en fonction du seuil de tolérance de chacun.

2) *Le régime Scarsdale.*

Également conçu par un cardiologue américain dans les années 1950, ce régime est hypoglucidique et hypocalorique. La recommandation est de diminuer de 100 calories par jour la ration quotidienne pour une perte de poids de jusqu'à 8 kg en deux semaines.

Tous les féculents, les sucreries et matières grasses y compris les laitages doivent être stoppés. Les sources de protéines doivent être maigres. Ce régime est dangereux au long terme car il provoque une carence en acides gras essentiels et en minéraux tels que le calcium. De plus, la restriction calorique et cognitive peut entraîner une fatigue physique et mentale.

Une étude menée sur 307 participants pendant deux ans et demi, a montré une diminution de l'appétence et une augmentation de la compulsion pour les produits sucrés lors d'un régime faible en glucides [101]. En somme, la frustration engendrée par ce phénomène de répétition et par la monotonie des repas peut mener à des compulsions ou à une inhibition de l'appétit.

C- Les alternatives officinales.

1) Les oligoéléments.

Ce sont des substances essentielles au fonctionnement normal de l'organisme, et ils sont présents en quantité infinitésimale (du microgramme au milligramme) dans le corps humain. Ils ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent par conséquent être apportés en quantité suffisante dans l'alimentation.

Par exemple, le chrome contribuerait au maintien d'une glycémie normale en intervenant dans le métabolisme glucidique et lipidique. Bien qu'on ne connaisse pas de manière certaine son mode d'action, ce dernier agirait comme un cofacteur de l'insuline, c'est-à-dire qu'il favoriserait la liaison de celle-ci avec son récepteur [102]. De ce fait, en renforçant la sensibilité des tissus à l'insuline, il en diminuerait donc la quantité nécessaire. Pour résumer, le chrome faciliterait ainsi l'assimilation du sucre par les cellules, cela évitant son stockage et sa transformation par l'organisme en différentes graisses.

En régulant de la sorte la glycémie, il permettrait également de diminuer l'appétit et les compulsions sucrées [103]. On le trouve principalement dans la levure de bière, le foie de veau, les céréales à grains entiers, les fruits de mer, les fruits oléagineux, les brocolis et les haricots verts. L'ANSM recommande d'en consommer entre 50 et 70 microgrammes par jour, quantité qui reste assez difficile à atteindre, en particulier pour des individus qui consomment majoritairement des produits industriels et raffinés, très pauvres en micronutriments.

Par ailleurs, diverses études ont démontré que le chrome permettait une réduction des

compulsions pour les produits sucrés, une diminution générale de la prise alimentaire et par conséquent une baisse du nombre total des calories consommées. Il est présent dans de nombreux compléments alimentaires sous la forme d'un sel, le chlorure de chrome. Cependant, en raison d'une très faible absorption par l'organisme de ce dernier sous sa forme salifiée, il est préférable de favoriser le chrome trivalent. De ce fait, l'OMS en recommande une supplémentation maximale de 250 microgrammes par jour [104].

La micro-nutrition est une approche moderne de la nutrition promouvant l'utilisation des vitamines, minéraux et oligoéléments en vue d'améliorer la santé. Ces micronutriments ne fournissent pas d'énergie de manière directe mais ils sont toutefois indispensables au bon déroulement des multiples réactions métaboliques de l'organisme. D'autre part, ils favorisent la guérison en stimulant et en soutenant le système immunitaire.

Ainsi, cette approche particulière de la nutrition se définit plutôt comme l'opposé de l'industrie pharmaceutique, laquelle produit principalement des « molécules anti » qui guérissent l'organisme par opposition aux différents symptômes [105].

2) La phytothérapie.

De nombreuses plantes sont traditionnellement utilisées dans notre alimentation, dans le cadre d'une meilleure hygiène de vie et/ou en complément des régimes notamment antidiabétiques mais toujours en respectant les interactions éventuelles. On les trouve sous diverses formes : tisanes, poudres, extraits, huiles essentielles.

Le *Garcinia Gummi - Gutta*, de nom commun *Garcinia cambodga*, est un arbre donnant des fruits ressemblants à une orange. Il est riche en acide hydroxycitrique (AHC), une molécule responsable de l'inhibition de la synthèse de l'ATP citrate lyase, qui est la principale enzyme entrant en jeu dans la transformation des glucides en triglycérides et en LDL. Cela permet ainsi la production de glycogène, lui-même responsable du message de satiété envoyé au cerveau. Ses indications sont les suivantes : coupe-faim, régulateur des compulsions sucrées et de la transformation du sucre en graisses dans l'organisme. La recommandation est de le prendre 30 minutes avant le repas ou bien à jeun lorsqu'une sensation de faim se fait ressentir. Quelques rares cas de rhabdomyolyse ayant été notifiés, on le déconseille en association avec la caféine et les statines.

Le *Guarana* est une plante brésilienne dont la graine est très riche en caféine,

psychostimulante, qui accélère la combustion des calories au repos ainsi elle contribue à favoriser la glycogénolyse et stimule le métabolisme des graisses.

L'Ispaghul est une plante cultivée au Pakistan et en Inde (Psyllium indien ou blond). La graine et son tégument, riches en mucilages et en fibres induisent un contrôle de la digestion des graisses, augmentent l'élimination fécale et améliorent la tolérance au glucose.

La spiruline est une petite algue d'eau douce riche en vitamines, minéraux, acides aminés, protéines et acides gras essentiels. Prise avant les repas, elle agit comme modérateur d'appétit dans les programmes minceur.

3) L'aromathérapie.

Dans la nature, on retrouve de nombreuses huiles essentielles préparées à partir de plantes fraîches ou sèches, qui possèdent entre autres propriétés médicinales, un effet hypoglycémiant, telles que :

- Trigonella foenum - graecum, le fenugrec aussi appelé trigonelle ou sénégrain.
- Phyllanthus emblica, l'amla, encore appelé Amalaki.
- Piper nigrum, le poivre noir.
- Curcuma longa, le curcuma.
- Zingiber officinale, le gingembre.
- Allium sativum, l'ail.
- Punica granatum, la grenade.
- Cinnamomum verum, la cannelle de Ceylan. Cette dernière, utilisée depuis l'antiquité et référencée dans la première pharmacopée chinoise datant de 2 500 ans avant notre ère, est connue pour ses propriétés antimicrobiennes et coupe-faim. Elle permettrait de réguler la glycémie tout en stimulant la production d'insuline. Cette propriété lui confère une place de choix dans l'équilibration du diabète. On l'utilise néanmoins avec précaution à cause de ses deux principaux effets toxiques : neurotoxique et dermocaustique.

4) Les technologies modernes.

Le laboratoire Roche diagnostic© avec sa gamme « Accu-Check© » se démarque des autres par la création de deux applications novatrices pour l'assistance des personnes diabétiques :

- Gluci-Check© est une application qui comptabilise tous les glucides consommés dans la journée. Tous les aliments cumulés donnent un taux de glucides total journalier, exprimé

en grammes. En plus de faciliter le calcul de doses d'insuline quotidienne pour les diabétiques, cela permet aussi de mieux appréhender sa consommation de glucides et de la contrôler.

- Roche Diabetes Care© propose un service nutritionnel innovant pour accompagner les personnes diabétiques dans la gestion quotidienne de leur alimentation. En se rendant sur le site internet www.cuisinevirtuelle.fr il est ainsi possible de se balader dans une « cuisine virtuelle » et d'y sélectionner les différents aliments à utiliser pour la composition d'un repas équilibré. Ce service permet également d'accéder à une évaluation personnalisée ainsi qu'à diverses propositions de menus.

D- Au niveau des politiques de santé.

1) Vers une harmonisation de l'étiquetage nutritionnel.

L'étiquetage des denrées alimentaires est harmonisé à l'échelle européenne depuis la mise en application du règlement 1169/2011 concernant l'information au consommateur sur les denrées alimentaires [106].

Les mentions légales obligatoires sont : la valeur énergétique totale, les quantités d'acides gras saturés, de glucides, de protéines et de sel, pour 100 grammes ou 100 mL, ou encore par portion individuelle. Les autres informations sont facultatives. Les glucides catégorisent les monosaccharides (glucose, fructose) et disaccharides (saccharose, lactose) de l'aliment, qu'ils soient naturellement présents ou ajoutés.

Par le biais d'une stratégie publicitaire réfléchie et des étiquetages toujours plus difficiles à déchiffrer, les industriels assurent la pérennité des secrets de préparation et de présentation des produits qui sont commercialisés. C'est pourquoi il est important d'apprendre à lire les étiquettes, souvent miniatures et peu lisibles, au dos des produits industriels.

Actuellement, l'étiquetage est défini par les lois européennes et nationales. Pour fournir aux consommateurs [107] une information adaptée au moment de leurs achats et afin de permettre à tous d'avoir une alimentation saine et équilibrée, mais il est nécessaire d'améliorer l'information nutritionnelle figurant sur les produits.

Les programmes d'étiquetage [108] des produits alimentaires en usage en Europe sont sans cesse modifiés. Une grande diversité d'étiquetage a défilé ces dernières années, sans réelle

amélioration pour la lisibilité du consommateur. Tout l'enjeu d'en trouver un adapté est débattu dans un contexte où l'objectif est de lutter contre la progression de l'obésité qui touche près de 17 % de la population européenne [109].

L'OMS indique que « l'éducation pour la santé est la composante des soins de santé qui vise à encourager l'adoption de comportements favorables à la santé. [...] Par l'éducation pour la santé, on aide les gens à voir comment leurs comportements influencent leur état de santé. On les encourage à faire leurs propres choix pour une vie plus saine. On ne les force pas à changer. » C'est exactement l'objectif visé par le nouveau projet d'étiquetage.

Le 15 mars 2017, Marisol Touraine, la ministre de la santé du moment, annonçait le format retenu pour l'étiquetage nutritionnel simplifié prévu par la loi Santé de décembre 2015. Le « Nutri-Score » est aussi appelé aussi "logo 5 couleurs" est très majoritairement soutenu par la communauté scientifique et par les associations de consommateurs.

En faveur de l'éducation pour la santé, ce système est validé par le haut conseil de la santé publique (HCSP). Il s'agit d'un logo simple dont l'emplacement est situé sur la face avant des emballages, permettant de comparer la qualité nutritionnelle des différents aliments de manière rapide et efficace, dans le but d'évaluer rapidement la valeur nutritionnelle d'un produit.

Naturellement, les industriels ont commencé par rejeter ce système qui, considèrent-ils, les pénalisent [110]. En 2017, les règles européennes n'obligent pas les industriels à appliquer cet étiquetage. En revanche, depuis le 1er janvier 2021, le code de la santé publique adopte le Nutri-Score pour les produits transformés et les boissons.

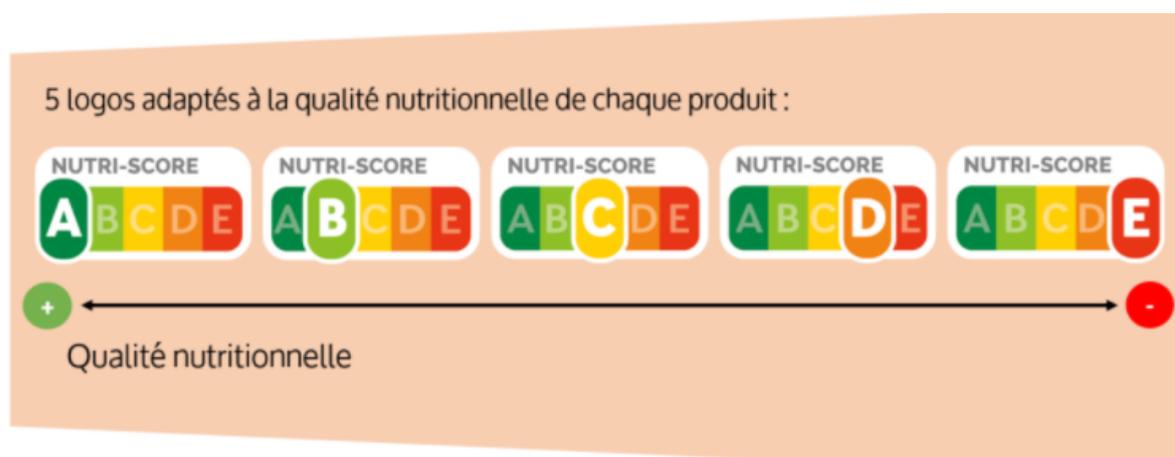


Figure 14 : Classification et couleurs des 5 logos du Nutri-Score. [111]

Le logo est basé sur une échelle de 5 couleurs du vert foncé à l'orange foncé associé à des lettres allant de A à E, de la meilleure à la moins bonne option nutritionnelle. Il est calculé

selon un algorithme scientifiquement validé favorisant les nutriments tels que les fibres, les protéines, les fruits et légumes et limitant les nutriments riches énergétiquement, les acides gras saturés, les sucres, le sel.

Les avantages de ce système sont la transparence, la possibilité de comparaison au sein d'une même gamme. Par exemple, pour les produits apéritifs : la tortilla est classée B, les chips C et les biscuits au fromage D. De même, le jambon classé B, la saucisse de Strasbourg C et la chipolata E.

En somme, pour un même produit, les différences entre les marques mises en lumière, les industriels du fait de la concurrence, sont davantage influencés à produire des denrées qualitatives que rentables.

2) Vers une consommation réfléchie et une prise de conscience généralisée.

Pour lutter contre un comportement alimentaire que l'on juge indésirable, il faut d'abord comprendre son origine. En l'occurrence, différents facteurs peuvent déséquilibrer la balance : une nourriture inadaptée, un manque d'activité physique, un trouble hormonal, métabolique ou émotionnel. Cette étape est cruciale car sans le bon diagnostic, n'importe quelle méthode s'avère inefficace.

Pour instaurer des changements de manière progressive on peut recommander aux individus de changer leurs habitudes alimentaires durant un trimestre au minimum, en leur conseillant de manger au minimum 5 fruits et légumes frais par jour [112]. Soit l'équivalent de 400 grammes, chiffre qu'il est aisé d'atteindre, soit l'équivalent de 700 grammes, objectif réalisable et préférable pour le patient. En effet, ces aliments gorgés d'eau et de fibres, ont un effet satiétogène, évitant ainsi de faire des excès avec d'autres aliments.

Par ailleurs, si l'on veut surveiller son poids, il n'est pas très utile de se peser tous les jours car les multiples variations d'un jour à l'autre sont trompeuses et peuvent entraîner des décisions erronées. Le mieux est donc de se peser une fois par semaine ou même tous les quinze jours, le matin à jeun après avoir vidé sa vessie et d'y noter le résultat et la date sur un carnet. Chez la femme, la pesée la plus représentative sera celle effectuée les jours qui suivent les règles, car il s'agit de la période où le poids est le moins parasité par les phénomènes cycliques de rétention hydrosodée.

Il est également conseillé de faire la liste des courses à l'avance et de faire ces dernières en étant à satiété, juste après un bon repas. Même la population en bonne santé se préoccupe

de ses comportements alimentaires et semble prête à s'engager dans une démarche responsable.

Privilégier le bio est un choix individuel responsable tant en terme économique, qu'en terme de santé et écologique. Le lait est également à modérer, car source majeure de lactose qui est un sucre souvent oublié du grand public. La surconsommation de lait depuis l'après-guerre l'a placé premier secteur de l'industrie agro-alimentaire en France.

Des bilans courts, d'environ 80 questions permettent de prendre conscience de son état nutritionnel global : ceux de IoMET® et de Nutergia® sont bien conçus. Ils permettent ainsi de connaître son état nutritionnel [113].

Tout changement dans ses habitudes alimentaires aura des conséquences positives sur la santé. Tant au niveau physique (ballonnements, lourdeurs, fatigue postprandiale) qu'au niveau psychique (dépression, mémoire) car de nombreuses modifications solidifient les nouvelles habitudes et confortent la démarche de mieux-être.

L'alimentation est, et demeurera « la première médecine » comme le disait déjà Hippocrate, père de la médecine moderne. Une prise de conscience collective est nécessaire pour un changement local mais aussi global des modes de consommation.

Les enfants sont les premiers exposés aux publicités, c'est pourquoi le changement des mœurs passe avant tout par leur éducation ainsi que par leur écoute personnelle quant à leur faim et leur satiété. Ces comportements se promeuvent par l'apprentissage, tant familial que scolaire.

Faire de la prévention sur les jeunes est un excellent levier d'action, tout comme sensibiliser ceux qui sont au contact des enfants afin de leur apprendre à gérer leur équilibre alimentaire par l'information. Ces professionnels doivent favoriser chez les jeunes l'écoute de leur corps plutôt que l'adhésion aux idées préconçues, se reconnecter avec la sensation même de manger par le biais d'ateliers ludiques. Ces enfants deviendront des adolescents puis des adultes autonomes et responsables. Cette stratégie s'avère efficace car éduquer une population adulte est beaucoup plus compliqué. Il s'agit donc de sensibiliser les plus jeunes à l'importance de bouger et de diversifier leur alimentation davantage qu'en adoptant un comportement excessivement restrictif et rigoureux sur leurs apports.

L'éducation des populations afin de garantir une prévention des pathologies de civilisation est indispensable et urgente. L'enjeu étant d'apprendre à comprendre le

fonctionnement de notre organisme afin d'anticiper ses besoins. L'allègement de certaines rations se compense au niveau nutritionnel en préparant une cuisine saine et promotrice de goût. L'idéal est de manger selon ses besoins, si possible en privilégiant la consommation locale (marchés, petits producteurs, achats directement à la ferme). Et en essayant de varier son alimentation selon les saisons en favorisant les légumes verts l'été, ou par exemple les racines l'hiver.

V- Les multiples effets du sucre sur la santé.

A- Les bienfaits de l'arrêt du sucre.

1) Perte de poids et diminution de la cellulite.

Le sucre est un aliment très calorique et sa consommation active la sécrétion d'insuline, hormone du stockage, produite par le pancréas. De ce fait, plus on mange sucré, plus on sollicite le pancréas qui va produire toujours plus d'insuline, et avec cet excès de sucre, on va produire des graisses, notamment abdominales. Le fait de stopper l'ingestion de sucre va permettre de réguler ce taux et d'en diminuer le stockage, entraînant ainsi une perte de poids.

Par ailleurs, certaines personnes mangent mal sans être forcément en surpoids, mais les résultats de l'impédancemétrie montrent chez ces individus une baisse de la masse sèche (masse osseuse + masse musculaire), ce qui n'est pas bon non plus !

Le sucre, en stockant du gras, va également produire de la cellulite et ainsi diminuer la masse musculaire. Ce qu'il faudrait obtenir est une perte de masse grasse et non de masse musculaire, même à poids égal. Ainsi, une diminution de l'apport en sucre améliorerait le rapport muscles/gras.

2) Prévention et amélioration du diabète.

Autre élément de la surconsommation de sucre est qu'à force d'être stimulés, nos récepteurs à l'insuline deviennent insensibles, et la glycémie augmente occasionnant de nombreux dégâts au niveau de notre métabolisme.

Ainsi, en supprimant le sucre, on améliore la sensibilité à l'insuline, on diminue l'incidence du diabète, et par la même occasion, on mincit !

3) Diminution du vieillissement prématuré.

L'augmentation de sucre dans le sang va augmenter la formation de radicaux libres

toxiques appelés "stress carbonyle". Ils résultent de la combinaison d'un sucre avec une protéine, autrement dit du "caramel". Ce qui a l'effet d'une bombe dans l'organisme en augmentant l'incidence des cancers et autres maladies de civilisation, comme notamment la maladie d'Alzheimer.

4) Regain d'énergie.

La résistance à l'insuline produite par une surconsommation de sucre va rendre les mitochondries inactives, alors que ce sont les "centrales énergétiques" de nos cellules. Ainsi, lorsque nos mitochondries sont fatiguées, on peine à avancer, on est trop fatigués pour faire du sport, et démoralisés en plus !

5) Diminution des fringales.

Au plus on mange des sucres rapides et raffinés, et au plus la synthèse de sérotonine et de dopamine est dérégulée. En effet, on cherche ainsi des plaisirs gustatifs simples et rapides. La sérotonine va permettre de lutter contre les fringales et les envies fugaces de sucre. En revanche, lorsque sa synthèse baisse, les fringales apparaissent.

La dopamine intervient dans le cycle de la "récompense". On a besoin de manger toujours plus sucré pour que la dopamine s'active.

On est pris dans un cercle vicieux, on a besoin de manger du sucre tout le temps pour être bien moralement, même inconsciemment ! C'est le gâteau tous les soirs devant la télé, la tablette de chocolat à 17 h, les bonbons, l'excès de pâtes blanches et le « sacro-saint » sucre dans le café.

Ainsi, le fait de stopper le sucre raffiné de notre alimentation va demander une certaine adaptation de nos cellules, mais au fil des jours, on va être de moins en moins accro au sucre et perdre le besoin d'en manger tout le temps.

6) On est mieux sur le plan émotionnel et psychologique.

La surconsommation de sucre va nous plomber le moral, la motivation, l'entrain, et nous mettre dans un état très irritable. C'est une véritable dépendance car si on n'en mange pas de quelques temps, on se retrouve vite dans un état de manque, où cohabitent dépression et démotivation.

Les bienfaits de l'arrêt :

- meilleure concentration et mémorisation.
- amélioration du moral.
- plus calme et moins irritable.
- amélioration du sommeil.
- idées plus claires, moins de "brouillard mental".
- plus vif sur le plan psychologique.

7) Amélioration de la flore intestinale et du confort digestif.

Sachant que la flore intestinale est étroitement reliée au système immunitaire, la surconsommation de sucre va ainsi créer un état de dysbiose, autrement dit un déséquilibre de cette flore, avec une prolifération des "mauvaises" bactéries de putréfaction et de fermentation. Ceci va affaiblir le système immunitaire de l'individu, et par conséquent rendre l'organisme plus fragile et plus vulnérable aux agressions extérieures.

Les bienfaits de l'arrêt :

- meilleur transit.
- moins de ballonnements et de flatulences.
- diminution du *Candida albicans* : en effet, cette levure adore le sucre et c'est de la sorte qu'il se développe dans l'organisme. Ainsi, le fait de stopper l'apport en sucre va affamer ce champignon et améliorer le confort digestif, tout en procurant un regain d'énergie.
- diminution des maladies : le sucre étant inflammatoire, le fait de l'arrêter va améliorer le système immunitaire et diminuer l'incidence des allergies, des rhumes et des infections en tout genre.
- amélioration de l'aspect cutané : en effet, quand on supprime le sucre, on diminue également la formation de boutons et de points noirs, ou comédons. Cela abaisse aussi la production de radicaux libres et le teint paraît ainsi plus lumineux, reposé, uniforme, et la peau est moins rugueuse au toucher.

8) Diminution du "mauvais" cholestérol sanguin.

Le sucre augmente la formation de gras et de mauvais cholestérol (LDL-cholestérol). On ne pense que rarement à retirer le sucre de l'alimentation en cas d'excès de cholestérol, et pourtant ce devrait être le premier réflexe.

De cette manière, en cas d'hypercholestérolémie, l'action de diminuer les mauvaises

graisses de son alimentation est un bon réflexe, et encore plus lorsque l'on retire conjointement tout apport en sucre.

B- Les conséquences néfastes du sucre sur notre cerveau : mémoire, stress, dépression, sénilité.

Les effets néfastes du sucre pour notre santé vont bien au-delà de ce que l'on imagine. Il est bien connu que le sucre est mauvais pour la ligne, le métabolisme et le système cardiovasculaire ; mais ce que l'on ignorait récemment est qu'il a également un effet négatif sur le cerveau. En effet, plusieurs études soulignent qu'une surconsommation de sucre altère aussi bien les fonctions cognitives que notre bien-être psychologique.

Bien entendu, consommé en petites quantités, il n'y a pas de quoi s'inquiéter ! Mais la plupart d'entre nous en consomme beaucoup trop, et le plus souvent sans le savoir. En effet, on retrouve du sucre dans près de 74 % des plats industriels vendus en supermarché, sous différentes appellations (glucose, fructose, miel, sirop de maïs).

L'OMS recommande « la limitation des apports en sucres libres à moins de 10 % des apports énergétiques totaux ». Elle précise cependant qu'il « est suggéré d'aller encore plus loin et de passer en dessous de 5 % des apports énergétiques totaux afin d'augmenter les bienfaits sur la santé ».

Certes, il n'est pas difficile de comprendre pourquoi le sucre nous rend accros, mais il s'agit de réellement prendre conscience des risques que les régimes à forte teneur en sucre font peser sur nos fonctions cérébrales et notre bien-être mental.

Voici quelques notions sur les dangers de cette surconsommation pour notre cerveau :

1) Le sucre génère des envies irrésistibles.

Comme n'importe quel aliment, le sucre active les récepteurs du goût situés sur la langue, ceux-ci envoient des signaux au cerveau pour qu'il active le système de récompense et libère des hormones comme la dopamine. Or, le sucre prend rapidement le contrôle de ce dernier. Ainsi, le fait de le stimuler de temps en temps avec un carré de chocolat reste agréable et anodin, mais cela cesse de l'être lorsque c'est réalisé en excès.

En effet, la sur-activation du système de récompense entraîne toute une série de

réactions néfastes. On peut ainsi être pris d'envies irréprouvables, ou devenir de moins en moins sensible à la consommation de sucre. Des études ont d'ailleurs démontré que le cerveau des enfants obèses réagissait différemment au goût sucré, et que leur système de récompense alimentaire était plus développé qu'un individu lambda. Cela les prédisposerait donc à ressentir tout au long de leur vie de fortes envies de sucre.

2) Le sucre affecte la mémoire et les capacités d'apprentissage.

En 2012, une étude menée sur des rats à l'université de Californie a conclu qu'un régime riche en fructose ralentissait littéralement le cerveau, ce qui avait pour conséquence de perturber les facultés d'acquisition et de mémorisation. Les synapses des rats qui en avaient consommé en excès étaient abîmées et la communication entre les cellules cérébrales s'en trouvait ainsi altérée.

Ces rats développaient par ailleurs une résistance à l'insuline, hormone qui régule le taux de glucose sanguin et les fonctions des cellules du cerveau, et qui renforce également les connexions synaptiques. Grâce à cette insuline, les cellules peuvent ainsi mieux communiquer et enregistrer les informations. En somme, la surconsommation de sucre se traduit par une détérioration des fonctions cognitives liée à la baisse significative de la production d'insuline.

En effet, les résultats de cette étude ont prouvé que l'insuline jouait un rôle important dans la régulation de la glycémie, mais qu'elle avait également un effet inverse sur le cerveau. Il en est de même dans le cadre d'une alimentation riche en fructose qui a le même impact négatif sur le cerveau.

3) Le sucre peut entraîner un état dépressif ou de stress.

Lorsque l'on se retrouve en hypoglycémie, on ressent généralement les symptômes suivants : irritabilité, changements d'humeur, fatigue, confusion mentale. En effet, ces derniers sont liés aux variations brutales du taux de sucre dans le sang. Par exemple, quand on boit un soda ou qu'on mange un carré de chocolat, ce taux augmente brusquement, avant de chuter tout aussi vite, entraînant stress, mauvaise humeur ou déprime.

Mais par ailleurs, les aliments riches en sucre et en glucides stimulent aussi la production de sérotonine, un neurotransmetteur qui améliore le moral. Cette dernière n'est cependant disponible qu'en quantité limitée, et ne peut donc répondre à une sur-activation permanente, ce qui expliquerait l'apparition des symptômes dépressifs. Des chercheurs ont aussi

démonstré que l'hyperglycémie chronique favorisait les risques d'inflammation cérébrale, entraînant ainsi un état dépressif.

Toutefois, ces effets toucheraient plus particulièrement les adolescents. Une récente étude de la faculté de médecine de l'université Emory d'Atlanta, menée sur de jeunes rats, a établi un lien entre la consommation de sucre et les comportements dépressifs et anxieux.

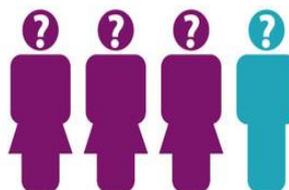
4) Le sucre agit comme un facteur de risque dans les déficiences cognitives et la sénilité.

De plus en plus d'études laissent entendre qu'une alimentation trop sucrée serait un facteur propice à l'apparition de la maladie d'Alzheimer. En effet, des recherches menées en 2013 suggèrent que la résistance à l'insuline et l'hyperglycémie (principales caractéristiques du diabète) augmentent le risque de développer des maladies neurodégénératives de type Alzheimer.

Ces études apportent « une nouvelle preuve que l'hyperglycémie affecte aussi le cerveau » a confirmé l'endocrinologue Medha Munshi au *New York Times*. Voici un signe de plus qui démontre que l'alimentation joue un rôle prépondérant dans le développement de cette maladie.

Alzheimer : de plus en plus de malades en France

Les maladies dégénératives touchent principalement les personnes âgées, dont **73 % de femmes en 2010**



Les prévisions



Entre 2007 et 2010

+ 14 %

de malades d'ALD (affections longue durée)

+ 23 %

d'hospitalisations

+ 13,9 %

de décès liés à la maladie



Seuls 50 % des patients sont diagnostiqués

Source : InVS

Figure 15 : Augmentation du nombre de français touchés par la maladie d'Alzheimer. [114]

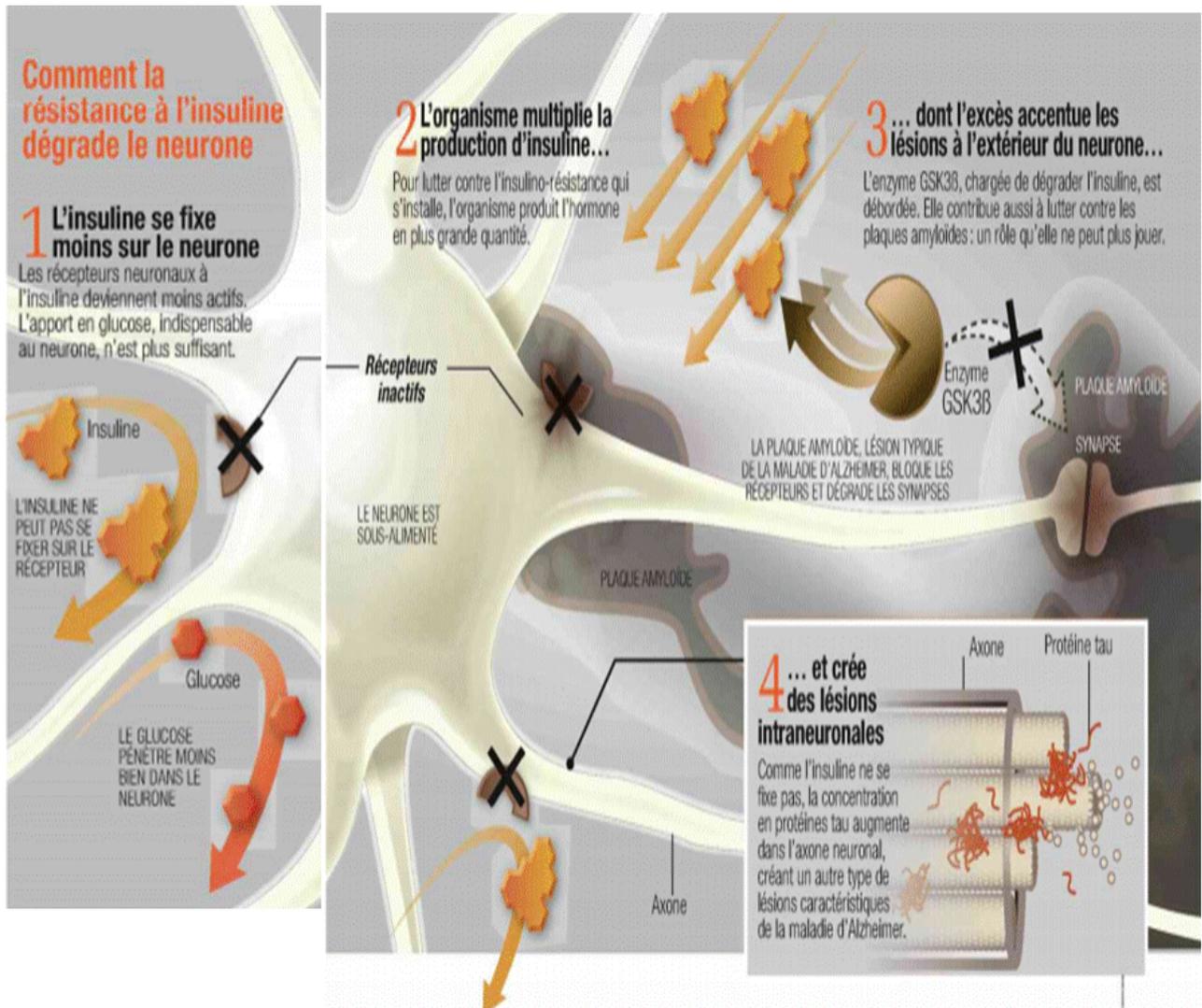


Figure 16 : Nocivité de l'insulinorésistance au niveau neuronal. [115]

VI- Quelques idées reçues sur le sucre dans l'alimentation. [116]

« Le pain et les pâtes sont des sucres lents. »

Pas forcément ! Le pain blanc a un index glycémique proche de celui du glucose et fait donc fortement monter la glycémie, surtout lorsqu'il est consommé en grignotage. Des pâtes très cuites ont un IG plus élevé que les pâtes *al dente*. C'est pour cela que la notion de sucres lents et rapides est désormais désuète.

« Il faut supprimer tous les aliments sucrés lorsque l'on a une maladie métabolique »

Pas systématiquement ! Il s'agit surtout d'une question de fréquence : consommer des produits sucrés dans le cadre d'une alimentation équilibrée est compatible avec le diabète ou l'obésité. En effet, les intégrer occasionnellement peut permettre d'éviter une désinhibition secondaire à la frustration. Il faut cependant éviter de les consommer de manière isolée et trop fréquemment.

« La pomme de terre est un légume sucré, mais à IG variable. »

La pomme de terre est un féculent composé d'amidon, au même titre que les pâtes, le riz et le pain. Elle est certes un peu moins sucrée que ces derniers mais son IG peut varier énormément suivant son mode de préparation. En effet, la pomme de terre froide en salade a un IG plus bas que la pomme de terre chaude.

« Le sorbet est moins sucré que la crème glacée. »

Le sorbet est aussi sucré que la crème glacée, mais il est cependant moins gras que cette dernière. Il sera donc plus hyperglycémiant. Ces deux desserts sont à consommer à l'occasion, comme des « aliments plaisir ». On pourra néanmoins veiller à les consommer sous forme d'équivalences et préférentiellement en fin de repas :

- 2 boules de sorbet à la place d'un fruit.
- 2 boules de crème glacée à la place d'une portion de fromage et d'un fruit.

« Le miel, pourtant très sucré, a tellement de bienfaits qu'on peut en consommer régulièrement. »

Le miel a certes des bienfaits, mais il n'en demeure pas moins un produit riche en sucre : 81 % de glucides ! À utiliser donc avec parcimonie. Il faut également veiller à ne pas le consommer à distance des repas en raison de son fort pouvoir hyperglycémiant. À noter que le miel d'acacia aurait un index glycémique moindre.

« Quand on est diabétique ou en surpoids, on ne peut pas manger de bananes, carottes, ou betteraves. »

La banane fait certes partie des fruits les plus sucrés, néanmoins, une petite banane pas trop mûre apporte la même quantité qu'une pomme ou une orange. Les carottes sont un peu plus sucrées que la moyenne des légumes, mais ne contiennent finalement que 6,5 % de glucides. Les betteraves rouges contiennent quant à elles, aux alentours de 9 % de glucides. En somme, ce qu'il faut retenir est de varier les fruits et les légumes consommés à chaque repas.

« Les produits "allégés en sucres" sont préférables aux autres. »

Il faut se méfier des allégations « sans sucre », « sans sucres ajoutés », « allégé en sucre » ou « light » inscrites sur les emballages des boissons, laitages, biscuits, confitures. En effet, ces mentions ne riment pas forcément avec moins de calories ou de sucres, car on observe souvent une compensation de la diminution des sucres, par une augmentation de la teneur en matières grasses. Cependant, leur consommation régulière n'a pas montré d'impact positif

significatif sur l'équilibre glycémique, ni sur le poids.

« Le sirop d'agave ne contient pas de sucre. »

Le sirop d'agave contient 75 % de glucides dont 100 % de fructose. Il est donc à considérer comme un sucre d'ajout, au même titre que le sucre de canne ou de betterave. Toutefois, il a un IG plus bas que celui du sucre, mais sa forme liquide encouragerait à en consommer davantage.

« Si je saute des repas, je vais moins manger et donc perdre du poids. »

Le corps est très prévoyant, ainsi, le fait de sauter un repas alors que la sensation de faim est présente n'est pas forcément une bonne idée. Quand on a faim, cela signifie que le corps a besoin d'énergie. Si aucun repas n'est pris, aucune énergie ne lui est apporté, et l'organisme va alors puiser dans ses réserves. Sauf qu'au prochain repas, le corps va avoir tendance à stocker au maximum afin de ne pas manquer d'énergie.

« L'huile d'olive est moins grasse que le beurre. »

L'huile d'olive, comme toutes les autres huiles, contient 100 % de lipides. Le beurre est quant à lui composé d'environ 82 % de lipides. Cependant, la composition en acides gras est différente ; le beurre contient des acides gras saturés qu'il convient de limiter, et les huiles, des acides gras insaturés préconisés pour la prévention cardiovasculaire. À noter tout de même, que l'huile d'olive à elle seule ne suffit pas à obtenir l'équilibre optimal en acides gras insaturés car elle contient uniquement des oméga 9. Il est donc souhaitable d'y associer des huiles de colza et de noix pour un parfait équilibre en oméga 3 et 6.

« Tous les produits BIO sont bons pour la santé. »

BIO ne veut pas forcément dire moins riche en sucre, ou moins riche en graisses. La mention BIO fait seulement référence au mode de production du produit qui n'utilise aucun pesticide, ou bien aux ingrédients le composant, dépourvus d'OGM. Il n'est en aucun cas le certificat d'un aliment à la qualité nutritionnelle irréprochable. Quoi qu'on puisse penser, un aliment industriel BIO, restera toujours un aliment industriel !

VII- Dernières interrogations et anecdotes "croustillantes" sur le sucre !

Les français consomment-ils beaucoup de sucre ?

Force est de constater que les ventes de sucre en France sont stables depuis maintenant plus de 45 ans, avec de nos jours une moyenne de 33 kg par an et par habitant. Il est vrai que l'on est passé de 5 kg/an/habitant au milieu du XIXe siècle à près de 35 kg dans les années 1970.

Certains médecins et nutritionnistes voient dans cette explosion des ventes depuis le Second Empire, une preuve évidente de la responsabilité du sucre dans nos maladies de civilisation. Par un raisonnement tout aussi simpliste, pourquoi ne pas aussi corrélérer positivement la consommation de sucre et l'espérance de vie, laquelle était de 43 ans à peine en 1850 ?

Mais d'où vient cette valeur d'une trentaine de kilos annuels par habitant ? Il s'agit de ventes de sucres, c'est-à-dire d'une estimation par le marché, qui reflète une disponibilité du sucre plus qu'une consommation effective. En effet, les ventes de sucre prennent ainsi en compte toutes les utilisations du sucre : au domicile bien sûr, mais aussi par le pâtissier produisant une meringue ou par l'industriel transformant les fruits en confitures. Elles incluent également le sucre transformé en alcool par le vigneron, qui chaptalise son vin, ou le sucre employé par le biochimiste pour produire des levures de boulangerie.

Nos enfants mangent-ils trop de sucres ?

En France, les enfants consomment en moyenne autant de sucres que les adultes mais moins de calories au total. Cela se traduit par une plus forte proportion des sucres dans leur énergie quotidienne : proche de 25 % des calories chez les 3-6 ans, puis cette contribution des sucres baisse jusqu'à l'adolescence à raison de 22 % chez les 7-10 ans et 20 % chez les 11-14 ans selon les données 2019 du Crédoc. Enfin à l'âge adulte, les sucres apportent de 16 % à 18 % des calories quotidiennes.

Il est bien question ici de tous les sucres, ceux apportés par le lait, les compotes, les biscuits, les fruits et les divers sodas. En règle générale, les quantités de sucres consommées augmentent jusqu'à l'adolescence et diminuent sensiblement à l'âge adulte. En effet, la préférence pour le goût sucré suit une évolution parallèle. Ces changements seraient associés aux besoins énergétiques importants jusqu'à la fin de la croissance.

Est-il exact que les enfants mangent de plus en plus de sucres ? Les enquêtes nationales signalent plutôt l'inverse ; les apports énergétiques et les apports en sucres sont en baisse significative chez les 3-14 ans. Selon l'ANSES, il y a eu une baisse de moins 7 % observée en France entre 1999 et 2017 [117]. Cela s'explique par des baisses de consommation importantes sur certains produits sucrés comme les viennoiseries, les biscuits sucrés, les pâtisseries et gâteaux, les produits sucrants et les confiseries.

En revanche, cette consommation est stable chez les adolescents de 15 à 17 ans, toujours selon l'ANSES. Enfin, le Crédoc [118] affirme qu'en France, les jeunes d'aujourd'hui ne consomment pas plus de produits sucrés que les générations précédentes au même âge, et qu'il n'existe donc pas un effet générationnel.

Bien qu'il n'y ait pas de tendance à l'augmentation, la question reste en suspens : les quantités actuellement consommées ne sont-elles pas déjà excessives ? Aujourd'hui, certains pédiatres considèrent que les enfants ou les adolescents non prédisposés génétiquement régulent très bien leurs calories au quotidien. En revanche, la surconsommation fréquente de produits sucrés chez les enfants se traduirait plus par un risque de faible diversité des apports alimentaires que par un risque de prise de poids. Cette faible diversité alimentaire, est susceptible d'engendrer à la longue des déficits en vitamines, en fer ou en calcium, altérant ainsi leur développement et leur croissance à cet âge charnière.

Certes, les biscuits, les gâteaux, les barres de céréales sont des produits très appréciés des enfants et des adolescents ; ils sont denses en énergie, faciles à transporter et sont de bonnes sources d'énergie pour les activités physiques. Quant aux boissons, l'eau est la seule qui soit indispensable à notre organisme. Tout le monde en est conscient, bien que les adultes l'oublient un peu lorsqu'ils boivent du vin ou de la bière. Pour les enfants, il faut garder à l'esprit que sodas et autres boissons aux fruits apportent des quantités non négligeables de sucres.

Alors peut-on s'autoriser un grand verre de limonade après un match de foot ? Oui, nul besoin d'y réfléchir à deux fois, sauf si l'on a passé l'après-midi à regarder le match à la télévision, affalé sur son divan. C'est du bon sens !

Le sucre roux est-il meilleur pour la santé ?

« Le sucre de canne est plus naturel que celui de la betterave. » ou bien « Le sucre roux est meilleur pour la santé que le blanc. » sont des affirmations très fréquentes, mais sont-

elles justes ?

Contrairement à une idée largement répandue, il n'existe absolument aucune différence chimique, ni même physique, entre le saccharose issu de la canne ou de la betterave. C'est le même sucre qui se trouve dans les deux plantes et les procédés d'extraction analogues donnent du sucre cristallisé.

Dans une sucrerie de canne, le sucre obtenu est cependant assez coloré, allant de jaune à brun. Cela tient à la présence naturelle de précurseurs de coloration dans la canne, appelés flavonoïdes, qui réagissent aux températures élevées de l'évaporation. Ce sucre roux ou brut est parfois commercialisé en l'état et prend le nom de "cassonade", aux notes aromatiques rappelant le rhum ou la vanille. Mais le plus souvent, il est acheminé dans une raffinerie, qui après refonte et élimination des matières colorantes, délivre un sucre blanc.

Avec la betterave, le sucre cristallisé est directement blanc. C'est en le cuisant une seconde, sinon une troisième fois qu'il est possible d'obtenir un sucre blond ou brun, connu et consommé traditionnellement dans le nord de la France et en Belgique sous le nom de "vergeoise", avec des arômes typiques de caramel.

Alors que le sucre blanc est constitué à 100 % de saccharose ou presque, le sucre roux ou brut renferme entre 85 % et 99 % de saccharose. Les autres constituants sont essentiellement de l'eau résiduelle, un peu de minéraux, des matières colorantes et des arômes formés pendant la cuisson, apportant des goûts spécifiques.

Blanc ou roux, origine canne ou betterave, il n'existe donc pas un sucre plus « naturel » que l'autre. Même constat au plan nutritionnel : la teneur totale en minéraux des sucres bruts est certes vingt fois supérieure à celle des sucres blancs, mais elle demeure tout de même faible (moins de 0,5 gramme pour 100 grammes de sucre).

Il faudrait ainsi consommer plusieurs kilos de sucre brut pour atteindre les apports journaliers recommandés en magnésium ou en sélénium. Une seule certitude : le choix du sucre blanc ou roux demeure avant tout une histoire de goût !

Le sucre est-il un bon conservateur ?

Sucre versus moisissures : victoire du sucre par KO. Effectivement, l'affinité remarquable du saccharose pour l'eau est utilisée depuis des siècles pour conserver nos fruits

sous forme de confitures, de gelées ou de fruits confits.

À partir d'une certaine concentration, le sucre mobilise tellement de molécules d'eau qu'il n'en reste plus suffisamment pour la croissance des levures ou des moisissures. Cette disponibilité de l'eau dans l'aliment est estimée par l'activité de l'eau. C'est un paramètre qui varie en fonction du nombre de molécules d'eau et de molécules de soluté en présence, en l'occurrence le saccharose.

En dehors de limiter le développement des micro-organismes, l'intérêt de la baisse de l'activité de l'eau d'un produit est aussi de freiner fortement les réactions de brunissement, d'oxydation et de dégradation enzymatique. Ceci ayant pour but premier d'augmenter la durée de vie d'un aliment.

Autre effet bénéfique, en captant l'eau, le sucre va favoriser le rapprochement des molécules de pectine présentes dans les fruits et des zones de jonction vont alors faire tenir la confiture en formant une sorte de gel. Le saccharose demeure donc l'ingrédient de prédilection pour les confitures, mais le seul bémol est qu'il en faut énormément pour assurer une longue conservation à température ambiante. Ainsi, selon les fruits et leur maturité, on utilise souvent un rapport fruit/sucre de 60/40 voire parfois 50/50. Ce qui explique que certaines confitures allégées en sucre, plus liquides, résistent moins bien et doivent être conservées au réfrigérateur après ouverture.

À noter que cette action du sucre et aussi du miel est même à l'origine d'essais cliniques concluants pour guérir des plaies sur-infectées, peu coûteuse et très utile lorsque les antibiotiques ne sont pas supportés par le patient.

Une étude a été menée au Togo en 1995 sur 119 patients présentant diverses plaies infectées, gangrènes, ulcères de jambe, abcès ou ostéites. Elle a montré que le sucre appliqué sur les plaies donnait au bout de 75 jours environ 95 % de bons résultats, avec 75 cas de guérison et 39 résultats satisfaisants ! L'institut de léproserie de Dakar confirme également l'intérêt de pansements de sucre cristallisé pour guérir des infections osseuses.

Anecdotique mais étonnant quand même, le sucre est aussi un conservateur pour les musées, où il est utilisé pour préserver la structure d'objets en bois ayant longtemps séjourné dans un sol humide ou au fond de l'eau. En effet, après immersion dans une solution concentrée de sucre puis séchage à l'air libre, il se produit une cristallisation du sucre qui a progressivement

pénétré les fibres de cellulose endommagées, stabilisant ainsi la structure globale de l'objet en bois.

Comment les sucres se transforment-ils en alcool ?

Encore une idée reçue : « Il y a plein de sucres dans le vin ! ». Les sucres du raisin, essentiellement glucose, fructose et saccharose sont consommés par des levures qui les transforment intégralement en alcool, et ceci dans la très grande majorité des vins rouges, blancs ou rosés. Ce sont des vins dits "secs", qui contiennent rarement plus de 2 ou 3 grammes de sucres résiduels par litre.

En revanche, c'est uniquement dans les vins doux naturels de type muscat, dans les vins de liqueur comme le pineau des Charentes et dans les vins blancs moelleux ou liquoreux qu'il reste une quantité de sucres non négligeable. Ces vins "doux" renferment de l'ordre de 30 à 50 grammes de sucres par litre et cela peut monter jusqu'à plus de 150 g/L dans certains liquoreux comme les Sauternes !

Mais comment les sucres se transforment-ils en alcool ? Les micro-organismes, levures ou bactéries, utilisent tous les sucres des fruits ou des céréales comme source d'énergie, et le produit de leur métabolisme est de l'alcool. Dans le cas du vin, cette fermentation dite "éthylque" débute lorsque le raisin est pressé et que les sucres entrent en contact avec des levures, qui sont soit déjà présentes sur la peau du raisin, soit des levures ajoutées. Il s'agit des levures dites de boulangerie, les classiques *Saccharomyces*, qui produisent alors de l'éthanol, du gaz carbonique ainsi que des composés secondaires participant au profil sensoriel complexe du vin. Ces levures consomment environ 17 grammes de sucres pour produire 1 degré d'alcool, autrement dit, des raisins qui contiennent à maturité en moyenne 200 grammes de sucres par litre, permettent théoriquement d'obtenir un vin à 12° d'alcool.

Les sucres présents dans le raisin lors de la vendange sont surtout du glucose et du fructose, avec encore un peu de saccharose. Les levures vont alors transformer le tout en glucose puis en éthanol selon la réaction biochimique suivante : $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2 + \text{Énergie}$. Du gaz carbonique se dégage, et l'énergie ainsi produite va leur permettre de croître et de se multiplier.

Cependant, certaines années les conditions climatiques ne sont pas favorables et les moûts ne produisent pas suffisamment d'alcool pour donner un vin de qualité, d'où l'idée d'ajouter du sucre aux moûts en fermentation. La réglementation européenne autorise

ainsi, dans certaines conditions, l'ajout de saccharose pour cette opération dite d'enrichissement. Cette dernière est appelée "sucrage à sec" ou également "chaptalisation" en hommage aux travaux sur la vinification menés à la fin du XVIIIe siècle par le comte Jean-Antoine Chaptal, scientifique influent et proche de Napoléon Bonaparte.

N'oublions pas le rhum ! Il faudrait plutôt parler des rhums tant ils sont divers : rhum agricole ou de sucrerie, rhum vieux, rhum blanc ou ambré. Ils contiennent entre 37 % et 62 % d'éthanol obtenu par fermentation du sucre des jus ou des mélasses de canne. La mélasse est un sirop brun-noir très visqueux, obtenu en sucrerie de canne ou de betterave à l'issue des cuissons et des cristallisations successives. Cette dernière contient encore du sucre à raison de 50 % à 60 % de la matière sèche. Elle est principalement utilisée en alimentation animale ou en fermentation pour la production d'alcool. On utilise également certaines mélasses de canne pour la consommation humaine ou pour la production de rhum.

Ces différents rhums sont les spiritueux les plus consommés dans le monde après les whiskies et les brandies. Il n'est pas produit de rhum à partir de betterave – car les arômes sont moins flatteurs au palais – mais comme pour la canne, la fermentation du sucre produit de l'éthanol. Les usages sont multiples : alcool de bouche pour la fabrication d'apéritifs anisés ou de vodka par exemple ; alcool pour la parfumerie ou alcool de pharmacie ; et débouché de plus en plus important, alcool carburant ou bioéthanol pour les voitures, les camions, et depuis peu, les avions !

Quels sont les usages non alimentaires du sucre ?

Une équipe de l'INRA de Versailles a récemment identifié une application inattendue du sucre en agriculture. Elle a mis en évidence que des pulvérisations de sucre sur des arbres fruitiers, des céréales ou encore des plants de légumes, permettaient de limiter les dégâts causés par certains ravageurs tels que les larves de carpocapse sur les pommes et les poires, la pyrale du maïs ou le nématode de la tomate. En effet, des infra-doses de saccharose, de l'ordre de 1 à 10 grammes de sucre pour 100 litres d'eau, agissent comme un signal d'alarme pour la plante, et celle-ci modifie alors son métabolisme afin de se préparer à résister. Et cela fonctionne puisque les dégâts causés par le carpocapse sur les pommiers peuvent être réduits de 40 %. Alors, pas de bonne compote sans ajouter un peu de sucre, mais pas forcément au moment où on le pensait !

Citons pour l'anecdote des utilisations atypiques telle que l'addition de sucre en faible proportion dans le ciment ou le béton, afin d'en retarder la prise. Ou encore dans la production

de certains tabacs pour en rehausser le goût et préserver leur humidité.

Enfin, des brevets ont été déposés dans le domaine de la santé concernant l'utilisation du sucre dans la détection des ulcères gastriques ou pour son action antiseptique en application directe sur les plaies superficielles.

Domaine voisin, celui des prothèses médicales, pour lesquelles le sucre cristallisé est un agent de polissage mieux toléré que certains agents abrasifs minéraux. « Mettre du sucre dans les rouages » est peut-être une nouvelle expression qui a de l'avenir...

D'où vient l'expression « sucrer les fraises » ?

Cette expression rappelle le geste de la main d'avant en arrière, régulier et léger, celui-là même qui permet de saupoudrer les fraises de sucre cristallisé ou de sucre glace. Elle serait apparue à la fin du XIXe siècle, par analogie avec les tremblements des mains chez les personnes âgées, pour signifier cruellement l'âge avancé ou le gâtisme de quelqu'un.

Contrairement à ce qui est parfois écrit, l'origine de cette expression familière ne semble pas remonter au XVIe siècle, avec la mode des collerettes ou fraises portées par l'aristocratie. L'idée est pourtant astucieuse car en dodelinant de la tête, les personnes âgées répandaient sur leur fraise le talc ou la poudre de riz dont ils se maquillaient.

Si d'aventure l'analogie s'est mise en place avec le saupoudrage de sucre, c'est en réalité un processus plus tardif puisqu'à l'époque, le sucre glace n'existait pas !

Le sucre a-t-il un effet sur la mémoire ?

Au niveau cérébral, le seul glucide qui passe la barrière hémato-encéphalique est le glucose, unité de base des glucides. Comme ses réserves ne dépassent pas dix minutes et que le cerveau ne sait pas utiliser d'autres sources d'énergie, un afflux constant de glucose par voie sanguine est nécessaire.

Le cerveau est métaboliquement l'un des organes les plus actifs de notre organisme : même s'il ne représente que 2 % du poids corporel, son fonctionnement mobilise plus de 20 % de notre métabolisme de base ! En effet, à l'état de repos chez l'adulte, le cerveau utiliserait entre 120 et 140 grammes de glucose par jour pour entretenir les communications entre nos milliards de neurones et d'astrocytes, soit plus de 50 % des apports glucidiques quotidiens.

Fort logiquement, les chercheurs ont émis l'hypothèse d'une amélioration des performances cognitives corrélée aux apports en glucose : attention soutenue, mémoire de travail, vigilance, mémoire à long terme. Les études sont nombreuses mais les résultats assez peu conclusifs, sans doute parce que les mécanismes d'action du glucose sont complexes et opèrent à un niveau central mais aussi périphérique.

Néanmoins, les tests arithmétiques et de lecture seraient meilleurs pour les enfants ayant pris un petit-déjeuner glucidique. De manière analogue, de nettes différences constatées pour la mémoire de travail et les temps de réaction entre enfants avec ou sans petit-déjeuner, sans réellement pouvoir affirmer si l'effet est lié spécifiquement au glucose ou aux apports caloriques.

Chez le jeune adulte sain, il a été constaté récemment une diminution de la fatigue deux heures après la prise de 25 grammes de glucose, ainsi que des effets positifs sur la mémoire à court et long termes après un apport de 50 grammes de glucose.

Chez les personnes âgées, l'approvisionnement cérébral en glucose s'effectue moins bien. Cela pourrait expliquer certains troubles de concentration et de mémoire. Bien plus que les apports en glucose par l'alimentation, le déficit d'approvisionnement du cerveau en glucose s'expliquerait par un problème de régulation de la glycémie, et non par des apports alimentaires insuffisants.

Que devient le sucre dans notre organisme ?

Pour les glucides complexes du type amidon, la digestion commence dans la cavité buccale, avec les enzymes de la salive appelées amylases, qui amorcent le découpage des longues chaînes de glucose en plus petites unités.

Pour le sucre, qui est un glucide simple, la première étape a lieu dans la partie centrale de l'intestin grêle, appelée le jéjunum. La paroi interne de l'intestin libère à cet endroit d'autres enzymes, des disaccharidases, qui coupent la molécule de sucre en deux unités libres : une de glucose et une de fructose. Ces deux autres sucres sont ainsi absorbés dans les cellules intestinales ou entérocytes, grâce à des transporteurs spécifiques qui sont des protéines enchâssées dans la membrane de la bordure en brosse de l'intestin.

Un transporteur similaire se charge ensuite de faire sortir ces deux sucres des entérocytes vers le sang des capillaires environnants. Un gros vaisseau collecteur appelé la veine

porte achemine enfin les sucres jusqu'au foie. Ce dernier va capter environ 20 % du glucose présent dans la veine porte et le stocker sous forme de glycogène, pour l'utiliser ultérieurement en cas d'effort, le consommer pour produire de l'énergie immédiate, ou le transformer en acides gras (lipogénèse) en cas de consommation globalement excessive. Les 80 % restants passent dans la circulation générale, dont 50 % sont captés par le cerveau et 30 % sont acheminés jusqu'aux muscles.

Quant au fructose, il est consommé pour partie dans les entérocytes puis essentiellement métabolisé dans le foie, sans nécessiter de transporteur comme le glucose. Une part importante sert à la synthèse de glycogène et une petite portion est transformée en acides gras. Consommé en quantités raisonnables, le fructose a une action plutôt bénéfique, en favorisant la mise en réserves du glucose dans le foie sous forme de glycogène. Mais en cas d'apports en fructose élevés, le foie va produire des acides gras en excès, qui peuvent ainsi s'accumuler et conduire à la stéatose hépatique, l'autre nom pour désigner plus communément le "foie gras".

Trop de sucre peut-il provoquer un cancer ?

« Le cancer aime le sucre », c'est une idée répandue trouvant sa source dans une publication scientifique des années 1920 par Otto Heinrich Warburg, qui recevra plus tard le prix Nobel de physiologie pour d'autres travaux. Le chercheur allemand montre à l'époque que les cellules cancéreuses peuvent se développer en l'absence d'oxygène, en fermentant le glucose. Il est exact que les cellules cancéreuses métabolisent le glucose différemment des cellules saines, mais il s'agit là d'un effet du cancer et non de sa cause. Le glucose est le carburant de toutes les cellules de notre organisme, ce qui ne fait pas de lui le facteur déclenchant d'un cancer.

Actuellement, le rôle de l'alimentation dans la prévention et dans la survenue des cancers fait l'objet de nombreux travaux de recherche, mais le nombre de facteurs alimentaires en cause rend difficile l'élaboration de conclusions tranchées. En 2007, parmi les recommandations de lutte contre les cancers du WCRF (World Cancer Research Fund), une consigne importante en lien avec l'alimentation est d'éviter de prendre du poids avec, entre autres, le conseil de limiter la consommation d'aliments à forte densité calorique comme les boissons sucrées et les aliments gras et sucrés ou gras et salés. L'obésité est en effet décrite comme un facteur indépendant de risque de cancer.

En 2011, l'ANSES a publié une expertise détaillée sur les liens entre alimentation et

cancer. Le rapport indique 8 facteurs alimentaires qui augmentent le risque de certains cancers digestifs, comme l'excès d'alcool, de charcuteries, ou encore le surpoids. Effectivement, selon l'agence nationale, l'excès de poids serait associé au risque de certains cancers car il provoquerait des dérégulations métaboliques et des perturbations hormonales, précisément au niveau de l'insuline et de l'IGF-1 (somatomédine C), une hormone favorisant la multiplication cellulaire.

Ainsi, les aliments sucrés ne sont pas mentionnés comme des facteurs de risque spécifiques mais leur consommation en excès peut contribuer au surpoids. En guise de prévention, l'agence recommande la diversité alimentaire, en évitant l'alcool et les produits gras et sucrés, et en privilégiant les légumes et les fruits frais, ainsi que la pratique régulière d'une activité physique.

Le diabète est-il causé par le sucre ?

Soif intense et urines abondantes : les médecins grecs de l'Antiquité avaient déjà observé ces symptômes et les avaient désignés sous le terme de diabète, littéralement "couler au travers", comme si les malades buaient de l'eau sans pouvoir la retenir ! Le goût sucré des urines des malades est aussi décrit depuis des siècles mais c'est seulement au XVII^e siècle que le médecin anglais Thomas Willis fait l'hypothèse d'un passage de substances sucrées du sang vers l'urine.

En effet, le diabète correspond à un trouble de la régulation du taux de glucose dans le sang, ou glycémie. En l'absence de traitement, cela se traduit par une hyperglycémie chronique et le glucose en excès passe dans les urines provoquant par osmose un appel d'eau et des urines abondantes au goût sucré.

À long terme, un diabète mal contrôlé peut entraîner des complications sérieuses touchant les nerfs, induisant des douleurs voire des pertes de sensibilité. Il peut également toucher les vaisseaux sanguins de nombreux organes tels que les petits vaisseaux des yeux ou des reins, ou de plus gros vaisseaux avec des risques cardiovasculaires.

Dans des conditions normales, le système de régulation du glucose sanguin par l'organisme est étroitement associé à l'action de l'insuline. Il existe deux types de diabètes : chez les diabétiques de type I, l'insuline n'est pas sécrétée par les îlots de Langerhans du pancréas, tandis que chez les diabétiques de type II, elle est soit produite en quantité insuffisante, ou soit son action n'est plus assez efficace.

Le diabète de type I se déclare généralement avant l'âge adulte et résulte de la destruction sélective des cellules pancréatiques sécrétrices d'insuline. La consommation de sucres n'est pas responsable de l'apparition de ce type de diabète mais le facteur déclenchant serait lié à une infection virale, avec des symptômes n'apparaissant qu'au bout de plusieurs années.

Cette pathologie chronique touche environ 0,2 % de la population française et concerne 10 % des diabétiques. L'administration pluri-quotidienne d'insuline par injections ou par l'intermédiaire d'une pompe à insuline est nécessaire pour maintenir la glycémie à une valeur optimale, en association avec une alimentation équilibrée et bien contrôlée lors de chacun des repas ou des collations.

Le diabète de type II, est de loin le plus fréquent, avec environ 5 % des français atteints et près de 85 % de tous les diabétiques confondus. L'insuline est cependant produite mais ne parvient plus à faire baisser la glycémie : on parle alors de résistance à l'insuline ou d'insulino-résistance.

Très souvent, ce diabète est lié à un surpoids, plus précisément un excès de masse grasse, essentiellement au niveau abdominal.

Dans cette forme de diabète, l'hérédité familiale joue un rôle important, tout comme une alimentation déséquilibrée associée à la sédentarité. Ici encore, les sucres ne sont pas eux-mêmes à l'origine du diabète de type II dans une population bien portante. En revanche, chez des personnes à risque, leur consommation en excès peut néanmoins révéler un diabète préexistant, en favorisant un épuisement de la sécrétion d'insuline ou la résistance à son action. Les traitements varient selon les personnes, des injections d'insuline sont parfois utiles mais l'objectif premier est de réduire la sédentarité et viser une perte de poids.

Le dernier type de diabète, avec environ 5 % des cas, est celui qui survient au cours d'une grossesse et qui disparaît souvent après l'accouchement, mais qui peut toutefois être aussi révélateur d'un diabète préexistant. Le diabète gestationnel comporte des risques pour la maman comme pour l'enfant :

- risque d'accouchement difficile du fait de bébés plus gros. On parle de macrosomie fœtale, elle est caractérisée par un poids de naissance supérieur à 4 kg, et concerne près de 5 % des nouveaux-nés.
- risque de développement d'un diabète de type II chez la mère.

Au milieu du XIXe siècle, c'est un médecin de l'Hôtel-Dieu à Paris, Apollinaire Bouchardat, qui établit les bases de la diabétologie clinique en s'intéressant à la prise en charge des malades. À défaut de traitement disponible à cette époque, ce dernier préconise avec un certain succès de surveiller l'alimentation et de bouger un peu tous les jours. En effet, l'insuline ne sera découverte et utilisée qu'au début du XXe siècle pour traiter les patients atteints de diabète.

Malgré l'arrivée de l'insuline et d'autres médicaments efficaces, les régimes des diabétiques sont longtemps restés des régimes d'éviction et d'interdits, limitant fortement le pain et les féculents et n'autorisant aucun sucre ou produit sucré.

Aujourd'hui, l'idée selon laquelle le sucre ou les sucres provoquent le diabète est encore largement répandue, même si les connaissances sur la maladie ont bien montré l'absence totale de causalité pour le diabète de type I, et leur rôle indirect dans la survenue du diabète de type II.

Le régime des diabétiques s'est fort heureusement assoupli et aucun aliment n'est formellement interdit. La part des glucides recommandée est d'environ 50 % de l'apport énergétique total, avec un maximum de 10 % apportés par les sucres. En fin de repas, le sucre est autorisé à condition de ne pas entraîner un dépassement de ce crédit en glucides. Les sujets diabétiques doivent en revanche éviter de consommer des boissons et des aliments sucrés entre les repas ou à jeun.

Les caries sont-elles toujours dues au sucre ?

À l'échelle de l'individu, le processus carieux est toujours le même. *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces* ne sont pas les amis de nos dents et l'on parle aussi depuis peu des genres *Bifidobacterium* et *Veillonella*. Le nombre d'espèces bactériennes présentes en bouche serait supérieur à 500 mais ce sont ces 4 ou 5 genres qui regroupent les souches les plus virulentes. Les *Streptococcus* du groupe *mutans* sont prépondérants avec près de 20 % du poids de la flore buccale.

Ces bactéries sont particulièrement douées pour former de longues chaînes de glucose : des glucanes insolubles qui assurent l'adhérence des bactéries sur les muqueuses et les dents. La voie est ainsi ouverte à la colonisation par d'autres espèces bactériennes, ce qui va donner un biofilm appelé la fameuse "plaque dentaire". Les bactéries passent alors à l'action

pour métaboliser les glucides fermentescibles de notre alimentation, pour les transformer en acides organiques comme l'acide lactique, majoritaire.

Cette acidité provoque une dissolution progressive de la surface de l'émail, qui est certes réversible à la condition que l'acidité diminue. *In fine*, la carie va s'installer lorsque la déminéralisation, notamment la perte en calcium et en phosphate, l'emporte sur la reminéralisation.

Le sucre est très apprécié des *Streptococcus mutans*, ainsi que des autres bactéries cariogènes. Le glucose et le fructose sont également cariogènes, tandis que le lactose est moins prisé des bactéries buccales. C'est incontestable que les caries se forment le plus souvent avec le sucre (saccharose), mais aussi avec bon nombre de sucres et glucides comme en particulier les amidons soumis à une cuisson.

En dehors de la teneur en sucres ou en glucides, le potentiel cariogène d'un aliment varie beaucoup en fonction de sa texture. En l'occurrence, les raisins secs, les bananes, les madeleines et les frites décrochent le pompon avec les plus forts indices de cariogénéicité potentielle. Ces derniers ont en commun d'être plutôt collants en bouche et leur temps de séjour permet une acidification préparant le terrain de la carie, hors brossage de dents évidemment ! Par ailleurs, au-delà de la quantité de sucres, c'est la fréquence de consommation qui semble déterminante pour le risque de caries.

Ceci dit, dans notre entourage, nous connaissons tous des "familles à caries", ce qui souligne également le poids de la génétique. Un émail plus ou moins résistant, un flux salivaire abondant ou bien la composition de la salive sont des facteurs – variables selon les individus – qui protègent de l'apparition des caries.

Sans toutefois constituer une garantie absolue contre ces dernières, une alimentation adéquate, des apports en fluor adaptés et un brossage efficace et régulier des dents, sont pour l'heure, les remparts les plus infaillibles.

Manger trop de sucre fait-il grossir ?

Celui qui pense que le sucre fait grossir doit raisonnablement penser que le gras fait de même, et il en est ainsi pour les calories en général. C'est un raisonnement hâtif, à la limite du paralogisme, comme si le simple fait de manger faisait grossir.

Sans élargir à l'ensemble des glucides, il est plus pertinent de parler uniquement des différents sucres. Mais que signifie le "trop" ? L'OMS a fixé une recommandation visant les sucres ajoutés à l'alimentation, proposant de limiter leur contribution à 10 % des apports caloriques totaux.

En France, selon la dernière enquête ENNS de 2017, environ trois adultes sur quatre respectent ce critère contre seulement un enfant sur deux en moyenne. Or, ces éléments nous renseignent sur un niveau de consommation en sucres mais non sur son impact, plus difficile à déterminer. Les épidémiologistes connaissent bien ce résultat en apparence paradoxal : si l'on découpe les populations en petits, moyens et forts consommateurs de sucres, on observe régulièrement qu'il n'existe aucun lien entre niveau d'apports en sucres et poids, et que parfois, même les plus gros consommateurs de sucres sont les plus minces ! Mais les populations de faibles consommateurs de sucres sont plus âgées, moins actives, et consomment mécaniquement plus de matières grasses pour des apports caloriques équivalents. Ainsi, la relation inverse entre consommation de sucres et corpulence n'est bien qu'une observation, et non un lien de causalité avéré.

Pour des questions évidentes d'éthique et d'intérêt pour les sujets en surcharge pondérale, les scientifiques menant des études d'intervention se sont attachés à la recherche de la preuve inverse : est-ce que consommer moins de sucres peut faire maigrir ? Il apparaît qu'une réduction, voire une éviction totale des sucres ou des produits sucrés de son alimentation, n'est pas toujours un gage de succès pour la perte de poids, car les frustrations occasionnées se soldent parfois par des surconsommations difficiles à réfréner.

Qu'en est-il des vecteurs alimentaires des sucres ? Aujourd'hui, l'hypothèse à la mode est que les calories liquides sucrées seraient moins bien comptabilisées que les calories des aliments solides. Cependant, les recherches portant sur l'effet des boissons sur la satiété peinent à donner des résultats conclusifs, mais les études observant une relation positive entre consommation de boissons et corpulence sont nombreuses. Est-ce la démonstration d'un impact spécifique des boissons sucrées sur la prise de poids ou bien le reflet indirect d'un profil d'alimentation et d'une activité physique inadéquats ?

Les sucres n'apportent-ils uniquement des calories vides ?

Il est souvent reproché au sucre d'apporter des "calories vides", en d'autres termes des calories sans aucun micronutriment, tels que minéraux et vitamines. Théoriquement, c'est le

cas si le sucre est consommé à la petite cuillère et entre les repas, puisqu'il n'apporte par lui-même que du saccharose. Mais cela s'avère vide de sens lorsqu'il est saupoudré sur un pamplemousse ou ajouté à un yaourt !

En effet, dans les études scientifiques croisant les niveaux de consommation en sucre avec les carences en vitamines ou en minéraux, il est fréquent d'observer des courbes en « U ». Autrement dit, une consommation en sucres ajoutés très faible, ou à l'inverse très élevée, est parfois associée à de très faibles apports en micronutriments, en moyenne, pour des apports en sucres en dessous de 5 % ou au-delà de 20 % des apports caloriques, respectivement. Les apports en sucres intermédiaires sont ainsi sans conséquence sur les apports en micronutriments.

La nature et la diversité des aliments consommés sont, sans aucun doute des déterminants très importants : des consommations très élevées en sucres via des produits laitiers frais ou des céréales pour petit-déjeuner, peuvent être associées à une très bonne couverture des besoins en calcium ou en fer ; ce n'est pas impossible mais moins probable avec de très fortes consommations de confiseries ou de boissons sucrées. Généralement, le risque de déficit en micronutriments est le plus élevé pour les personnes qui ont de faibles apports énergétiques associés à des apports élevés en sucres.

Aujourd'hui, le débat scientifique n'est pas clos, alors dans le doute, l'académie de médecine américaine propose un seuil d'apports en sucres ajoutés de 25 % des calories totales, au-delà duquel il existerait un risque d'apport insuffisant en micronutriments. Selon l'EFSA, l'autorité européenne de sécurité des aliments, les preuves scientifiques sont insuffisantes pour établir une limite supérieure d'apports en sucres. Pour la France, l'ANSES a proposé un seuil à 15 % des calories totales.

En résumé, le risque de déficit d'apports en micronutriments peut exister à des niveaux élevés d'apports en sucres, mais l'effet de dilution des sucres semble faible. À l'inverse, le fait de consommer moins de sucres n'est pas une garantie de consommer plus de vitamines et de minéraux. Néanmoins, une question subsiste : quand on a un petit creux, est-ce qu'on peut quand même le remplir avec des calories vides ?

Le "coup de pompe de 11 heures" existe-t-il ?

Le coup de pompe est l'expression populaire qui désigne des symptômes parfois désagréables, survenant à distance des principaux repas. Il est souvent signalé en fin de matinée et touche majoritairement une population jeune et féminine. Ce dernier se manifeste par des

signes très variables selon les individus : fatigue, confusion, tremblements, sensation de faim, sueurs, troubles visuels, vertiges, pâleur. Il est parfois reproché au sucre ou aux aliments sucrés d'être à l'origine de ces troubles, en favorisant une hypoglycémie qualifiée alors de "réactive". Mais qu'en est-il vraiment physiologiquement ?

La digestion des aliments glucidiques ou sucrés apporte du glucose dans le sang, celui-ci stimule la sécrétion d'insuline, elle-même favorisant la captation du glucose par les cellules tout en bloquant la libération du glucose mis en réserve dans le foie sous forme de glycogène. À distance du repas, la glycémie baisse logiquement et le processus va alors s'inverser : l'organisme déclenche une contre-régulation, via des mécanismes hormonaux, et le foie libère du glucose pour faire remonter cette dernière, ce qui maintient constant l'approvisionnement en glucose. Une glycémie normale à jeun se situe entre 0,7 et 1,1 gramme par litre de sang. Cependant, elle peut monter jusqu'à 1,4 g/L dans les deux heures suivant un repas, puis redescend naturellement. En dessous de 0,65 g/L, le foie est automatiquement mis à contribution pour produire du glucose à partir de ses réserves de glycogène. On parle véritablement d'hypoglycémie pour des valeurs inférieures à 0,5 g/L.

Menée en 2016 auprès de femmes déclarant souffrir de "coups de pompe", qu'elles relient à une hypoglycémie, une étude britannique a montré que leur glycémie, mesurée trois heures après les repas pendant deux semaines, était en moyenne légèrement inférieure à celle d'un groupe contrôle, mais tout à fait dans la fourchette normale. Effectivement, lorsque les troubles étaient signalés, les glycémies restaient dans l'ensemble normales, avec une hypoglycémie réellement constatée dans 10 % des cas seulement. De surcroît, il n'existait aucune différence de consommation de sucres entre ces deux groupes.

Alors comment expliquer les causes de ces coups de pompe ? Les auteurs de l'étude ont noté que les femmes signalant ces troubles avaient eu au cours de la matinée une activité physique plus intense. Il est possible que ces symptômes ressentis soient la résultante d'une mauvaise estimation des besoins en calories, autrement dit d'apports alimentaires insuffisants. Mais il pourrait également s'agir d'un problème de sensibilité accrue à l'insuline, dont rappelons-le, l'action est hypoglycémisante, ou bien d'un dérèglement hormonal perturbant alors la régulation globale de la glycémie.

Afin d'éviter ce coup de pompe de fin de matinée, le pharmacien peut donner deux conseils simples :

- petit-déjeuner adapté à l'activité de la journée, avec préférence pour des aliments riches en fibres et à indice glycémique peu élevé.
- petite collation si le repas suivant est trop éloigné.

Le coup de pompe conserve sa part d'ombre pour le moment. En effet, les signes de malaise ne sont pas systématiquement associés à une véritable hypoglycémie, et lorsque celle-ci survient, elle n'est pas consécutive à une alimentation plus riche en sucres.

Le sucre favorise-t-il les rides ?

Dès 1912, Louis-Camille Maillard a identifié les réactions biochimiques entre les sucres et les protéines. Ces réactions, dites de Maillard, sont plus connues dans le domaine médical sous le nom de réactions de "glycation non enzymatique des protéines". Il s'agit de réactions naturelles qui se produisent entre le glucose – provenant des glucides de notre alimentation – et les protéines de certains tissus du corps humain, comme les tissus musculaires, les vaisseaux sanguins ou encore les diverses protéines du derme.

En effet, le glucose se fixe autour des fibres de collagène, d'élastine et de fibrilline, qui sont les protéines constituant le tissu de soutien élastique de la peau. Ces dernières ainsi modifiées, sont dites "protéines glyquées" et se retrouvent moins bien éliminées, s'accumulant ainsi dans les cellules en empêchant le renouvellement des fibres élastiques, ce qui contribue à l'apparition des rides avec les années.

En somme, même dans le cadre d'une alimentation équilibrée et diversifiée, on ne peut éviter l'ingestion de glucides digestibles, qui sont tous des sources de glucose, et ainsi empêcher les réactions de glycation évoquées plus haut.

Dans la formation des rides, l'alimentation est un déterminant certes important, mais les radiations solaires, les sollicitations mécaniques et la perte d'élasticité génétiquement programmée feront de toute façon leur ouvrage.

Sucre ou vinaigre pour stopper le hoquet ?

Myoclonie phrénoglottique : c'est le terme médical qui désigne le hoquet. La contraction des muscles du diaphragme provoque la fermeture de la glotte avant la fin de l'inspiration, phénomène ponctué d'un bruit caractéristique. Ce dernier est commun et dure généralement quelques minutes. Il peut être qualifié de persistant s'il se prolonge plus de 48 heures et de réfractaire au-delà d'un mois.

Lorsqu'il se déclenche, sa fréquence varie suivant les individus entre 2 et 60 hoquets par minute. Il existe de nombreux "remèdes de grand-mère" pour les faire passer : retenir sa respiration, boire un verre d'eau, sucer un glaçon, détourner l'attention, avaler une cuillère de sucre en poudre ou encore manger un morceau de sucre trempé dans du vinaigre ou du jus de citron.

En 1971, le docteur Edgar Engleman a mené une étude très sérieuse visant à vérifier si une cuillère de sucre était ou non efficace pour stopper certains hoquets particulièrement tenaces. Il a réuni vingt personnes sujettes à des hoquets fréquents : toutes avaient eu des hoquets d'une durée supérieure à six heures, dont huit d'entre-elles avaient souffert de hoquets pendant toute une journée, et jusqu'à six semaines d'affilée ! À l'occasion d'un nouveau hoquet, chaque personne a reçu une cuillère de sucre en poudre et le traitement a été efficace, stoppant immédiatement le hoquet chez 19 personnes sur 20, la même efficacité opérant en cas de récurrence.

Cela fonctionne, bien que les explications ne soient pas consensuelles : effet mécanique de la cuillère ou des grains de sucre ? Effet physiologique et analgésique du sucre ? Simple effet placebo ? Certains ont avancé l'hypothèse d'une action indirecte de la saveur sucrée sur le nerf vague. Dans tous les cas, les contractions du diaphragme, à la base du reflux d'air forçant le passage de l'épiglotte, s'arrêtent très rapidement. Il semble que la même efficacité soit atteinte avec un verre d'eau froide (sucrée ou non) ainsi qu'avec un morceau de sucre "vinaigré".

Pour l'anecdote, une jeune américaine de treize ans a mis au point en 2012 une recette originale de sucette, à base de sucre et de vinaigre, qui permet selon elle de guérir le hoquet de manière plaisante chez les enfants. Le hoquet se traduisant "hiccup" en anglais, les sucettes sont ainsi brevetées sous le nom de hiccupops®.

Pourquoi les fruits sont-ils sucrés ?

À l'époque où nous étions des chasseurs-cueilleurs, les fruits ont sans doute constitué un réconfort mais surtout une source d'énergie salubre. Il est ainsi proposé par certains chercheurs que le caractère agréable associé au goût sucré serait inné parce que fixé comme un avantage adaptatif.

Mais à l'inverse, quel est l'intérêt pour les fruits d'être sucrés ? C'est avant tout pour donner aux graines contenues dans ces derniers, la possibilité de franchir de grandes distances,

procédé nommé "zoochorie". En d'autres termes, c'est un moyen de dissémination, donc de conquête d'un territoire plus vaste, que les plantes ont utilisé en dehors du vent, de l'eau ou de la gravité.

Ainsi, en attirant les oiseaux, les rongeurs et autres primates, les fruits sucrés sont consommés et digérés plus loin, dispersant leurs graines ou leur noyau. Parfois, la digestion est aussi l'étape nécessaire à la germination des graines. Processus de sélection darwinienne : les gènes des plantes dont les fruits sont riches en sucres ont été favorisés, car consommés et véhiculés préférentiellement par les animaux.

Comment se sont donc formés ces couples plante / animal un peu étranges ? Il semble qu'un long processus de coévolution ait été nécessaire. Des recherches menées dès les années 1970 sur les primates en forêt tropicale, ont bien montré que la dissémination des graines par les fèces des animaux contribue à sélectionner les espèces aux fruits les plus riches en sucres, ce qui favorise en contrepartie les populations de singes frugivores.

On a également remarqué que certains primates africains pouvaient percevoir le goût sucré de plantes produisant de faux sucres et ne poussant qu'en Afrique, tandis que leurs cousins américains n'en étaient pas capables !

Plus étonnant encore, des chercheurs du muséum d'histoire naturelle ont mis en évidence que la vision des couleurs des primates résultait aussi de ce processus de coévolution. Ainsi, peu à peu, la pression de sélection a favorisé au sein d'une espèce de plantes celles proposant des fruits riches en sucres et plutôt rouges, qui se distinguent mieux dans un couvert végétal. Avec en parallèle un avantage donné aux primates voyant mieux les nuances de couleurs.

Les véritables signaux d'appels seraient donc les couleurs, et éventuellement les odeurs des fruits ou des plantes. Mais alors, quel rôle attribuer aux sucres des fruits qui n'ont pas d'odeur ? Les biologistes considèrent que les sucres peuvent être vus comme une récompense, celle qui entretient "l'amitié" entre l'animal et la plante.

En conséquence, lorsque l'on crache le noyau d'une cerise juste sous l'arbre où l'on vient de la cueillir, on interrompt le processus de coévolution "homme-cerisier" !

Quel est l'effet de la température sur le goût sucré ?

L'expérience est connue de tous : une glace qui a complètement fondu dans l'assiette est en général jugée trop sucrée, alors que la même glace sortant du congélateur est bien

appréciée. Mais pourtant, la concentration en sucres n'a pas changé dans ces deux cas de figure, alors que s'est-il passé ?

En règle générale, les sucres comme les édulcorants intenses sont perçus comme plus sucrés lorsque la température de consommation s'élève, à l'exception de quelques-uns comme la saccharine. Plus précisément, c'est la température de la langue qui est déterminante.

Effectivement, les fibres des nerfs crâniens transmettent des informations gustatives et thermiques, cela expliquant que de la glace fondue, consommée à une température presque ambiante, paraisse aussi sucrée.

Mais ce phénomène est plus compliqué qu'il n'y paraît, car même si les effets de la température semblent varier selon les sucres, à l'image du saccharose et du fructose ; pour une même concentration dans de l'eau à 2°C, le fructose est perçu 1,3 fois plus sucré que le saccharose, et ainsi son pouvoir sucrant relatif est de 130 %. En revanche, dans le cas d'eau à 50°C, le pouvoir sucrant relatif du fructose chute à 87 % et devient ainsi inférieur à celui du saccharose.

En résumé, sachant que ces deux glucides délivrent 4 kcal par gramme, le fructose en remplacement du sucre dans les boissons chaudes n'est pas une bonne idée si l'on veut s'épargner quelques calories.

Comment les confitures ont-elles permis de vaincre la tuberculose ?

L'histoire des sciences et des techniques fourmille de hasards ou de pas de côté qui ont permis de réaliser de grandes avancées scientifiques. C'est ainsi qu'un drapier néerlandais du XVIIe siècle, Antonie van Leeuwenhoek, utilisa d'abord un microscope pour vérifier la pureté de ses étoffes, puis se passionna pour l'observation de l'infiniment petit, avant de devenir un précurseur de la bactériologie moderne en identifiant les premiers micro-organismes vivants. Mais l'étude de ce que l'on appelait alors les "animalcules" et des maladies qu'ils transmettaient, fit un grand bond en avant à la fin du XIXe siècle grâce à la confiture !

C'est en 1880, après une dizaine d'années en tant que médecin dans une région minière aux dures conditions de travail, que Walther Hesse est curieux d'en savoir plus sur l'origine des maladies observées chez les mineurs. Pour cela, il prend un congé afin d'étudier dans le laboratoire du docteur Robert Koch, grand rival de Louis Pasteur.

Walther Hesse cherche ainsi à isoler les microbes présents dans l'air ou dans l'eau, mais à l'époque la tâche est difficile car on ne dispose comme milieu de culture que de tranches de pommes de terre, peu nutritives pour beaucoup de bactéries. Parfois même, les résultats s'avèrent bien meilleurs avec des bouillons de viande mélangés à de la gélatine, sauf quand sous l'action des bactéries et de la chaleur de l'été, l'ensemble se retrouve liquéfié en une nuit, en une bouillie inexploitable.

Le docteur Hesse confie ses difficultés à sa femme, Fanny Angelina, qui l'assiste notamment pour les illustrations de ses revues scientifiques. Elle lui explique alors un secret de famille qu'elle a appris toute jeune en fabriquant des confitures selon la recette d'un voisin néerlandais de retour de Java, qui employait comme gélifiant de l'agar-agar. C'est un polymère de galactose, extrait de la paroi des algues brunes, qui est employé en Asie depuis des siècles pour épaissir les sauces et les soupes, et est aujourd'hui autorisé comme gélifiant dans l'alimentation sous l'appellation de E406.

Gros avantage de l'agar-agar testé aussitôt par Walther Hesse : on peut le chauffer à haute température pour le stériliser avant de le couler, il ne se liquéfie pas à température ambiante et les bactéries ne le métabolisent pas. Il est de plus translucide, ce qui permet une lecture aisée des colonies bactériennes mises en culture. Lecture qui sera d'ailleurs facilitée dans les petites boîtes rondes en verre, inventées peu après par un autre assistant du laboratoire, Julius Petri.

C'est donc un support de milieu de culture idéal qui vient d'être découvert et qui va permettre à l'équipe de Robert Koch d'isoler en 1883, le bacille éponyme de la tuberculose. Bien que le bacille de Koch et les boîtes de Petri soient désormais passés à la postérité, les confitures à l'agar-agar de madame Hesse mériteraient d'être aujourd'hui plus célèbres !

Le goût pour le sucré : naturel ou culturel ?

Le physiologiste allemand Wilhelm Thierry Preyer observe dès 1880 que les nouveau-nés ont des mimiques d'expression en réponse à des *stimuli* sensoriels, mais c'est seulement dans les années 1970 que Jacob Steiner, biologiste à l'université de Jérusalem, analyse en détail les réponses dites "gusto-faciales" des bébés. Il montre clairement que l'attrait pour la saveur sucrée est manifeste chez le nouveau-né, et ceci dès les premières heures suivant la naissance.

À l'inverse, d'autres saveurs du type acide ou amer déclenchent universellement des

mimiques de rejet ou de déplaisir. C'est une sorte d'invariant chez l'homme et nous partageons ce trait avec les primates, nos réactions en tant que bébés étant, de ce point de vue, particulièrement homologues.

Pourquoi les bébés cherchent-ils à téter plus encore quand ils perçoivent la saveur sucrée alors qu'ils rejettent ce qui est acide ou amer ? L'hypothèse la plus répandue veut que l'espèce humaine aurait fixé comme trait adaptatif ce goût pour le sucré. Il s'agirait d'une façon de sélectionner, par exemple, un fruit sucré – mûr et source de calories – et de rejeter un fruit non comestible – amer ou acide – donc non assimilable.

Ainsi, il y aurait eu au cours de l'évolution, une association progressive entre le goût d'un aliment et son effet après ingestion, déclenchant spontanément un réflexe d'acceptation ou de rejet. Le sourire manifesté par le nouveau-né serait une manière de préparer la bouche pour la tétée, plutôt qu'une mimique de plaisir.

Cette attirance pour le sucré serait peut-être liée à notre régime omnivore, puisque des mammifères strictement carnivores ne perçoivent pas le sucré en raison de récepteurs sensoriels non fonctionnels.

Autre hypothèse : cela n'est pas inné mais plutôt très précocement acquis. En effet, chez le fœtus, les bourgeons gustatifs sont fonctionnels à partir de la 14^{ème} semaine, et vont croître jusqu'à la naissance, permettant à ce dernier de goûter le liquide amniotique dont la composition varie en fonction de l'alimentation maternelle et de ses propres mictions. Quelques études en fin de grossesse ont montré que des solutions sucrées injectées dans le liquide amniotique provoquaient chez le fœtus une augmentation de l'activité de déglutition, tandis que des solutions amères amenaient l'effet inverse. En outre, les prématurés de 6 à 8 mois présentent déjà des mimiques faciales analogues à celles des nouveaux-nés à terme.

Quel serait le mécanisme en jeu ? *In utéro*, la mère transmet au fœtus une part du glucose ingéré via le sang du cordon ombilical et des sucres sont également présents dans le liquide amniotique. C'est après la naissance que le bébé rechercherait la saveur sucrée, par association avec des effets physiologiques positifs qu'il a expérimenté *in utéro*, tels que la satiété et la sensation de bien-être.

Ainsi, le goût pour le sucré est présent dès la naissance, chez l'homme comme chez beaucoup de mammifères, sans doute pour les guider ultérieurement vers une source sûre de

nutriments.

Le goût pour le sucre évolue-t-il avec l'âge ?

Chez l'homme, l'attirance pour le sucré varie considérablement d'une personne à l'autre, tout en évoluant avec l'âge en fonction des influences parentales et des expériences sensorielles passées. Très marquée à la naissance, la préférence pour le sucre s'estompe légèrement par la suite mais demeure largement appréciée dans la petite enfance. Chez les enfants plus âgés et les adolescents, les études montrent une plus forte attirance pour le sucré par rapport aux adultes, sans pour autant que des aliments plus sucrés déclenchent des consommations plus élevées.

Pour des raisons qui restent encore mal connues, ce goût marqué pour le sucré va chuter à la fin de l'adolescence, tout comme les consommations en sucres qui l'accompagnent. Parallèlement, cette chute de la préférence pour le sucré associée à l'âge est aussi constatée chez d'autres espèces de mammifères. Elle pourrait être liée à la fin de la croissance et correspondre à des besoins énergétiques moindres. Certes cohérent, mais cela reste à confirmer !

Si l'attirance pour le sucre s'estompe bien à l'âge adulte, qu'en est-il de l'aptitude à percevoir le goût sucré tout au long de la vie ? Il est généralement admis que la perception des odeurs et des saveurs est moins performante chez les personnes âgées. Les études confirment que la sensibilité à la saveur sucrée des aliments décline en moyenne avec l'âge, tout en persistant plus longtemps que celles pour l'amer, l'acide ou le salé. L'état de santé ou la prise de médicaments ont sans doute une influence, mais ce serait avant tout une baisse des capacités olfactives qui affecterait globalement nos perceptions.

Ce qui est plus surprenant, c'est que notre aptitude à distinguer deux concentrations en sucres légèrement différentes demeure inchangée, et pourrait même chez certains s'améliorer avec l'âge. Quant à l'intensité perçue, les femmes jugeraient une même solution de sucre plus sucrée que les hommes, l'écart entre sexes augmentant avec l'âge. Une certitude demeure cependant : les différences entre individus sont considérables.

Si le goût perd de son acuité avec l'âge, nos propres représentations des aliments, et avec elles nos préférences, changent également au cours de la vie. Avec au moins une conséquence pratique : les personnes âgées et dépendantes ont souvent peu d'appétit mais apprécient les produits sucrés, qui peuvent alors les aider à lutter contre le risque de dénutrition !

L'addiction au sucre existe-t-elle vraiment ?

En 1885, le docteur Amédée Dechambre, dans son « *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*. » préférait à l'anglicisme addiction, le terme assuétude, reflétant une habitude de consommation plus qu'une véritable dépendance. Aujourd'hui, l'addiction est le terme le plus courant dans le discours médical ou profane, et désigne tout à la fois des consommations pathologiques de drogues dures, alcool, tabac, psychotropes, mais aussi des comportements excessifs ou à risque vis-à-vis du jeu, du sport, du sexe ou de l'alimentation.

Même si l'organisation mondiale de la santé rappelle qu'il n'existe pas d'addiction à l'alimentation, que nous disent les scientifiques qui se sont penchés sur le sujet ? Au cours d'expériences menées sur des souris et des rats de laboratoire, ayant le choix entre une boisson sucrée ou une dose intraveineuse de cocaïne, on a pu observer à chaque fois chez ces rongeurs cocaïnomanes, une nette préférence pour le goût sucré.

Il a également été démontré que des rats sevrés après avoir été exposés plusieurs semaines à un régime riche en sucres ou riche en graisses, présentaient un réel syndrome de manque. Pour autant, sont-ils devenus accro au sucre, à l'aliment ou au simple goût sucré ? Et à partir de quel seuil ou de quelle fréquence de consommation ? Ne préfèrent-ils pas simplement manger sucré à une overdose de cocaïne ?

Ne sachant hélas pas s'exprimer, les rats et les souris n'en disent pas plus pour l'instant, mais certains scientifiques prennent la parole à leur place en avançant une conception ratomorphique de l'homme, et voient dans ces expériences une preuve que le sucre est bien addictogène pour nous tous !

Du coup, chez l'homme, serait-ce un café, un sucre et inexorablement l'addiction ? Il a certes été démontré que l'absorption d'une solution de saccharose à 10 %, activait de nombreuses aires cérébrales, dont certaines associées au circuit de la récompense. Certaines personnes déclarent même « ne plus pouvoir se passer de sucre ». Mais c'est le plus souvent d'aliments ayant un goût sucré et surtout d'aliments riches en lipides qu'il s'agit. Autrement dit, des produits à base de chocolat plutôt que des aliments ne contenant uniquement du sucre.

Constat étonnant, mais on ne connaît d'ailleurs aucune addiction pour le sucre en poudre. Ce serait là une chose inédite pour une substance réputée addictive, que le sujet dépendant ne recherche jamais la substance sous sa forme la plus pure !

Le lien abusif entre sucre et drogue vient sans doute du fait que la saveur sucrée procure un plaisir qui partage les mêmes voies cérébrales et le même circuit que les drogues. Pour l'heure, les données expérimentales sur les animaux n'ont pas encore clairement identifié d'agents addictogènes autres qu'une surconsommation chronique d'aliments denses en calories. Et les études cliniques chez l'homme ne semblent pas non plus témoigner d'une réelle addiction à l'alimentation, aussi sucrée soit-elle, se traduisant par une dépendance physique, plus ou moins associée à des syndromes de tolérance et/ou de sevrage.

Comment a-t-on découvert les édulcorants ?

Les édulcorants, fruits de la sérendipité ou de la nécessité ? Il est vrai que de tout temps, l'homme a cherché à produire et reproduire la saveur sucrée, avec un succès parfois discutable. Ce côté agréable du goût sucré est-il fixé en nous par besoin de calories, pour des raisons hédoniques ou encore par nostalgie de notre première expérience sucrée, celle du lait maternel ? Difficile de trancher. Toujours est-il que les édulcorants intenses parmi les plus employés aujourd'hui sont ceux qui ont été découverts au hasard, dans des domaines de recherche autres que celui de l'alimentation.

En 1878, c'est en prenant son repas au laboratoire après une série d'expérimentations que Constantin Fahlberg, chimiste travaillant sur un dérivé de la houille, constate que ses doigts ont un goût très sucré. Il nommera ce nouveau composé saccharine, en référence au nom de genre de la canne à sucre, *Saccharum officinarum*.

Menant des recherches sur un nouvel antipyrétique dans les années 1930, Michael Sveda, un étudiant de l'université de l'Illinois réalise en fumant une cigarette qu'elle a un goût sucré inhabituel. Il vient ainsi d'isoler le cyclamate, édulcorant utilisé de nos jours en combinaison avec la saccharine.

En 1965, le chimiste James Schlatter travaille sur la synthèse d'oligopeptides destinés à lutter contre les ulcères gastriques. En humectant son doigt pour tourner les feuilles d'une revue, il s'aperçoit qu'il a manipulé un produit sucrant et le baptisera aspartame.

Dans les années 1970, un chercheur allemand travaillant sur des composés destinés à l'agro-pharmacie, manipule du papier-pesée qui se colle et se transporte en mouillant le doigt. Il découvre ainsi une série de substances au goût sucré dont l'une sera développée sous le nom d'acésulfame, édulcorant le plus utilisé aujourd'hui en association avec l'aspartame.

Plus étonnant encore, le sucralose a lui aussi été découvert par hasard en 1976.

L'invention a pour origine la mauvaise compréhension d'une consigne par un jeune chimiste qui travaille sur des dérivés halogénés du sucre, en y greffant des fonctions brome-chlore-iode pour augmenter sa réactivité chimique. En confondant le mot anglais "test" avec "taste", il va ainsi goûter les produits synthétisés au lieu de les tester ! Fort heureusement, toujours en vie après cette mésaventure, il raconte avoir trouvé certains produits très amers, d'autres totalement insipides et certains très sucrés. Le trichlorogalactosucrose, dérivé chloré du sucre, est retenu pour son intense saveur sucrée. Commercialement nommé sucralose, ce nouvel édulcorant est désormais en passe de détrôner l'aspartame !

Parfois, le hasard est plus qu'aidé par les chercheurs. Le néotame a ainsi été découvert dans les années 1990 à l'université Claude Bernard de Lyon, à l'issue d'un vaste programme de recherches en biochimie structurale visant à identifier des successeurs potentiels à l'aspartame. Le composé le plus puissant de la série est baptisé lugduname, en référence au nom romain de la ville de Lyon, *Lugdunum*. Il n'est cependant pas autorisé dans l'alimentation car son pouvoir sucrant est 300 000 fois plus élevé que celui du sucre.

Enfin, certains édulcorants autorisés depuis peu sont pourtant connus depuis des siècles. C'est le cas par exemple des feuilles de *Stevia rebaudiana*, un arbuste présent au Brésil et au Paraguay. Ces dernières sont utilisées de manière traditionnelle par les indiens Guarani pour édulcorer les boissons comme le célèbre maté, ou bien certaines médications. Ces sont des botanistes qui découvrent cet usage à la fin du XIXe siècle, puis des chimistes dans les années 1930 qui isolent les composants sucrés de cette plante, appelés "glycosides de stéviol".

Autre exemple, la thaumatine est une protéine sucrante extraite du fruit du katemfe, *Thaumatococcus daniellii*, plante d'Afrique de l'ouest dont les fruits sont connus pour leur saveur sucrée intense depuis le milieu du XIXe siècle. C'est seulement en 1972 que deux petites protéines sucrantes, appelées thaumatines I et II ont pu être isolées.

Dernier exemple de découverte empirique d'un édulcorant, à la limite entre l'origine naturelle et la synthèse : la néohespéridine dihydrochalcone, alexandrin que l'on peut abrégé en NHDC. En 1963, cherchant à comprendre et à réduire l'origine de l'amertume de certaines variétés d'agrumes, des chimistes isolent parmi les flavonoïdes naturellement présents dans l'orange amère, la néohespéridine. Puis en préparant un dérivé, ils synthétisent un nouveau composé, la NHDC, qui apparaît à leur grande surprise, non pas amer, mais particulièrement sucré. Ce dernier, renommé E959, est aujourd'hui un édulcorant autorisé en Europe, mais

cependant assez peu utilisé en raison d'un profil gustatif éloigné de celui du sucre.

Les édulcorants trompent-ils vraiment l'organisme ?

Intuitivement, le fait de remplacer le sucre par un édulcorant permet d'économiser quelques calories. C'est le geste conjuratoire de la sucrée dans le café après un repas gastronomique chargé en sucres. Mais l'épidémiologie montre que les populations fortes consommatrices d'édulcorants sont aussi celles qui ont une corpulence élevée. Alors, cause ou conséquence ? La controverse n'est pas nouvelle.

Certes, un édulcorant apporte la saveur sucrée mais aucune calorie, alors nous irions chercher ailleurs – ou à un autre moment – ces calories, en mangeant parfois plus encore. Les chercheurs s'interrogent depuis près de trente ans sur la possibilité d'une stimulation paradoxale de l'appétit par les édulcorants dits intenses.

Démenti par nombre d'expérimentations, ce paradoxe a pourtant été de nouveau mis en avant par des études menées en 2011 chez le rat. En effet, ce dernier, alimenté exclusivement par des yaourts édulcorés, se régulaient moins bien, en se mettant ainsi à consommer de tout, et en plus grande quantité ; ceci entraînant une prise de poids par rapport au groupe contrôle sucré classiquement. De ce fait, il en résulte que la consommation d'aliments avec édulcorants serait en mesure d'altérer les capacités de régulation et d'adaptation quantitative des calories. Peut-être par une action différente sur les mécanismes de la récompense ou bien par des effets sur les hormones contrôlant le rassasiement. Et cela, avec bien entendu des variations suivant l'édulcorant considéré.

Chez l'homme, on a beaucoup étudié cette question de la compensation des calories manquantes. Sur le court terme, la compensation est incomplète chez les femmes au régime, ce qui autorise une réduction effective des apports caloriques, alors qu'elle est pratiquement complète chez les hommes.

Le remplacement des sucres par des édulcorants dans les aliments allégés diminue inexorablement leur densité en calories. C'est un fait évident pour les boissons, moins pour les aliments solides sans sucres ajoutés ou allégés en sucres, qui ne sont pas toujours allégés en calories de manière significative. Des études à long terme ont montré que la consommation de ces produits édulcorés ne se traduit pas toujours par des apports énergétiques moindres.

En revanche, l'utilisation d'édulcorants peut permettre un meilleur suivi d'un régime

au long cours chez des personnes en surpoids. D'autres études indiquent également que des personnes obèses ayant perdu du poids ont plus de chance de ne pas regrossir en consommant des édulcorants.

Dans le cadre d'une alimentation équilibrée, il semble donc que la consommation d'édulcorants et/ou de produits édulcorés peut se traduire soit par une réduction, soit par aucun changement dans les apports caloriques. Mais lorsqu'elle existe, cette épargne calorique chez les utilisateurs motivés d'édulcorants intenses, permet bien de leur assurer une perte de poids effective. En résumé, les édulcorants n'ont pas d'effet magique, mais ils peuvent fortement aider dans le cadre d'un régime hypocalorique bien conduit.

Trop d'aspartame peut-il nuire à la santé ?

Depuis plus d'une trentaine d'années, les récits et légendes accumulés autour de l'aspartame constituent une véritable saga, au sens premier du terme. Découvert fortuitement en 1965 par un chimiste américain qui travaillait sur la synthèse d'un médicament contre les ulcères gastriques, sa consommation fut autorisée par l'agence sanitaire américaine en 1981, après de nombreuses études toxicologiques. La société qui le commercialisait fut revendue quatre années plus tard au groupe agro-chimique Monsanto®, nourrissant ainsi de nombreuses thèses conspirationnistes.

Il fut cependant autorisé en France en 1988, comme additif dans certains produits alimentaires, et en pharmacie comme édulcorant de table. L'union européenne élargit en 1994 la liste de ses utilisations en alimentation humaine par la directive harmonisée 94/35/CE. Ainsi, l'aspartame, additif édulcorant E951, fut crédité d'un pouvoir sucrant de 130 à 200 fois celui du saccharose. Il est aujourd'hui autorisé dans près d'une centaine de pays et se retrouve dans plus de 6000 produits alimentaires. Mais que lui reproche-t-on exactement ?

Depuis plus de vingt-cinq ans, sa consommation est régulièrement mise en cause et associée à des troubles variés et parfois graves : acouphènes, insomnies, diarrhées, troubles menstruels, brûlure à la miction, démangeaisons, hyperactivité de l'enfant, changement de personnalité, lupus, tumeurs au cerveau et lymphomes, crises d'épilepsie, syndrome de la guerre du Golfe, complications du diabète, accouchements prématurés.

En 2011, deux études mettent à nouveau l'aspartame sur le banc des accusés, l'une montrant l'incidence élevée de cancers chez la souris mâle après son administration, et la seconde faisant état d'un risque majoré d'accouchements prématuré chez des femmes enceintes

fortes consommatrices de boissons édulcorées. Cela a conduit l'autorité européenne de sécurité des aliments à mener une réévaluation exhaustive des données scientifiques sur les effets néfastes attribués à l'aspartame et aux produits de son métabolisme.

L'examen approfondi de l'ensemble des études, a permis d'exclure, aux niveaux d'exposition actuels, le risque de cancer ainsi que les risques de dommage pour le cerveau et le système nerveux. Il a également été conclu que l'aspartame n'affecte pas le comportement ou le fonctionnement cognitif chez les enfants et les adultes. Et, en ce qui concerne la grossesse, il n'existe aucun risque significatif pour le développement du fœtus.

En résumé, les experts de l'EFSA considèrent que l'actuelle dose journalière acceptable de 40 mg par kilogramme de poids corporel, constitue « une protection adéquate pour la population générale » et qu'il n'est pas utile de la réviser à la baisse. Pour mémoire, la dose journalière acceptable, ou DJA, est la quantité d'un additif qui peut être consommée toute la vie, sans risque pour la santé. De nos jours en Europe, même les plus forts consommateurs d'aspartame n'atteignent en moyenne que 5 à 10 % de sa DJA. En effet, pour une personne de 60 kg, la limite d'aspartame journalière serait de 2400 mg, soit la consommation de 5 litres ou l'équivalent de 20 cannettes de boissons *light* en l'espace de 24 heures.

Existe-t-il un édulcorant du futur ?

Parmi les édulcorants qui seront peut-être de demain dans nos assiettes, nous pouvons citer la brazzéine, cette surprenante protéine au goût sucré intense, présente dans les fruits d'une plante grimpante d'Afrique de l'ouest, appelée *Pentadiplandra brazzeana*. Cette dernière est également appelée "oubli" par les Gabonais car les fruits sont si agréables et sucrés, que les enfants qui les consomment en forêt en oublieraient la douceur du lait maternel, et ne reviendraient plus au village.

Isolée dans les années 1990, la brazzéine est une petite protéine d'une cinquantaine d'acides aminés, qui fut très utilisée par les scientifiques pour mieux comprendre les mécanismes de la réception de la saveur sucrée. Ses applications alimentaires potentielles et son origine végétale contribuent depuis peu à un regain d'intérêt. Avec plus de 500 fois le pouvoir sucrant du sucre, une bonne résistance à la température et à l'acidité, ainsi qu'un profil de goût voisin du sucre, cette protéine semblerait cumuler de sérieux atouts en tant qu'édulcorant intense.

La difficulté tient cependant à la ressource végétale, qui n'est pas simple à manipuler. En effet, à défaut de pouvoir acclimater cette plante tropicale, les chercheurs ont finalement

tenté de produire la protéine par voie biotechnologique. L'INRA de Dijon a réussi par la voie de levures recombinantes tandis que des universités américaines ont eu recours à des bactéries lactiques, avec un certain succès.

La palme revient quand même aux chinois de l'université de Changchun, qui en 2013, permettent à des souris de Manchourie aux glandes mammaires modifiées génétiquement, de produire un lait riche en brazzéine. Selon les chercheurs, c'est une étape significative pour envisager une production de masse avec des vaches ou des chèvres. Ce sont les enfants gabonais qui vont être ravis !

Quelques dernières précisions afin d'éviter toute confusion !

→ « Sans sucre » ou « zéro sucre » ne signifie pas qu'il n'y a pas du tout de sucre, mais qu'il y en a au maximum 0,5 gramme pour 100 grammes d'aliment ou 100 mL de boisson.

→ « À faible teneur en sucres » veut dire qu'il y a au maximum 5 grammes de sucre pour 100 grammes d'aliment ou 100 mL de boisson.

→ « Allégé en sucres » ou « light » signifie qu'il y a au minimum 30 % de sucres en moins par rapport à un produit standard identique.

→ « Sans sucres ajoutés » indique qu'il n'y a pas eu d'ajout de sucres de type saccharose, fructose, lactose, glucose.

Et vous, lectrice, lecteur, pensez-vous arriver à manger sainement au quotidien ? Scannez-vous tout ce que vous consommez ? Essayez-vous de ne pas abuser des produits transformés ? Aimerez-vous aussi passer au tout fait maison ? Suivre les saisons ? Privilégier le local ? Équilibrer les yeux fermés vos assiettes ? Cuisiner en cinq minutes un dîner simple et sain ? Avoir un flair impeccable pour ne pas tomber dans les pièges des industriels ? Ou encore vous arrêter de manger quand la faim n'est plus là ?

Les sucres, composants ubiquitaires de l'alimentation occidentale, jouent un rôle prépondérant dans le développement de plusieurs pathologies et désordres métaboliques lorsqu'ils sont consommés en excès. La quantité ainsi que la nature des sucres consommés sont donc des paramètres importants dans la prédiction du développement de ces maladies.

Les recommandations actuelles sont fondées sur des données épidémiologiques, mais ne sont pas universelles, car en nutrition, l'interprétation des données est sujette à une mise en contexte plus difficile à l'échelle individuelle. En l'occurrence, le métabolisme varie énormément d'un individu à un autre, y compris chez des patients sans atteinte métabolique.

En attendant que des approches de nutrition personnalisée soient accessibles au plus grand nombre, les recommandations nutritionnelles basées sur des données populationnelles, telles que celles de l'OMS conserveront toute leur valeur. En effet, les sciences nutritionnelles sont jeunes, et avec la pandémie actuelle de diabète et d'obésité, elles sont amenées à se développer exponentiellement dans les prochaines années.

À l'échelle mondiale, près de deux milliards d'adultes sont en surpoids alors qu'environ un milliard de personnes souffrent de la faim. Ces chiffres paradoxaux représentent deux facettes d'un même problème d'après l'OMS : la malnutrition. Aujourd'hui, une personne sur 3 souffre d'au moins une forme de malnutrition : retard de croissance, carences en vitamines et en minéraux, surpoids, maladies non transmissibles liées à l'alimentation [119].

Le 4 Avril 2019, le journal Le Monde titrait un article comme suit : « *Un décès sur cinq dans le monde est dû à une mauvaise alimentation.* ». Alors que nous vivons, dans les pays du

Nord, une époque de surabondance alimentaire, les pathologies liées à l'alimentation se multiplient. Pourquoi ? Organisé autour d'une quarantaine d'immenses multinationales qui réalisaient en 2008 un profit de 40 à 60 milliards de dollars par an, il faut se rendre à l'évidence : notre système alimentaire actuel n'est pas façonné pour nourrir durablement et sainement la population mondiale, mais bien aussi pour générer du profit [120,121].

Ce sont les catégories de population les plus fragiles économiquement qui sont frappées les premières par le non-choix de consommer des aliments ultra-transformés, à faible valeur nutritionnelle mais à haute densité calorique à cause de taux très élevés de sucres ajoutés, de graisses saturées et de sel. L'OMS, l'AHA (American Heart Association), l'U.S. Department of Health and Human Services, et d'autres hautes autorités de santé au niveau planétaire définissent régulièrement des seuils de consommation de sucres ajoutés, seuils largement dépassés par la plupart des pays [122].

La question suivante se pose alors : « Comment les industries du sucre parviennent-elles à maintenir indirectement une emprise sur les consommateurs en les incitant à acheter toujours plus de leurs produits, et cela malgré les multiples alertes des instances de santé ? »

Voici donc une affaire à suivre de plus près pour ne pas finir caramélisé ! Toutefois, ne nous voilons pas la face car depuis notre plus tendre enfance, nous avons TOUS bel et bien été roulés... dans le sucre !

- [1] AFSSA, rapport « *Glucides et santé* » Octobre 2004.
- [2] Pellegrin B. *Sucre : Enquête sur l'autre poudre*. Tallandier. 2017, p.122.
- [3] Acton RB., Vanderlee L., Hobin EP. *Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis*. 2017.
- [4] Moore J-B., Fielding B-A. *Sugar and metabolic health : is there still a debate?* Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2016, p.19.
- [5] Grosso G., Bella F., Godos J. *Possible role of diet in cancer: systematic review and multiple meta-analyses of dietary patterns, lifestyle factors, and cancer risk*. Nutr. Rev. 2017, p.75.
- [6] Galloway Jock H. *The Sugar Cane Industry : an Historical Geography from its Origins to 1914*. Cambridge University Press, 1989, p.20.
- [7] Meyer J. *Histoire du sucre*. Paris, Éd. Desjonquères, 1989, p.16.
- [8] Desanges J. *L'antiquité classique a-t-elle connu le sucre de canne ?* dans Bégot D., Hocquet J.-C. « *Le sucre, de l'Antiquité à son destin antillais* ». Paris, Éd. du CTHS, 2000, p.43-54.
- [9] Huetz de Lempes A. *Boissons coloniales et essor du sucre*. dans Flandrin J.-L., Montanari M. « *Histoire de l'alimentation* ». Paris, Éd. Fayard, 1997, p.629-641.
- [10] Curtin P. *The Atlantic Slave Trade*. Madison, University of Wisconsin Press, 1969, p.268.
- [11] Villiers P., Duteil J.-P. *L'Europe, la mer et les colonies (XVIIe - XVIIIe siècles)*. Paris, Éd. Hachette, 1997, p.36.
- [12] Crouzet F. *La guerre économique franco-anglaise au XVIIIe siècle*. Paris, Éd. Fayard, 2008, p.104.
- [13] *Ibid.* p.109.
- [14] Mintz S. *Sucre blanc, misère noire : le goût et le pouvoir*. Paris, Éd. Nathan, 1991.
- [15] Pourchasse P. *Le commerce du Nord*. Op. cit. p.19.
- [16] Woronoff D. *Histoire de l'industrie*. Op. cit. p.148.
- [17] Duhamel du Monceau H.-L. *L'art de raffiner le sucre*. Neuchâtel, Imprimerie de la Société typographique, 1781.
- [18] Diderot Denis et D'Alembert Jean le Rond, *Encyclopédie*. Op. cit. Planches : « *Sucrierie et affinage des sucres* », 1762.

- [19] Nicklaus S. *L'acquisition des préférences alimentaires : le cas du goût sucré*. dans Mintz S. « *Sucre blanc, misère noire : le goût et le pouvoir* », Paris, Éd. Nathan, 1991, p.35.
- [20] Lévi-Strauss C. *La pensée sauvage*. Paris, Éd. Pocket, 2006, p.138.
- [21] Bourdieu P. *La distinction : critique sociale du jugement*. Paris, Les éditions de Minuit, 1979, p.216.
- [22] *Dictionnaire universel français et latin, vulgairement appelé dictionnaire de Trévoux*. Paris, Éd. des librairies associées, 1752, dans l'article « *Sucre* ».
- [23] Marie de Rabutin. *Lettres de Madame de Sévigné*. Tome VI, Paris, Éd. Hachette, 1868, p.78 et 182, dans « *Lettres du 8 novembre 1679 et du 10 janvier 1680*. ».
- [24] Quellier F. *Les fruits, le Thrésor de santé de la France classique (XVIIe - XVIIIe siècles)*. dans Audoin-Rouzeau F., Sabban F. « *Un aliment sain* ». Op. cit., p.185-198.
- [25] García Sánchez E. *La diététique alimentaire arabe, reflet d'une réalité quotidienne ou d'une tradition fossilisée ? (IXe -XVe siècles)*. Art. cit., p.65-92.
- [26] Andry N. *Traité des aliments de caresme*. Tomes 1 et 2, Paris, Éd. Jean-Baptiste Coignard, 1713, p.29-31.
- [27] MacLean I. *Le monde et les hommes selon les médecins de la Renaissance*. Paris, Éd. du CNRS, 2006, p.102.
- [28] Gardane J.-J. *Remarques diététiques sur l'usage du sucre*. Gazette de santé n°23, 1786, p.89-90.
- [29] Lemery L. *Traité des aliments*. Paris, Éd. Pierre Witte, 1705 (1ère édition 1702), p.207.
- [30] Andry N. *Traité des aliments de caresme*. op. cit., p.33.
- [31] Lévi-Strauss C. *La pensée sauvage*. Paris, Éd. Pocket, 2006, p.129.
- [32] Ouerfelli M. *Le sucre*. op. cit., p.538-550.
- [33] Hébert J.-A. *Le citoyen dentiste, ou l'art de seconder la nature pour se conserver les dents et les entretenir propres*. Lyon, Éd. L. Rosset, 1778.
- [34] Moskowitz H. *Fonctions de l'intensité gustative dans la concentration du stimulus et de la viscosité du solvant*. U.S. Army laboratory, Natick, Massachussets, 1977.
- [35] Hogenkamp P.-S. *Sweet taste perception not altered after acute sleep deprivation in healthy young men*. Somnologie (Berl). 2013, p.111-114.
- [36] *Les différents types de glucides*. <https://atletnutrition.com/blog/glucides-sport>, consulté le 2 juillet 2020.

- [37] *Représentation 3D de la molécule de saccharose*. <http://tpe-coca-vh.e-monsite.com/pages/2-le-sucre/dans-l-organisme.html>, consulté le 31 juillet 2020.
- [38] *Alpha-D-glucopyranosyl-(1-2)-bêta-D-fructofuranoside*. <https://www.trc-canada.com/product-detail/?G152100>, consulté le 14 juillet 2020.
- [39] Monnier L., Schlienger J-L. Manuel de nutrition pour le patient diabétique. Éd. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux, mars 2018, p.63-75.
- [40] Métabolisme du glucose. <http://www.noesis-reseau.com/wp-content/uploads/2018/08/1-GLUCOSE-GLYCÉMIE.pdf>, consulté le 27 septembre 2020.
- [41] *Métabolisme du fructose*. <http://la-verite-sur-le-sucre-tpe.e-monsite.com/pages/ii-les-dangers-du-sucre/les-effets-nefastes-lies-au-sucre.html>, consulté le 14 novembre 2020.
- [42] *La progression du diabète en France*. <https://destructeurdediabete.com/txt-2/?hop=bhdjag>, consulté le 14 novembre 2020.
- [43] *La progression du diabète dans le monde*. <https://www.lanutrition.fr/bien-dans-sa-sante/les-maladies/le-diabete/les-chiffres-du-diabete>, consulté le 02 novembre 2020.
- [44] *Le rôle du sucre dans l'apparition du diabète de type II*. <https://mangezcochons.com/2018/07/01/les-13-commandements-pour-se-liberer-du-sucre/>, consulté le 18 octobre 2020.
- [45] *Examen clinique du signe de Babinski*. <https://www.facebook.com/Centre-Health-CARE-de-kinésithérapie-et-de-bien-être-924688634258590/>, consulté le 14 septembre 2020.
- [46] Ritz P., Dargent J. *Abord clinique du patient obèse*. Éd. Springer-Verlag, Paris 2009, p.13-17.
- [47] Bondil A. *L'alimentation actuelle et ses conséquences*. La méthode Kousmine Vol. 1. Éd. Jouvence. Odex - Genève, 1989, p.23-45.
- [48] *Obésité de la population adulte mondiale*. Avril 2016. http://www.lemonde.fr/sante/article/2016/04/01/13-de-la-population-adulte-mondiale-estobese-20-pourrait-bientot-l-etre_4893671_1651302.html, consulté le 5 février 2020.
- [49] *Obésité et surpoids*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr>, consulté le 15 mars 2020.
- [50] *Répartition mondiale de l'obésité*. <http://t-p-e-obesite.e-monsite.com/pages/i-l-obesite-dans-le-monde.html>
- [51] Organisation Mondiale de la Santé (OMS). *Obésité et surpoids*. <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/fr>, consulté le 19 février 2020.
- [52] *Répartition de l'obésité en France*. <http://anthony-fitness.com/obesite-risques-sante/>, consulté le 25 mars 2020.

- [53] *Évolution de la part de français en surpoids ou obèses*. <http://tpe-obesite-societe-conso.e-monsite.com/pages/consommation-de-masse.html>, consulté le 28 avril 2020.
- [54] *Boissons sucrées et maladies cardio-vasculaires*. <http://www.nejm.org/toc/nejm/355/12>, consulté le 15 février 2020.
- [55] De Onis M. *Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children*. *Am. J. Clin. Nutr.* 92. 2010, p.1257-1264.
- [56] Kaiser Family Foundation. *Food for thought : Television food advertising to children in the United States*. 2007, www.kff.org/entmedia/upload/7618.pdf, consulté le 28 novembre 2019.
- [57] Kim J. *Trends in overweight from 1980 through 2001 among preschool-aged children enrolled in a health maintenance organization*. *Obesity* 14. 2006, p.1164-1171.
- [58] Park W. *The metabolic syndrome : Prevalence and associated risk factor findings in the US population from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994*. *Arch. Intern. Med.* 163. 2003, p.427-436.
- [59] Y. Klimentidis. *Canaries in the coal mine : A cross-species analysis of the plurality of obesity epidemics*. *Proc. Biol. Sci.* 2011, p.1626-1632.
- [60] Fontaine K. *Years of life lost due to obesity*. *JAMA* 289. 2003, p.187-193.
- [61] Kassi E. *Metabolic syndrome : Definitions and controversies*. *BMC Med.* 9. 2011, p.48.
- [62] Steinberger J. *Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents : A scientific statement from the american heart association atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young ; and council on nutrition, physical activity, and metabolism*. *Circulation* 119. 2009, p.628-647.
- [63] *Le génie évolutif de la carie dentaire*. <http://campus.cerimes.fr/chirurgie-maxillo-faciale-et-stomatologie/enseignement/stomatologie9/site/html/2.html>, consulté le 12 mars 2020.
- [64] Candy C. *Addiction au sucre : Neuromarketing et santé publique. Le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel*. Thèse de doctorat en pharmacie, Grenoble, 2017, p.37-45.
- [65] Centre d'études et de documentation du sucre (Cédus). *Sucre et addiction n°7*. Collection Sucre et Santé. Éditions 2006 : www.sucre-info.com/les-brochuresdu-cedus/download/1859/7607/28.html, consulté le 17 février 2020.
- [66] Valjent E. *Du plaisir sans dopamine*. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Université Pierre et Marie Curie. *Signal Transduction and Plasticity in the Nervous System*. La Lettre du Neurologue - Suppl. Les Actualités au vol. IX - n° 10, décembre 2005, <http://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/11777.pdf>, consulté le 22 février 2020.
- [67] World Health Organization©. *Neuroscience of psychoactive substance use and dependence*. 2004, http://www.who.int/substance_abuse/publications/fr/Neuroscience.pdf, consulté le 6 mars 2020.

- [68] NeuroFAST. *Consensus opinion on food addiction*. 2013.
- [69] Polivy J, Herman. *Causes of eating disorders*. 2002, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752484>, consulté le 17 mars 2020.
- [70] Ahmed S., Vandaele Y., Cantin L. *Choosing under the influence : A drug-specific mechanism by which the setting controls drug choices in rats*. *Neuro-psycho-pharmacol.* 2015, p.646-657.
- [71] Pelchat M. L. *Of Human bondage : Food craving, Obsession, Compulsion and Addiction*. *Physiol. Behav.* 2002.
- [72] Lustig R. H. *The toxic truth about sugar*. *Nature* 487, 2012.
- [73] Dills W. L. *Protein fructosylation : Fructose and the Maillard reaction*. *Am. J. Clin. Nutr.* 58, 1993.
- [74] Otten J. *Dietary reference intakes : The essential guide to nutrient requirements*. National academy of sciences, 2006.
- [75] Leach J. *Evolutionary perspective on dietary intake of fibre and colorectal cancer*. *Eur. J. Nutr.* 2007, p.140-142.
- [76] Weickert M. *Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes*. *J. Nutr.* 2008, p.439.
- [77] Shaw K. *Exercise for overweight or obesity*. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006.
- [78] Hall K. *Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight*. *Lancet* 378. 2011, p.826-837.
- [79] European Food Safety Authority (EFSA) Journal, 2011. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and allergy. www.efsa.europa.eu, consulté le 15 novembre 2019.
- [80] European Commission Health and Consumer Protection Directorate General. *Opinion Reevaluation of Acesulfame K*. <http://ec.europa.eu>, consulté le 22 décembre 2019.
- [81] Commission of the European Communities. *Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Progress of the Reevaluation of Food Additives*. SEC, 2007.
- [82] Fiches du Centre d'études et de documentation du sucre (Cédus). *Acesulfame de potassium*. 2013.
- [83] Fiches du Centre d'études et de documentation du sucre (Cédus). *Saccharine*. 2013.
- [84] *Saccharine*. <http://www.edulcorants.eu/edulcorants/saccharine>, consulté le 25 novembre 2019.
- [85] Canderel. *Point sur l'état de l'art, le sucralose, un édulcorant aux bénéfices sensoriels et métaboliques établis*. http://canderel.marcelfb.com/web/pdf/brochure_scientifique.pdf, consulté le 03 janvier 2020.

- [86] Fiches du Cédus. *Sucralose*. 2013.
- [87] Simonsohn B. *La Stévia rébaudiana – Herbe douce au pouvoir sucrant sans glucose ni calories*. Éd. Médicis, 2009.
- [88] Lazarin A., Couplan F. *Stévia, le sucre vertueux*. Éd. Sang de la Terre, 2009.
- [89] La maison de la stévia. *Le docteur Bertoni, père scientifique de la stévia*. <http://test.lamaisondustevia.com/docteur-bertoni-pere-scientifique-stevia-a-5.html>, consulté le 24 février 2020.
- [90] La stévia, boutique en ligne. *Tout sur la stévia, ses origines et ses propriétés*. <http://www.stevia-sucre.com/stevia>, consulté le 24 février 2020.
- [91] American sud import. *Histoire de la stévia*. <http://americansudimport.e-monsite.com/pages/stevia/histoire-de-la-stevia.html>, consulté le 25 février 2020.
- [92] Documentaire « *Notre poison quotidien*. » réalisé par Marie-Monique Robin et diffusé en mars 2011 sur Arte.
- [93] Candy C. *Addiction au sucre : Neuromarketing et santé publique. Le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel*. Thèse doctorat pharmacie, Grenoble, 2017, p.56-66.
- [94] Joyeux H. *Changez d'alimentation*. Éd. du rocher. Octobre 2013.
- [95] Guide INPES. *Repères de consommation*, Éd. 2015. <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/688.pdf>, consulté le 2 février 2020.
- [96] Joyeux H. *Changez d'alimentation*. Éd. du rocher. Octobre 2013, p.147.
- [97] *Consommation de fruits et légumes dans l'UE*. Octobre 2016, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7694626/3-14102016-BP-FR.pdf/b163f7b5-f706-40d8-858a-2dbec9668928>, consulté le 3 janvier 2020.
- [98] Kristine B., Bonacchi, Ackroff K., Scafani A. *Sucrose taste but not polycose taste conditions flavor preferences in rats Sep 3*. *Physiol Behav.* 2008 Sep 3;95 (1- 2):235-244. 2009.
- [99] Joyeux H. *Changez d'alimentation*. Éd. du rocher. Octobre 2013, p.80.
- [100] Nutrition.fr. *Le nouveau régime Atkins*. Février 2014. <http://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-poids/les-regimes-a-la-loupe/le-regime-atkins.html>, consulté le 22 février 2020.
- [101] Martin CK., Rosenbaum D., Han H. et al. *Change in Food Cravings, Food Preferences, and Appetite during a Low-Carbohydrate and Low-Fat Diet*. *Obesity (Silver Spring)*. Oct,19 (10): 1963-70. Epub 14 avril 2011.
- [102] Vono J., Roussin M. *On vous demande, sachez répondre*. *Actualités Pharmaceutiques*. Volume 53, Issue 537. Juin 2014, p.11-12.

- [103] Anton SD., Morisson CD., Cefalu WT., et al. *Effects of Chromium Picolinate on Food Intake and Satiety*. Diabetes Technol Ther. Octobre 2008.
- [104] European commission health & consumer protection dorectorate – General european commision. *Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Trivalent Chromium*. Avril 2003.
- [105] Institut Européen de Diététique et Micro-nutrition (IEDM). *Qu'est-ce que la micro-nutrition ?* <http://www.iedm.asso.fr/Qu-est-ce-que-la-Micronutrition>, consulté le 13 février 2020.
- [106] *L'étiquetage nutritionnel*, <https://www.anses.fr/fr/content/etiquetage-nutritionnel>, consulté le 23 janvier 2020.
- [107] *L'étiquetage nutritionnel*, <http://www.ars.sante.fr/Etiquetage-nutritionnel-lanc.191578.0.html>, consulté le 5 février 2020.
- [108] *L'étiquetage nutritionnel à l'échelle Européenne*. http://www.eufic.org/upl/1/default/doc/FR_FoodLabelling_FINAL.pdf, consulté le 14 janvier 2020.
- [109] Christen P. *Étiquetage nutritionnel*. 19 Septembre 2016 <http://www.processalimentaire.com/A-la-une/Etiquetage-nutritionnel-simplifie-les-detaills-del-experimentation-29398>, consulté le 9 mars 2020.
- [110] ANSES. *Le Monde, Dépêche APM*. Janvier 2017. http://www.lemonde.fr/planete/article/2017/03/15/feu-vert-du-ministere-de-la-sante-a-letiquetage-nutritionnel_5094915_3244.html, consulté le 27 janvier 2020.
- [111] : Classification et couleurs des 5 logos du Nutri-Score.
- [112] Guide INPES. *Repères de consommation*. Éd. 2015. <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/688.pdf>, consulté le 2 février 2020.
- [113] Profil bionutritionnel IoMET®. <http://www.nutergia.com/fr/nutergia-votre-expert-conseil/nutrition-cellulaire-activenca/iomet.php>, consulté le 27 janvier 2020.
- [114] *Augmentation du nombre de français touchés par la maladie d'Alzheimer*. <http://la-verite-sur-le-sucre-tpe.e-monsite.com/pages/ii-les-dangers-du-sucre/les-effets-nefastes-lies-au-sucre.html>, consulté le 14 juin 2020.
- [115] Elodie Marciniak. Neuroinflammation & Insulinorésistance: contribution au développement phys- iopathologique de la maladie d'Alzheimer. Médecine humaine et pathologie. Université du Droit et de la Santé - Lille II, 2015. Français. NNT : 2015LIL2S036 . tel-01914964
- [116] Harteman A., Grimaldi A. *Guide pratique du diabète*. Éd. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux, novembre 2019, p.109-111.

- [117] ANSES. *Étude individuelle nationale des consommations alimentaires*. INCA-2. 2006-2007.
- [118] Crédoc. *Enquête CCAF sur les comportements et les consommations alimentaires des français au cours de l'année 2010*.
- [119] *Malnutrition : la faim n'est pas le seul enjeu*. <https://www.who.int/fr/news-room/commentaries/detail/malnutrition-it-s-about-morethan-hunger>, consulté le 11 avril 2020.
- [120] Stuckler D., Nestle M. *Big Food, Food Systems, and Global Health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3378592/>, consulté le 5 avril 2020.
- [121] Rastoin J-L. *Les multinationales dans le système alimentaire*. Revue Projet n° 307. 2008.
- [122] Goldman G., Carlson CA., Bailin D. Center for Science and Democracy: The Union of Concerned Scientists. *Added Sugar, Subtracted Science - How Industry Obscures Science and Undermines Public Health Policy on Sugar*. <https://www.ucsus.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/center-for-science-and-democracy/added-sugar-subtracted-science.pdf>, consulté le 25 juillet 2020.

Annexe 1 : Quelques conseils pour bien lire l'étiquette nutritionnelle d'un aliment.

Le contrôle de notre environnement alimentaire dépend des décisions que l'on prend, et notamment lorsque l'on fait nos courses au supermarché.

Voici quelques règles à respecter afin d'éviter les pièges tendus par les industriels dans ce véritable "champ de mines" :

- Règle n°1 : Évitez d'y aller le ventre vide, mais préférez plutôt les heures suivant un bon repas pour faire vos courses. En conséquent, les achats ainsi effectués ne seront pas motivés par une faim débridée qui pourrait pousser à vouloir tout acheter déraisonnablement.
- Règle n°2 : Achetez en priorité ce qui est en périphérie et évitez les linéaires centraux. La plupart des supermarchés ont la même configuration : les produits "ultra-transformés" au centre, et les produits frais et nutritifs le long des murs.
- Règle n°3 : Aucun aliment naturel n'a besoin d'étiquette de valeurs nutritionnelles. Plus il y a à lire, et plus vous achetez des produits alimentaires transformés de mauvaise qualité.
- Règle n°4 : Les vrais aliments, eux, s'abîment avec le temps, et c'est plutôt une bonne chose car si les bactéries arrivent à les digérer, vous y arriverez également puisque vos mitochondries ne sont rien d'autre que des bactéries reconfigurées. Certes, manger de vrais aliments présente quelques inconvénients majeurs. Le premier est que cuisiner prend du temps. Le deuxième est que comme ils s'abîment avec le temps, vous ne pouvez pas les conserver indéfiniment. Le troisième est que ces aliments sont plus coûteux que la nourriture industrielle. Mais en mangeant des aliments naturels, vous augmenterez automatiquement votre apport en fibres et en micronutriments, tout en réduisant votre consommation de fructose et de graisses *trans*.
- Règle n°5 : Apprenez à détecter les sucres cachés, même s'ils sont souvent bien cachés ! Il faut savoir que les ingrédients que contient un aliment sont listés par ordre de poids décroissant. En utilisant plusieurs formes de sucres dans un même aliment, l'industrie agroalimentaire parvient à répartir ce sucre sur un certain nombre d'ingrédients. En effet, il existe au bas mot une quarantaine de dénominations pour le sucre, ce qui permet de mieux le camoufler aux yeux du consommateur. Mais un œil averti parvient malgré tout à les repérer !

Tableau 8 : Liste non exhaustive d'appellations pour le sucre ajouté aux produits transformés.

<p>Caramel*</p> <p>Dextran</p> <p>Dextrose</p> <p>Éthyl-maltol</p> <p>Extrait sec de glucose</p> <p>Extrait sec de sirop de maïs</p> <p>Fructose cristallin*</p> <p>Fructose*</p> <p>Galactose</p> <p>Glucose</p> <p>Golden syrup*</p> <p>Jus de canne à sucre cristallisé*</p> <p>Jus de fruits concentré*</p> <p>Jus de fruits*</p> <p>Lactose</p> <p>Malt d'orge</p> <p>Malt diastatique / diastasique</p>	<p>Maltodextrine</p> <p>Maltose</p> <p>Mélasses*</p> <p>Miel*</p> <p>Muscovado*</p> <p>Saccharose*</p> <p>Sève de bouleau</p> <p>Sirop d'agave*</p> <p>Sirop d'érable</p> <p>Sirop de caroube*</p> <p>Sirop de glucose-fructose*</p> <p>Sirop de maïs</p> <p>Sirop de malt</p> <p>Sirop de raffinerie*</p> <p>Sirop de riz</p> <p>Sirop de sorgho / sorghum</p>	<p>Sucre brut bio*</p> <p>Sucre brut*</p> <p>Sucre de betterave*</p> <p>Sucre de canne complet</p> <p>Sucre de canne*</p> <p>Sucre de coco</p> <p>Sucre de confiseur*</p> <p>Sucre de dattes*</p> <p>Sucre de raisin*</p> <p>Sucre Demerara*</p> <p>Sucre en poudre*</p> <p>Sucre glace*</p> <p>Sucre inversé / Trimoline*</p> <p>Sucre roux*</p> <p>Sucre roux / brun / cassonade</p> <p>Sucre turbiné / turbinado</p> <p>Sucre*</p>
---	---	---

* Contient du fructose

Annexe 2 : Quelques conseils pratiques à mettre en place au quotidien pour "combattre" ses pulsions sucrées.

Nous voici maintenant avertis, mais pourrons-nous résister à nos papilles en demande d'aliments, à leurs appels sollicitant notre gourmandise, tout en manipulant notre raison ?

Pour ce faire, voici quelques mesures applicables tous les jours afin d'éloigner les nombreuses tentations :

- Refuser d'ajouter des cuillères de confiture "allégée" à ces yaourts dits "pauvres en matière grasse". En effet, l'apport de confiture, même allégée, dopera l'apport calorique du yaourt en le rendant ainsi plus riche en calories que des yaourts classiques.
- Éviter d'alourdir son repas d'une pâtisserie ou d'un second dessert.
- Bien garder en tête que les industriels et les commerçants ont pour seul but de faire leur métier, c'est-à-dire de produire et de vendre en utilisant les mots d'ordre du moment que la publicité sait mettre en avant pour faire de nous les propres complices de notre surcharge pondérale.
- Éviter les sorties trop fréquentes au restaurant mais privilégier les "distractions non-alimentaires", comme une séance de cinéma ou une sortie au bowling entre amis.
- Ne pas entrer dans ces temples de la malbouffe et ces fameux fast-food, qui sont forcément conçus pour faire craquer même les plus tenaces et motivés d'entre nous.
- Préférer les petites portions, quitte à se resservir une seconde fois.
- Boire de l'eau afin d'éviter les calories cachées et le sucre dans les sodas ou les boissons sucrées.
- Proscrire les nombreux additifs présents dans les sauces industrielles, qui ne sont jamais totalement dépourvues de sucres et de calories.

Annexe 3 : Quelques mesures pour réduire sa consommation de sucre.

- Mesure n°1 : Supprimez toutes les boissons sucrées. L'être humain est conçu pour manger les calories qu'il consomme, pas pour les boire. Considérez tous les sodas comme de simples "supports de fructose", de même qu'une cigarette est un banal "support de nicotine".
Et n'oubliez pas qu'en dépit des idées reçues, les jus sont encore plus nocifs que les sodas : 25cL de jus de fruits contiennent 5,8 cuillères à café de sucre contre 5,4 pour la même quantité de soda. Alors, mangez les fruits, mais ne les buvez pas !
- Mesure n°2 : Prenez toutes vos recettes de cuisine, et partout où elles requièrent du sucre, réduisez-en la quantité d'un tiers. Vos pâtisseries maison n'en seront pas seulement meilleures pour la santé, mais aussi meilleures au goût puisque vous allez enfin retrouver la "véritable" saveur du chocolat, de la farine, des noix et de tous les autres ingrédients présents dans la recette.
- Mesure n°3 : Ne banalisez pas les desserts sucrés. Autrefois, on ne mangeait un dessert qu'une seule fois par semaine. Aujourd'hui, c'est une fois par repas, en plus des collations du matin et de l'après-midi. En somme, privilégiez les fruits durant la semaine et réservez-vous ces petits plaisirs pour le week-end.

Annexe 4 : Comment bien manger quand on ne cuisine pas ?

Tout le monde ne peut pas cuisiner, ni le veut, ni n'en a le temps ou le savoir-faire nécessaire. Quelqu'un qui ne cuisine pas est légèrement désavantagé pour ce qui est de manger de vrais aliments, mais il est toujours possible d'y arriver en respectant ces quelques règles simples.

- Règle n°1 : Évitez les fast-foods, sandwicheries ou kebabs, et fuyez les comme la peste car ils ne vous apporteront rien de sain pour votre organisme !
- Règle n°2 : Méfiez-vous des produits emballés, y compris de ceux qui se proclament BIO, car beaucoup d'entre eux contiennent autant de sucre que leurs homologues "conventionnels".
- Règle n°3 : Lorsque vous commandez un plat dans un café ou un restaurant, assurez-vous toujours qu'il contienne au minimum un "aliment vert".
- Règle n°4 : N'achetez rien que vous puissiez manger debout, sinon vous allez l'engloutir en quelques bouchées sans vraiment y penser, tout en vous servant de vos mains. Asseyez-vous et savourez ce que vous mangez en prenant le temps de faire un vrai repas d'au moins une bonne vingtaine de minutes.
- Règle n°5 : Assurez-vous que votre menu contienne des protéines sous une forme ou une autre, comme un morceau de poulet (protéines animales) ou du soja (protéines végétales).

En revanche, évitez les produits frits, les sauces ou les viennoiseries qui ne contiennent que des matières grasses, des glucides et du sucre.

Annexe 5 : Comment résister à la tentation lors d'une sortie au restaurant ?

Les restaurants sont par excellence, les lieux de perte de contrôle de son environnement alimentaire. Vous n'avez aucune influence sur les ingrédients présents dans les plats proposés à la carte, ni sur la taille des portions, ni sur la rapidité du service, ni s'il y aura du pain sur votre table avant le repas.

De plus, vous devez résoudre le dilemme intellectuel et/ou émotionnel de ce qu'il faut privilégier : la quantité ? Le goût ? Le prix ? Rien d'étonnant à ce que les "buffets à volonté" soient si populaires de nos jours !

Cependant, les règles au restaurant sont très simples :

- Quoi que vous mangiez, n'accompagnez pas votre repas d'un soda.
- Demandez à ce qu'on ne mette pas de pain sur la table.
- Si vous avez déjà pris un dessert sucré au cours de la semaine, n'en prenez pas un second.
- Gardez à l'esprit que tout aliment servi emballé a, en termes de santé, moins de valeur que son emballage. Par exemple, ce que sert la restauration rapide est l'antithèse de la "vraie nourriture", des plats faits-maison, des menus exclusivement composés de produits frais et de saison.

Annexe 6 : Le traitement hygiéno-diététique et les grands principes de prise en charge du patient diabétique.

A- Repas "vertueux" midi et soir.

Ce type de repas devrait être la base d'une alimentation saine que ce soit pour la population générale ou chez les sujets à risque de diabète, ou encore chez les sujets diabétiques sans comorbidités associées.

En effet, il constitue l'ossature qualitative du conseil et de la prescription diététique à adapter d'un point de vue quantitatif en fonction d'objectifs propres à chaque sujet.

Il correspond également aux objectifs de prévention de la plupart des maladies chroniques et s'apparente à un régime de type "méditerranéen".

Ce repas se compose généralement de :

- Crudités ou potage de légumes : crudités, salade verte et/ou légumes verts à volonté, afin de réduire la densité énergétique et augmenter la densité nutritionnelle.
- Une portion de viande (100 à 120 grammes) ou de poisson (150 à 200 grammes) ou une tranche de jambon ou un œuf. Notons que l'apport en viande ne devrait pas dépasser 500 grammes par semaine et que la consommation de poisson devrait être limitée à une ou deux portions par semaine.
- Féculents ou céréales : une portion usuelle est considérée comme satisfaisante lorsque l'IMC est normal.
- Pâtes, riz, légumes secs, pommes de terre, semoule, maïs ou blé : la portion idéale est généralement égale à 120 grammes de riz, pâtes, légumes secs ou pommes de terre après cuisson.
- Pain : une grande tranche, un petit pain ou un cinquième de baguette, soit l'équivalent de 50 grammes de pain.
- Fromage ou yaourt, et/ou un fruit.
- Un verre de boisson alcoolisée au maximum, quand il n'existe pas d'interdit : adolescent, femme enceinte, conducteur de véhicule ou de machine, ancien buveur excessif.
- Une cuillère à soupe d'huile par repas, en privilégiant l'huile de colza pour l'assaisonnement et l'huile d'olive pour la cuisson.
- Sel limité à 6 grammes journaliers : pas de salière à table.
- Condimentation à volonté : ail, bouillon, épices, herbes aromatiques, moutarde ou encore du poivre.

Les grands principes de l'alimentation prévenant la plupart des maladies chroniques, y compris

cardio-métaboliques sont les suivants :

- Un apport énergétique journalier modéré, proportionnel aux dépenses énergétiques.
- La consommation d'au moins cinq fruits et légumes par jour, riches en vitamines antioxydantes (apportées par les fruits) et en folates (issus des légumes à feuilles vert sombre).
- Une réduction des aliments riches en acides gras saturés.
- L'augmentation du rapport oméga-3 / oméga-6 en consommant plusieurs fois par semaine des poissons ou des huiles riches en acide linoléique.
- La réduction des sucres raffinés à IG élevé.
- Une faible consommation de viande rouge.
- Peu d'aliments fumés ou de salaisons. Quant aux charcuteries, privilégier celles dites "maigres" comme le jambon blanc découenné, le bacon ou la viande des Grisons.
- Une consommation limitée de boissons alcoolisées avec un maximum de 2 verres par jour pour une femme et de 3 pour un homme.

B- Alimentation végétarienne chez un sujet diabétique.

Le régime végétarien correspond à un mode alimentaire qui n'est pas incompatible avec un diabète, à condition de respecter quelques règles afin d'éviter carences et déséquilibre alimentaire.

En pratique, un régime végétarien de type lacto-ovo-végétarien ne comporte guère de risques dès lors que l'alimentation est diversifiée, abondante et n'exclut pas la chair des animaux :

- Les céréales et les féculents apportent des amidons.
- Les légumineuses se distinguent par leur richesse en protéine, et les protéagineux comme le soja et ses dérivés, par leur apport protéo-lipidique.
- Les légumes à feuilles et les racines se caractérisent par un faible apport énergétique, et un apport élevé en micro-nutriments et en fibres.
- Les fruits qui apportent essentiellement du fructose, des micro-nutriments et des fibres, ont un IG peu élevé.

L'association des différentes familles végétales (céréales, légumineuses, protéagineuses) au sein d'un même repas assure un apport satisfaisant en acides aminés essentiels.

La consommation de noix ou d'équivalents, et l'utilisation d'huile d'olive et d'huile de colza, assurent de surcroît un apport correct en acides gras essentiels.

Enfin, la consommation de lait, de produits laitiers et d'œufs assure un apport suffisant en vitamine B12, en acides aminés essentiels, et couvre également les besoins calciques de l'organisme.

Pour résumer, les besoins martiaux peuvent être satisfaits – en théorie du moins – par ce mode alimentaire, sans qu'une complémentation en micro-nutriments ne soit indispensable.

Hormis ceux qui ont été exclus délibérément, comme les chairs animales, tous les aliments intéressants pour l'équilibre alimentaire sont éligibles dans le cadre du diabète : céréales, féculents, légumineuses, oléagineux, œufs, lait et produits laitiers.

C'est ainsi dans l'association de ces familles que réside le secret de la réussite d'un régime végétarien équilibré.

Néanmoins, il s'agit de respecter les quelques points suivants :

- Les céréales sont à consommer de préférence peu raffinés.
- Les légumineuses et les tubercules proposent un apport conséquent en glucides à faible index glycémique.
- Les légumes verts à feuille et les légumes à type de racine sont toujours bienvenus pour leur apport conséquent en micro-constituants.

Tableau 9 : Principaux végétaux ayant une bonne valeur énergétique du fait de leur apport glucidique.

Céréales ou équivalents de céréales	Féculents	Légumineuses	Oléagineux ou protéagineux
Blé dur ou tendre : boulgour, pilpil, semoule Semoule de maïs Seigle Orge Avoine Épautre Millet Riz Sarrasin Quinoa	Pomme de terre Châtaigne Tapioca ou féculé Maïzena	Lentilles Petits pois Pois chiche Pois cassés Haricots : lingots, coco, flageolets Haricots rouges ou noirs Haricots mungo Soja Fenugrec Fèves	Noix diverses Noisettes Amandes, pistaches Grains de courge Olives Soja

Tableau 10 : Exemple de trois repas types dans le cadre d'un régime végétarien.

Repas 1	Repas 2	Repas 3
PETIT-DÉJEUNER		
Lait demi-écrémé Café, thé, chocolat Jus d'agrumes Pain complet Confiture Œuf à la coque	Lait demi-écrémé Café, thé, chocolat Pétales de céréales Fruits secs (pruneaux, abricots, raisins)	Lait demi-écrémé Café, thé, chocolat Jus d'agrumes Muesli
DÉJEUNER		
Avocat et tomates cerises Purée de pommes de terre, tofu Pain complet Petit-suisse Fruit	Crudités de légumes, lentilles pleurotes Pain complet Yaourt Gâteau aux carottes	Taboulé de quinoa à la menthe Houmous de pois chiches Fromage bleu Pain complet Muffins
DINER		
Jus de tomate Quiche aux courgettes ou aux poireaux Mousse au chocolat	Soupe de pois cassés Pizza aux 4 fromages et aux tomates Fruit	Soupe aux flocons d'avoine Omelette aux légumes et pommes de terre (tortilla) Yaourt Salade de fruits

C- Le régime végétalien.

Il est caractérisé par l'exclusion de tout produit alimentaire d'origine animale, directement ou indirectement. Toutefois, ce régime n'est pas compatible avec l'équilibre alimentaire en raison de la carence inéluctable de certains nutriments ne se trouvant uniquement dans le règne animal. Il en est ainsi de la vitamine B12, de la vitamine D, et à moindre degré, du calcium, du zinc et du fer.

De fait, ce régime impose une complémentation ou une fortification alimentaire. Ainsi, chez les sujets diabétiques, il pose les mêmes problèmes nutritionnels que dans la population générale, et ne peut donc être recommandé !

D- Les collations.

Par définition, la collation est un repas léger et structuré pris entre les principaux repas, à ne pas confondre avec le grignotage. Bien conçue, la collation permet d'éviter le grignotage, de compléter les apports nutritionnels et de mieux répartir les apports énergétiques et surtout glucidiques. En effet, cette dernière prévient à la fois les hyperglycémies excessives au décours des principaux repas, et les hypoglycémies à distance des repas. Elle a de surcroît un effet satiétogène.

Ses apports sont décomptés dans l'apport nutritionnel global de la journée puisqu'elle s'intègre

totalemment dans l'équilibre alimentaire. De ce fait, les collations sont généralement indiquées au cours du diabète, dans des circonstances assez bien codifiées.

Elles contribuent à la réduction des glycémies postprandiales et à la variabilité glycémique, réduisent le temps de jeûne nocturne, préviennent de façon anticipatoire l'hypoglycémie survenant après un exercice programmé prolongé, et participent à la gestion métabolique du diabète instable et du diabète gestationnel.

D'autres justifications des collations sont moins licites : il en est ainsi du recours aux collations matinales pour pallier un petit-déjeuner insuffisant – notamment chez les enfants – ou encore des collations en milieu d'après-midi ou le soir au coucher, par crainte d'une hypoglycémie non démontrée et non systématique.

Dans le diabète, la collation est un outil thérapeutique dont la composition doit consolider l'équilibre glycémique et la prévention des éventuelles complications. Un glucide à IG bas éventuellement associé à un aliment protéique à faible teneur en graisse en est la base. Un fruit cru, un produit laitier peu sucré comme un yaourt, un biscuit complet, une barre ou une biscotte aux céréales ou des flocons de céréales sans sucre, voire du pain complet, répondent à ce cahier des charges.

À titre d'exemple, une collation composée d'une biscotte avec 10 grammes de fromage ou 5 grammes de beurre et un fruit, apporte environ 20 grammes de glucides et 120 kcal. La boisson idéale est l'eau, car les boissons caloriques sont à éviter, à l'exception du lait.

Ainsi, la collation ne s'ajoute pas aux apports énergétiques journaliers, mais elle en fait partie intégrante.

Tableau 11 : Exemples types de collations.

Collation de 10h (15 à 20 grammes de glucides)	Collation de l'après-midi (15 à 20 grammes de glucides)	Collation au coucher (30 grammes de glucides)
2 biscuits complets au germe de blé ou une biscotte et un yaourt	1 laitage (yaourt non sucré) et une pomme	2 tranches moyennes de pain complet et un fruit ou un laitage ou une demi tranche de jambon maigre
1 tasse de céréales sans sucre et un demi verre de lait	1 yaourt et des noix 1 biscotte beurrée et un fruit	1 toast au fromage

E- Le régime méditerranéen.

Un des seuls régimes ayant prouvé son efficacité dans l'amélioration du diabète, de la perte de poids et de la prévention cardiovasculaire est la « diète méditerranéenne ».

Elle consiste à privilégier :

- les légumes à chaque repas.
- les féculents et les pains riches en fibres.
- la consommation de légumineuses en guise de féculents, à raison de deux fois par

semaine.

- les fruits, avec au maximum l'équivalent de trois portions par jour.
- la consommation quotidienne de noix, amandes et noisettes, non grillées et non salées.
- la consommation d'une unique portion journalière de laitages ou de fromages, au lait de chèvre ou de brebis.
- la consommation, au moins trois fois par semaine, de poissons ou de fruits de mer.
- l'utilisation exclusive d'huile d'olive comme matière grasse de cuisson et d'assaisonnement.
- la pratique d'une activité physique quotidienne.

Elle consiste aussi à limiter la consommation de :

- viande rouge, moins de deux fois par semaine.
- charcuterie grasse.
- confiseries et produits sucrés.
- produits transformés et raffinés.
- beurre et crème fraîche.
- boissons sucrées et alcoolisées, avec au maximum l'équivalent d'un verre de vin rouge par repas.

Cependant, même s'il est probablement difficile de changer radicalement de culture culinaire du jour au lendemain, l'objectif principal de la prise en charge est d'insister sur la diminution des graisses avant même celle des sucres. En effet, contrairement aux idées reçues, un apport excessif, y compris de "bonnes" graisses, augmente fortement le surpoids et l'insulinorésistance.

Annexe 7 : Le traitement hygiéno-diététique et les grands principes de prise en charge du syndrome métabolique.

Il n'y a pas d'aliments formellement interdits dans le contexte du syndrome métabolique. Il s'agit plutôt d'une alimentation à visée préventive se rapprochant de l'alimentation dite "vertueuse" ou de la "diète méditerranéenne", mais également de propositions diététiques adaptées au diabète de type II, à l'obésité et aux dyslipidémies. Ainsi, les ajustements se font principalement sur le poids, l'hypertriglycéridémie et la glycémie.

A- Amélioration des habitudes de vie.

→ Lutter contre la sédentarité en pratiquant régulièrement une activité physique programmée.

→ Lutter contre le tabac et la consommation excessive d'alcool.

B- Réduction des apports énergétiques.

L'alimentation doit être hypolipidique : moins d'AG saturés, davantage d'AG mono-insaturés (huile d'olive) et d'AG n-3 (poisson, huile de colza). En pratique, le remplacement des huiles d'assaisonnement "classiques" par de l'huile d'olive à raison d'une cuillerée à soupe d'huile d'olive par tranche d'apport calorique de 700 kcal, permet ainsi d'assurer un apport de 20 % des calories sous forme d'AG mono-insaturés.

C- Réduction des apports sodés.

Pour gérer la pression artérielle, il faut supprimer les plats cuisinés industriels, les salaisons et les charcuteries. La consommation de fromage doit aussi être réduite, et il faut éviter de saler les aliments dans son assiette. La quantité de pain, grand pourvoyeur de sodium, est en principe réduite dans un régime hypocalorique, ce qui réduit indirectement les apports sodés.

D- Amélioration de la glycémie.

Cet objectif peut être atteint en limitant la part des sucres à IG élevé, et en augmentant la consommation des fibres alimentaires : céréales complètes, légumineuses, cinq portions de fruits et légumes par jour. Ces mesures agissent principalement sur les glycémies postprandiales.

E- Optimisation de la prévention cardiovasculaire.

Cet objectif peut être atteint en préconisant la consommation des aliments précités et en conseillant une activité physique d'environ 30 minutes de marche rapide par jour.

Tous les principes de l'équilibre alimentaire sont également à respecter à la lettre. Le modèle alimentaire méditerranéen semblerait le mieux adapté aux objectifs fixés : huile d'olive, fruits et

légumes, laitages dits "maigres", poissons, moins de viande et de charcuterie, peu de matières grasses animales. Toutefois, le régime doit, et peut rester convivial, moyennant une modification des habitudes alimentaires facilitée par un accompagnement diététique et une conversion des membres de la famille à ces standards.

F- Le choix des aliments.

- Les aliments à la base de l'élaboration des repas sont globalement les mêmes que ceux qui sont privilégiés dans le régime préventif de l'athérosclérose, dans le régime du diabète de type II et dans le régime modérément hypocalorique.
- La limitation des aliments les plus gras est une étape essentielle :
 - moins de viande, à raison de 3 à 5 fois par semaine.
 - peu de charcuterie et de matières grasses animales comme le beurre et la crème.
 - peu de plats cuisinés du commerce.
 - pas de friture.
 - le moins possible de viennoiseries, de chocolat et de pâtisseries, en préférant les produits ayant un apport inférieure à 10 grammes de lipides pour 100 grammes de produit.
- L'augmentation de la consommation des fibres alimentaires s'obtient par une consommation accrue de légumes, de fruits et de céréales complètes.
- La consommation de poisson deux fois par semaine, et l'utilisation d'huile de colza permettant d'augmenter les apports en AG n-3.
- Les apports en sel sont à limiter à 6 grammes par jour. Il convient donc d'éviter tant que possible les aliments salés tels que les charcuteries, saumures, salaisons et certains fromages.
- La consommation modérée de vin (2 verres par jour) peut contribuer à la prévention cardiométabolique en l'absence de toute contre-indication. En revanche, la consommation de vin, et plus généralement de toute boisson alcoolique doit être évitée en cas d'hypertriglycéridémie, anomalie fréquemment rencontrée dans les états d'insulinorésistance dont le syndrome métabolique est l'une des expressions.

Tableau 12 : Exemple de trois repas types en présence d'un syndrome métabolique.

Repas 1	Repas 2	Repas 3
PETIT-DÉJEUNER		
Lait demi-écrémé, café, thé Pain complet Tranche de jambon de volaille Fruit	Lait, café, thé Muesli Yaourt	Lait, café, thé Pain complet Yaourt Œuf à la coque
DÉJEUNER		
Salade de crudités (huile de colza) Cabillaud au micro-ondes Riz Yaourt Fruit	Salade de concombre Escalope de dinde grillée Purée mixte pommes de terre et carottes Fromage Yaourt	Radis Rôti de veau Poêlée de légumes (huile d'olive) Pain complet Yaourt Fruit
DINER		
Soupe de flocons d'avoine Jambon maigre Salade de pommes de terre Salade verte Fromage Fruit	Salade de pissenlits Œuf poché Pain complet Yaourt Fruit	Potage de légumes Filet de poisson Pâtes Pain Fromage blanc Fruit

Annexe 8 : Quelques repères afin de différencier les aliments naturels de ceux "ultra-transformés".

Le fait de manger des aliments naturels permet de réguler son poids, comme ce fut le cas des êtres humains pendant les dizaines de milliers d'années qui se sont écoulés depuis les débuts de l'irrigation et de la domestication du feu. Nous n'avons d'autre choix que d'essayer de recréer le mode d'alimentation qu'ont connu nos ancêtres avant que les transformateurs de nourriture l'aient dénaturée.

Dans les différents tableaux ci-après, nous trouverons des exemples d'aliments qui peuvent être consommés à volonté car ils n'ont peu d'impact sur la sécrétion d'insuline. Puis des aliments à consommer modérément, et enfin ceux qu'il faut éviter, en raison de leur impact trop élevé sur la sécrétion insulinaire. En effet, le premier objectif de la lutte contre le surpoids et le diabète est de faire en sorte que la sécrétion d'insuline reste la plus faible possible.

Ainsi, tous les aliments suivants ont été classés en fonction de :

- leur teneur en **sucre** (qui doit être basse)
- leur teneur en **oméga-6** (qui doit être basse)
- leur teneur en **graisses trans** (qui doit être basse)
- leur teneur en **fibres** (qui doit être élevée)

Les aliments non transformés peuvent être consommés à volonté, les aliments peu transformés requièrent une certaine modération, tandis que les aliments ultra-transformés doivent être réservés à des occasions spéciales.

Tableau 13 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Céréales).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
CÉRÉALES		
Céréales riches en fibres	Céréales à teneur moyenne en fibres et en sucre	Céréales raffinées
Flocons 5 céréales complètes	Flocons d'avoine nature	Rice Krispies®
Boulgour de blé	Weetabix®	Semoule de blé
Boulgour d'avoine	Muesli sans sucre ajouté Bjorg®	
Maïs complet y compris pop-corn non sucré	Flocons d'avoine instantanés Quaker®	Extra pépites noisettes caramélisées Kellogg's®
Riz complet Riz sauvage	Granola pommes fraises framboise Jordans®	Riz blanc, riz long grain, riz à risotto, riz thaï, riz basmati
Autres céréales complètes : orge, millet, seigle, sorgho	All Bran fibre plus®	Special K Kellogg's®
Pseudo-céréales complètes Amarante, quinoa, sarrasin		Muesli croustillants
Farine complète de tous types	Pâtes complètes	Crème de céréales (farines précuites)

Tableau 14 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Pains).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
PAINS		
Pains de céréales complètes fabriqués par un artisan boulangier		
Pain d'orge marocain	Pain Pita	Bagel, croissant, brioche, gaufre, crêpe
Pain complet Jacquet®	Pain de mie complet Harry's®	Pain blanc Baguette blanche
Pain complet de seigle	Tortilla de maïs complet	Pain de maïs
	Tortilla de blé complet	Crackers
	Pain au son d'avoine	Petit pain à hot dog Pain à hamburger
	Pain au sarrasin	Gâteau, biscuits
	Pâtes complètes	Galettes de riz soufflé

Tableau 15 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Viandes, poissons, œufs).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
VIANDES, POISSONS, OEUFS		
Viande non transformée	Viande transformée	
Viande de bœuf nourri à l'herbe	Bœuf issu d'élevage industriel	Bœuf bourguignon Charal®
Agneau	Steak haché	
Porc fermier Label Rouge élevé en liberté ou plein air	Charcuteries : jambon, saucisson, salami, bacon, chorizo	Mousse de foie Rillettes légères Bordeaux Chesnel®
	Saucisse de Toulouse	Knack, saucisse de Francfort
Poulet ou dinde élevé en plein air	Escalope de dinde milanaise	Nuggets, cordon bleu de poulet
Poissons sauvages	Saumon fumé, sardines, maquereau, thon en conserve	Poissons panés, surimi
Œufs		Tortilla Lustucru®

Tableau 16 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Fruits à coques / Graines).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
FRUITS À COQUES / GRAINES		
Amandes		
Noix de Grenoble, du Brésil, pécan, macadamia	Noix de cajou	Barres Eat natural® aux noix du Brésil
Cacahuètes		Cacahuètes caramélisées (chouchou)
Graines de lin		
Graine de courge		
Graine de tournesol		
Purées d'oléagineux sans sucre		Purées d'oléagineux sucrées

Tableau 17 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Ingrédients culinaires).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
INGRÉDIENTS CULINAIRES		
Huile d'olive, colza	Huile de tournesol, maïs ou soja	Huile de palme, de coco
Vinaigrette maison	Sauce salade industrielle (à l'huile d'olive ou de colza)	Sauce salade industrielle (à l'huile de tournesol, maïs, soja)
Crème fraîche	Vinaigre balsamique	Vinaigrette allégée
Beurre		Margarine, beurre léger
Saindoux	Sauce soja	Ketchup
Moutarde		Moutarde douce
Mayonnaise maison à l'huile de colza ou d'olive	Mayonnaise comme à la maison Bénédicte®	Mayonnaise allégée Mayonnaise douce
Sauce maison au yaourt		Sucre
Tabasco® et autres sauces piquantes (sans sucre)		Miel
Épices		Sirop d'agave
Herbes aromatiques		Sirop d'érable

Tableau 18 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Laitages).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
LAITAGES		
Lait entier		Boisson lactée chocolatée
Yaourt nature au lait entier Yaourt à la grecque	Yaourt aromatisé sans sucre	Yaourt Taillefine® aux fruits Yaourt aux fruits sucrés
Fromage blanc, petit suisse	Fromage à tartiner nature Saint Môtet®	Apéricubes®
Mozzarella		Vache qui rit®
Fromage frais, secs, à pâte dure, molle ou persillée		Fromage fondu au cheddar pour hamburger

Tableau 19 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Boissons).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
BOISSONS		
Eau du robinet, eau minérale plate ou pétillante, eau gazéifiée	Eau de coco	Soda Limonade
Café (sans sucre ni édulcorant)	Café sucré	Boisson lactée café noisettes Starbucks®
Thé (vert ou noir) Infusions (non sucrées)	Pulco® citron	Ice tea Lipton®
		Boissons énergétiques
		Gatorade® et autres boissons « pour les sportifs »

Tableau 20 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Produits à base de soja).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
PRODUITS À BASE DE SOJA		
Tofu (préparé avec du calcium)	Yaourt soja nature Sojade®	Soja saveur vanille Saint Hubert®
Tempeh	Crème cuisine soja	Steak soja et blé Le Bon végétal Herta®
Jus de soja nature sans sucre ajouté		Boisson végétale soja chocolat Bjorg®

Tableau 21 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Fruits).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
FRUITS		
Pomme, orange, banane, poire, abricot, pêche, fraise, framboise, cerise, melon, raisin, goyave, kiwi, mandarine, mangue, papaye, ananas, prune, pastèque et tout autre fruit entier (non transformé)	Compote avec morceaux sans sucre ajouté	Confiture Fruits au sirop Pâte de fruits
	Fruits séchés (abricot, raisin, figue, datte, canneberge)	Jus de fruits Smoothies aux fruits

Tableau 22 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Légumes).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
LÉGUMES		
Asperge, haricot vert, poivron (toutes couleurs), brocoli, carotte, chou-fleur, concombre, aubergine, petit pois, laitue, champignon, oignon, radis, courge, épinard, patate douce, tomate, et tout autre légume entier (non transformé)	Maïs doux	Jus de légumes Jus de tomate Beignets d'oignon
	Pomme de terre en robe des champs (avec la peau)	Frites, pommes de terre au four, pommes dauphine

Tableau 23 : Aliments naturels contre aliments ultra-transformés (Légumes secs).

Aliments non transformés À volonté	Aliments peu transformés 3 à 5 fois par semaine	Aliments ultra-transformés 1 fois par semaine
LÉGUMINEUSES (LÉGUMES SECS)		
Haricots blancs, rouges, noirs Haricots de Lima	Haricots en boîte cuisinés	
Pois chiche, petits pois, lentilles	Purée de pois cassés	Protéines de pois Iswari®
Fèves, fèves de soja, edamame	Houmous	

Cependant, comme les "vrais" aliments coûtent bien plus cher que les aliments industriels transformés, certains pourront considérer que ces recommandations sont élitistes, et excluent malgré elles les populations défavorisées.

Mais il faut savoir que seulement 19 % de l'argent consacré à la nourriture sont dépensés pour les aliments eux-mêmes, tandis que les 81 % restants représentent le coût du conditionnement et du marketing.

Alors le jour où les consommateurs en auront marre de payer pour autre chose que de la nourriture elle-même, peut-être que l'industrie agroalimentaire réexaminera sa stratégie. Mais d'un autre côté, pourquoi renoncerait-elle d'elle-même à un marché aussi juteux ?

Je jure, en présence de mes maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

- ❖ D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*
- ❖ D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- ❖ De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.*
- ❖ En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.*

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

Que je sois couvert d'opprobre, méprisé de mes confrères, si j'y manque.

**Titre : Le sucre, adoré ou abhorré : les vérités qui démangent.
Rôle du pharmacien d'officine.**

« De toutes les passions, la seule vraiment respectable me paraît être la gourmandise. »
Guy de Maupassant. *Amoureux et primeurs*. (1881)

Thèse en pharmacie, Marseille

Résumé :

De toute évidence, les glucides sont des nutriments indispensables au bon fonctionnement du corps humain. Parmi eux, nous nous pencherons tout particulièrement sur le sucre, cette fameuse poudre blanche qui attise de nombreuses controverses.

Si à sa découverte il eut d'abord un rôle médicinal, le sucre s'imposa rapidement comme une source universelle de gourmandise et de plaisir. En revanche, fortement popularisé avec le développement du lobby industriel, il généra de multiples excès aux conséquences néfastes.

Après un court rappel historique et géographique sur l'origine et l'exploitation du sucre, nous détaillerons les principales pathologies et complications liées à la surconsommation de ce dernier, que nous absorbons même à notre insu !

Puis nous insisterons sur le rôle du pharmacien d'officine, essentiel dans l'accompagnement et la prise en charge des patients au comptoir, en développant des conseils nutritionnels et d'hygiène de vie, afin d'atteindre un équilibre autant physique que psychologique.

Enfin, nous terminerons ce travail en exposant brièvement quelques « anecdotes croustillantes » sur le sucre.

Mots-clés : sucre, glucides, édulcorants, diabète, obésité, syndrome métabolique, addiction, diététique, nutrition, idées reçues, prévention, conseils, mesures hygiéno-diététiques.

Jury :

M. Le Professeur Patrice VANELLE

Président

M. Le Docteur Édouard LAMY

Directeur

M. Le Docteur Julien LACARELLE

Membre du jury

Mme. Le Docteur Valérie GIRBENT-ROCCHI

Membre du jury

Université Aix-Marseille 2
Faculté de Pharmacie de Marseille
27, boulevard Jean Moulin
13385 Marseille cedex 05