HAL
open science

Addiction au sucre : neuromarketing et santé publique : le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel

Clara Candy

To cite this version:

Clara Candy. Addiction au sucre : neuromarketing et santé publique : le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel. Sciences pharmaceutiques. 2017. dumas-01565259

HAL Id: dumas-01565259

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01565259

Submitted on 24 Jul 2017

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.

UFR de Pharmacie
UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

BIBLIOTHÈQUES UNIVERSITAIRES Grenoble Alpes

UNIVERSITÉ Grenoble Alpes
Grenoble INP

AVERTISSEMENT

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

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

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

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

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

FACULTÉ DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Année : 2017 N°

ADDICTION AU SUCRE : NEUROMARKETING ET SANTÉ PUBLIQUE

Le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel

THÈSE

PRESENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN PHARMACIE

DIPLÔME D'ÉTAT

Clara CANDY

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Le : 16/06/2017

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury :
Dr Serge KRIVOBOK, Docteur en Pharmacie et Maître de conférences en Biologie Végétale et Botanique
Membres :
Dr Catherine Gilly, Docteur en Pharmacie et Maître de conférences en Chimie thérapeutique (Directrice de thèse)
Dr Olivier JENNY, Docteur en Médecine, Addictologue
Dr Christine LE FOURNIER, Docteur en Pharmacie

La Faculté de Pharmacie de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

UFR de Pharmacie
UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Michel SEVE**

Vice-doyen et Directrice des Etudes : **Mme Christine DEMEILLIERS**

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE PHARMACIE

STATUT	NOM	PRENOM	LABORATOIRE
MCU	ALDEBERT	Delphine	LAPM - UMR CNRS 5163
PU-PH	ALLENET	Benoit	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
PU	BAKRI	Aziz	TIMC-IMAG CNRS UMR 5525
ATER	BARDET	Jean-Didier	
MCU	BATANDIER	Cécile	LBFA - INSERM U1055
MCU-PH	BEDOUCH	Pierrick	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
MCU	BELAIDI-CORSAT	Elise	HP2 - INSERM U1042
MAST	BELLET	Béatrice	-
ATER	BOUCHERLE	Benjamin	DPM
DCE	BOULADE	Marine	SyMMES
PU	BOUMENDJEL	Ahcène	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
DCE	BOURDIER	Guillaume	HP2
MCU	BOURGOIN	Sandrine	IAB - CRI INSERM UJF U823
DCE	BOUVET	Raphaël	HP2
MCU	BRETON	Jean	L.C.I.B. - UMR E3 CEA UJF
MCU	BRIANCON-MARJOLLET	Anne	HP2 - INSERM U1042
DCE	BROCCO	Benjamin	ILL
MCU	BUDAYOVA SPANO	Monika	IBS - UMR 5075 CEA CNRS UJF
PU	BURMEISTER	Wim	UVHCI - UMI 3265 UJF EMBL CNRS
MCU-PH	BUSSER	Benoit	IAB - CRI INSERM UJF U823
Professeur émérite	CALOP	Jean	-
MCU	CAVAILLES	Pierre	LAPM – UMR 5163 CNRS UJF
AHU	CHANOINE	Sébastien	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
MCU	CHOISNARD	Luc	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
AHU	CHOVELON	Benoit	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU-PH	CORNET	Murielle	THEREX – TIMC IMAG UMR 5525 CNRS UJF
DCE	COUCHET	Morgane	LBFA
PU-PH	DANEL	Vincent	SMUR SAMU
PU	DECOUT	Jean-Luc	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	DELETRAZ- DELPORTE	Martine	Equipe SIS -EAM 4128 UCB
MCU	DEMEILLIERS	Christine	LBFA - INSERM U1055
PU	DROUET	Christian	AGIM - CNRS 3405

Mise à jour le 03 nov.2016

STATUT	NOM	PRENOM	LABORATOIRE
PU	DROUET	Emmanuel	UVHCI - UMI 3265 UJF-EMBL- CNRS
MCU	DURMORT - MEUNIER	Claire	I.B.S – UMR 5075 CEA UJF CNRS
PU-PH	FAURE	Patrice	HP2- INSERM U1042
PRCE	FITE	Andrée	-
AHU	GARNAUD	Cécile	THEREX – TIMC IMAG UMR 5525 NCRS UJF
PRAG	GAUCHARD	Pierre-Alexis	-
MCU-PH	GERMI	Raphaëlle	UVHCI, UMI 3265 UJF-EMBL- CNRS
MCU	GEZE	Annabelle	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	GILLY	Catherine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	GODIN-RIBUOT	Diane	HP2- INSERM U1042
PRCE	GOUBIER MATHYS	Laurence	-
Professeure émérite	GRILLOT	Renée	-
MCU	GROSSET	Catherine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	GUIEU	Valérie	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
AHU	HENNEBIQUE	Aurélie	sous réserve de création de poste
MCU	HININGER-FAVIER	Isabelle	LBFA - Inserm U1055
MCU	JOYEUX-FAURE	Marie	HP2- INSERM U1042
MCU	KHALEF	Nawel	TIMC-IMAG CNRS UMR 5525
MCU	KRIVOBOK	Serge	LCBM, IRTSV CEA
DCE	LE	Cong Anh Khanh	CERMAV
PU	LENORMAND	Jean Luc	THEREX, TIMC-IMAG
DCE	MARILLIER	Mathieu	HP2
PU	MARTIN	Donald	TIMC-IMAG, UMR 5525 UJF CNRS
AHU	MAZET	Roseline	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	MELO DE LIMA	Christelle	L.E.C.A – UMR CNRS 5553
PU	MOINARD	Christophe	LBFA - Inserm U1055
DCE	MONTEMAGNO	Christopher	LRB
ATER	MORAND	Jessica	HP2
PU-PH	MOSSUZ	Pascal	THEREX - TIMC-IMAG UMR 5525 CNRS
MCU	MOUHAMADOU	Bello	L.E.C.A – UMR CNRS 5553
DCE	MOULIN	Sophie	HP2
DCE	NADER	Serge	LCBM
DCE	NGUYEN	Kim-Anh	DPM
MCU	NICOLLE	Edwige	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	OUKACINE	Farid	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	PERES	Basile	DPM- UJF/CNRS UMR 5063
DCE	PERONNE	Lauralie	IAB
MCU	PEUCHMAUR	Marine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	PEYRIN	Éric	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	RACHIDI	Walid	L.C.I.B - UMR E3 CEA/UJF
MCU	RAVELET	Corinne	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	RIBUOT	Christophe	HP2- INSERM U1042

Mise à jour le 03 nov.2016

LISTE DES ABRÉVIATIONS 1
LISTE DES DEFINITIONS 3
INTRODUCTION 5
I/ Le sucre et sa place dans notre société 7
1) Plante 7
Molécules organiques et digestion 8
2) Historique 12
3) Production 14
a) Extraction et formes 14
b) Propriétés physico-chimiques 15
c) Quelques chiffres 17
d) Edulcorants et allegés 17
4) Rétrospectives des modes de consommation 21
a) Un plaisir inné 21
b) Génétique et gout sucré 21
c) Le comportement alimentaire 22
d) Emergence de l'industrie agro-alimentaire 22
e) Qu'est-ce que l'index glycémique ? 22
f) Comment sont assimilés les glucides ? 24
g) Publicité et ciblage 25
5) Conséquences du sucre 27
a) Individuelles : d'une molécule à un comportement 27
b) Pathologies du siècle 29
Diabète de type 1 Insulinodépendant 33
Diabète de type 2 Non- Insulinodépendant 33
c) La théorie psychogène de la prise alimentaire sucrée 35
II/ Dans quelle mesure peut-on parler d'addiction au sucre ? 37
1) Qu'est-ce qu'une addiction ? 37
2) Addiction au sucre dans l'espèce humaine ? 40
3) Mécanismes cérébraux de l'addiction 42
4) Un phénomène multifactoriel 42
5) Etiologie – Genèse 43
6) Du plaisir à l'addiction 44
7) Conséquences économiques sociales et politiques 46
III / Concept de Neuromarketing et ses conséquences en Santé Publique 51
1) Définition, origine et stratégies employées 51

2) Zones cérébrales impliquées 53
3) Méthodes analytiques 53
4) Applications et valeurs ciblées 53
5) Les limites du Neuromarketing 54
IV/ Comment réagir à ce risque au niveau individuel à l'échelle du pharmacien d'officine et au niveau des politiques de santé. 56
1) L'équilibre alimentaire 56
2) Quitter la culpabilisation pour ressentir son énergie naturelle 57
3) Conseils et règles hygiéno-diététiques pour la réappropriation d'un comportement alimentaire sain 58
4) Etiquetage Nutritionnel 59
5) Vers une consommation réfléchie 61
a) Prise de conscience 61
b) Régimes et risques 62
Effet des régimes pauvres en glucides 63
6) Alternatives officinales 64
V) Sondage expérimental 67
CONCLUSION 78
Annexes 80
Annexe 1 : Apport pratique : Enrichissement apporté par chacun de mes stages 80
Stage en service de Psychiatrie à Saint-Egrève. 80
Stage en service de Gériatrie UMAGE 84
Stage de 6ème année à la Réunion 85
Annexe 2 : Un exemple « marketing » Diabliss 89
Annexe 3 : Exemple de la prise en charge des diabétiques à la clinique Oméga 90
Annexe 4 : La pyramide de la diète Méditerranéenne 92
Annexe 5 : Exemples d'étiquetage Calorie Brands 93
Annexe 6 : Exemple d'outil d'éducation thérapeutique : Manger et bouger 94
Annexe 7 : Exemple d'outil d'éducation thérapeutique. Vivre avec le diabète 95
Bibliographie 96
ADDICTION AU SUCRE : NEUROMARKETING ET SANTÉ PUBLIQUE 104
Résumé 104
Mots-clés : Sucre, Obésité, Diabète, Addiction, Neuromarketing, Santé Publique, Prévention 104

REMERCIEMENTS

Un immense merci à Mme GILLY Catherine, ma Directrice de thèse. Merci pour votre gentillesse, votre soutien et votre dévouement. Je vous admire beaucoup.

Merci à Mr Serge KRIVOBOK, Président du jury pour sa dynamique et sa joie d'enseignant passionné.

Merci à tous les membres de mon jury, Mr JENNY Olivier et Mme LE FOURNIER Christine qui ont porté une attention particulière à ce travail et qui sont des personnes remarquables. Vous êtes des sources d'inspiration à mes yeux.

Le plus grand merci revient à mes chers parents, merci pour votre soutien inconditionnel tout au long de mes études et ce quelles que soient les difficultés. Je vous aime infiniment.

Un immense merci à ma sœur que j'aime du fond du cœur, à mes grands-parents tant respectés, mon ouz tu sais déjà tout, Maren tu as un cœur d'or, merci à ma famille d'être unie et en harmonie, merci Mamie ta lumière brille toujours dans mon cœur.

Merci à François, mon beau, mon tendre, mon merveilleux amour qui illumine mes jours et mes nuits. Tu es la plus belle personne que je connaisse. Je t'aime.

Merci à ma belle-famille pour sa générosité et son ouverture d'esprit. Je vous adore.

Merci à mon amie Lucile, parce que nous savons que toi et moi c'est l'histoire d'amitié d'une vie.

Merci à Lorenne, Manon, Elisa, Marion, Diane pour cette bonne humeur et ces rires qui ont rythmé nos années d'études. Vous comptez beaucoup pour moi.

Merci à Moune pour ta joie de vivre contagieuse et ta détermination que j'admire tant.

Merci à Morgane sans qui cette thèse ne serait pas. Merci pour cette belle générosité et ton amitié tant d'années après.

Merci Matou mon grand ami baroudeur, ma Nelly si jolie, Maxou parce que tu es trop Aight, Merci Nico de m'inspirer dans les airs, Merci Thomas l'oiseau philosophe.

Merci à tous mes amis Grenoblois,

Merci Arnaud & Marie, Léo, Ali & Antho, Fred & Charrette, Max, les Guiguis, Anaïs & Ti Benoit, Charlotte, Thomas l'insoumis, vous êtes tous des êtres magiques avec qui j'espère vivre encore de grands moments et de grandes bouffes.

Merci la team de la Place Lavalette, Vincent, Marge, Pablo, Victor, Mathieu, Adri. Que la Force et la Robustesse soient avec vous.

Merci à la grandiose « bande à Pierra », Goup, Steph, Céline, Charles, Cius, Pb & cie. Sacrés Zozos, j'aime vos folies.

Merci à Imad & Juliette les vrais, Léa mon soleil, Inti mon doudou, Rachou, les Arthurs, Yanou, Robby, Robin, Jéjé, Toto, Marjo, Jerem', Anton, Lucas & tous mes narvalos.

Merci au Friendz, la famille, Morgane, Mika, Jacquou, Damzouz, Camille, Jules, Antoine, Momo, Jess, Marion, Julie, Luj, Charline, Pikou, Yolain, Milan, Carolane, Clement pour la définition du bonheur que j'ai appris avec vous.

Merci Aniss d'avoir été à la fois mon collègue de boulot et mon camarade au cours de ces années. Je n'oublierais pas ces moments. Monia tu es une belle personne.

Merci aux rayonnantes personnes que j'ai eu l'occasion de rencontrer à la Réunion : Mme et Mr Clementz, merci pour votre gentillesse, toute l'extraordinaire équipe de la pharmacie Laleu, merci Papi Georges, David, Vincent, Mika, Savana, Nicolas.

Merci à tous ceux que j'ai omis de citer.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

DOM : Département d'Outre-mer

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

CREDOC : Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie

IG : Index Glycémique

CG : Charge glycémique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

TNS : Trigéminal Nerve Stimulation (Stimulation du nerf Trigéminal)

IMC : Indice Masse Corporelle

DID : Diabète Insulinodépendant

DNID : Diabète Non Insulinodépendant

EASD : *European Association for the Study of Diabet*

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

WCRF : *World Cancer Research Fund*

IVS : Institut de Veille Sanitaire

IGF1 : *Insuline Growth Factor 1*

DSM : *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*

CIM : Classification Internationale des Maladies

PNNS : Programme National Nutrition Santé

E.E.G : Electro Encéphalogramme

CEDUS : Centre d'Études et de Documentation du Sucre

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale.

MEG : Magnéto Encéphalogramme

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

ADS : Action Dynamique Spécifique

AJR : Apports Journaliers Recommandés

VNR : Valeurs Nutritionnelles de Référence

RNJ : Repère Nutritionnel Journalier

GDAS : *Guidelines Daily Amonts*

AESA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

pH : Potentiel Hydrogène

ARTE : Association relative à la télévision européenne

ARS : Agence Régionale de Santé

UMAGE : Unité Médecine Aiguë Gériatrique

LISTE DES DEFINITIONS

Palatabilité : Caractéristique de la texture des aliments agréables au palais, elle intervient dans le plaisir alimentaire.

Saccharifère : Qui produit ou donne du sucre.

Hydrates de carbones : Ancien nom donné aux glucides, composés de formule Cn(H2O)p. On distingue les sucres simples (oses, dont le glucose) et les osides (dont l'amidon ou la cellulose, formés par l'union de plusieurs oses).

Hétérosides : Les hétérosides (ou glycosides) sont des molécules nées de la condensation d'un sucre (ose, alors qualifié de glycone) et d'une substance non glucidique (appelées aglycone ou génine). Ces deux éléments sont réunis par une liaison dite glycosidique dont le type définit une classification du glycoside.

Oses : Les oses (ou glucides simples ou monosaccharides) sont des aldéhydes ou des cétones poly hydroxylées, c'est- à-dire des molécules caractérisées par : - une chaîne carbonée non ramifiée, - une fonction aldéhyde ou cétone, - une fonction alcool (primaire ou secondaire), sur tous les autres carbones.

Aglycone : La partie aglycone d'un hétéroside est la partie de la molécule constituée d'un groupement non-glucidique. Ce dernier peut être un groupement alcool, phénol, soufré ou azoté.

Glucuroconjugaison : La glucuroconjugaison est la réaction chimique qui permet la formation d'une nouvelle molécule par fixation sur un substrat d'une molécule d'acide glucuronique, glucose oxydé sur son carbone numéro 6.

Lévogyre : Qui dévie vers la gauche ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre le plan de la lumière polarisée (pour l'observateur placé face à la lumière. Le fructose est lévogyre.

Alliesthésie : Terme utilisé par Cabanac en 1968 pour désigner les différences de sensations ressenties par un individu, de nature agréable ou désagréable selon l'état de fonctionnement de son organisme. Ceci à la suite d'une stimulation par une excitation (stimulus) provenant de l'extérieur.

Hypersialorée : Appelée aussi hyper salivation ou ptyalisme, est un terme de médecine caractérisant la sécrétion surabondante de la salive et du fluide muqueux buccal.

Lipoaspiration : aussi appelée liposuccion est une opération de chirurgie esthétique permettant un remodelage de la silhouette : abdomen, flancs, cuisses, genoux, mollets, bras, seins chez les femmes) par l'aspiration des amas graisseux rebelles et profonds (type cellulite).

By-pass : Court-circuit réalisé au niveau de l'estomac. Cette opération chirurgicale sert à

traiter les obésités sévères, en réduisant la taille de l'estomac, dans le but de limiter les quantités de nourriture ingérées.

Alexithymie : Incapacité à pouvoir exprimer des émotions par la parole. Elle est souvent la conséquence de problèmes psychiques. Les personnes alexithymiques sont également incapables de décrire des situations abstraites ou fantasmées, et ont des difficultés à établir le contact avec d'autres individus.

Fistule : Canal anormal qui relie un organe à un autre, entraînant la circulation de liquides dans un organe auquel ils ne sont pas destinés. Le liquide peut être un liquide normalement présent dans l'organisme, mais il peut être pathologique comme dans le cas de la fistulisation d'un abcès.

CMI-10 : La classification internationale des maladies, 10e révision (CIM-10) est une classification statistique non exclusivement médicale codant notamment les maladies, signes, symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladies ou de blessures, publiée par l'organisation mondiale de la santé (OMS).

INTRODUCTION

Face à l'émergence incessante des produits caloriques et la diminution notable de l'activité physique, la médecine moderne occidentale fait face à l'explosion des pathologies métaboliques et en conséquence constate une diminution de son espérance de vie.

Il devient donc nécessaire et urgent de se demander quel est l'impact de l'alimentation et notamment du sucre, sur la santé afin de savoir si celle-ci est adaptée à nos modes de vies actuels dans la société occidentale moderne.

Utilisée pour assurer la survie de l'espèce humaine, la nourriture est de nos jours, surconsommée en réponse à une offre toujours plus abondante.

Nous verrons dans quelle mesure ces excès et le manque de réflexion personnelle ont abouti à l'explosion des « maladies du siècle » : maladies cardio-vasculaires, obésité, diabète et bien d'autres. En effet, le taux d'obésité ne cesse d'augmenter rapidement dans le monde entier [1].

Il est certain que l'évolution des modes de vie joue un rôle indéniable dans ce phénomène avec la prééminence de l'industrie agro-alimentaire qui maîtrise la production, la diffusion et la promotion d'aliments à forte et moindre valeur nutritionnelle. Cela est rendu possible par le biais de la publicité et par la manipulation de masse.

Ainsi, l'omniprésence du sucre ajouté dans la majorité des préparations alimentaires cumulée à la sédentarité croissante des populations serait en lien avec cette explosion des pathologies métaboliques.

Nous allons donc dans une première partie nous intéresser aux propriétés du sucre, autrefois condiment rare dont le monopole revenait aux apothicaires. Puis, nous essaierons de comprendre sa présence actuelle en tant qu'additif dissimulé et ingéré par des millions de personnes chaque jour, pouvant faire d'une macromolécule énergétique indispensable et vitale, un poison dangereux.

Il est donc capital et nécessaire de remettre en question l'utilisation d'une substance à laquelle nous sommes exposés depuis la naissance, son influence sur le cerveau ainsi que sa capacité à provoquer des réactions de dépendance. L'objectif de la seconde partie sera de comprendre dans quelle mesure il est possible de parler d'addiction au sucre.

L'idée d'une addiction au sucre s'est largement démocratisée ces dernières années malgré la prudence des avancées scientifiques à ce sujet.

La troisième partie sera axée sur le Concept de « neuromarketing » et ses conséquences en Santé Publique.

L’OMS priorise la prévention des maladies cardio-vasculaires et métaboliques comme un enjeu primaire et majeur de Santé Publique dans les pays occidentaux.

L'objectif est donc de proposer des solutions pour combattre l'obésité et les désordres psychiques liés à un trouble alimentaire.

Nous verrons donc dans une quatrième partie comment réagir face à ce risque, au niveau individuel (pharmacien d’officine) et au niveau politiques de santé afin de trouver des solutions qui permettraient de limiter la croissance des maladies favorisées par un excès glucidique.

De plus, il me paraît nécessaire de remettre dans son contexte la prise alimentaire en promouvant des consommations responsables et réfléchies axées sur le plaisir et la santé.

Enfin, je développerai en dernière partie une discussion sur l’enrichissement apporté par chacun de mes différents stages.

I/ Le sucre et sa place dans notre société

1) Plante

La canne à sucre, *Saccharum officinarum* L.

http://raf.dessins.free.fr/2bgal/img/dessins%20plantes%20medicinales/canne%20a%20sucre%20-%20saccharum%20officinarum.jpg

La canne à sucre, *Saccharum officinarum* est une graminée de la famille des Poacées qui peut atteindre 6 mètres de haut pour un diamètre de 2 à 6 centimètres. Elle est divisée par des nœuds d'où partent de longues feuilles. Sa fleur, portant des graines, se développe à son sommet. Cultivée depuis le néolithique elle n'existe pratiquement plus à l'état sauvage. Elle est reproduite soit par bouture soit, depuis 150 ans, par sélection variétale et germination. La canne a besoin de sols riches, d'un climat chaud et humide et arrive à maturité en 18 mois.

La plante produit les matières organiques dont elle a besoin pour croître en utilisant l'eau, les sels minéraux du sol, le gaz carbonique et l'énergie solaire : c'est la synthèse chlorophyllienne. Le saccharose se forme dans ses feuilles puis est stocké dans les cellules de la tige sous forme de solution aqueuse. Ainsi, le saccharose plus communément appelé « sucre » est produit par photosynthèse par un certain nombre de plantes dites saccharifères : canne à sucre donc, betteraves, mais aussi érables à sucre.

La betterave, *Beta Vulgaris* est la deuxième plante source de saccharose alimentaire. Son cycle de reproduction s'établit sur deux années. La première année la plante va accumuler des

réserves dans sa racine sous forme de sucre : c'est la phase végétative. Après cette période de croissance, la deuxième année qui correspond à la phase de reproduction utilise l'énergie stockée pour la floraison et la production de graines par fécondation croisée. Pour la production de sucre, la betterave est donc récoltée dès la première année, lorsque les réserves de sucre dans la racine sont maximales (de 15 à 20% de son poids en sucre).

Molécules organiques et digestion

Le sucre possède trois aspects principaux [2] :

- Tout d'abord, on trouve le sucre « condiment ». La saveur sucrée est l'une des quatre grandes saveurs perçues par l'homme. Il ne s'agit pas seulement de celui que l'on met dans le café ou le thé, mais aussi celui de nombreuses boissons modernes alcoolisées ou non.
- Le sucre est souvent présenté sous forme de friandises : bonbons, nougats, caramels, portant un message d'enfance, de féminité et de bonheur.
- Enfin, les sucres sont présents dans de nombreux aliments, dont ils exaltent le goût et dont ils renforcent la puissance énergétique sans en altérer la digestibilité. Les alliances naturelles des sucres se font avec les produits céréaliers (biscuits, crêpes), laitiers (yaourts) et fruitiers (jus de fruits, confitures, compotes).

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

L'ensemble des sucres simples et assimilés prennent le nom de glucides : ce sont des éléments nutritionnels contenant de l'énergie : ils se trouvent en grande partie dans le milieu naturel : le lactose dans le lait, le fructose dans les végétaux, particulièrement dans les fruits. Le terme glucide vient de *glucis* qui signifie doux. Ils ont tous une saveur sucrée plus ou moins intense.

Les glucides les plus simples sont des substances organiques ternaires, composés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène de formule générale Cn(H3O)p appelées hydrates de carbones bien que ce terme soit tombé en désuétude.

On distingue :

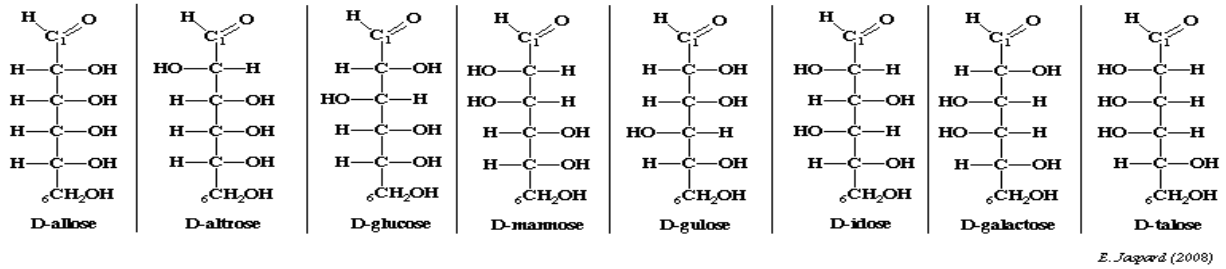
Les oses qui sont des sucres simples composés d'une seule molécule directement assimilable : glucose, fructose et galactose de formule $C_6H_{12}O_6$.

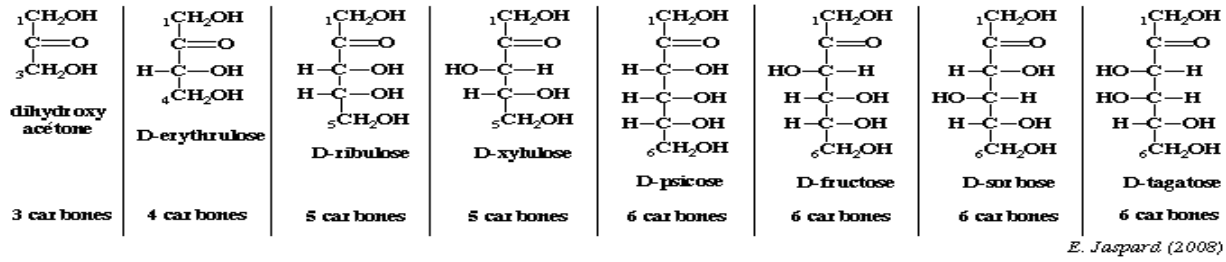
Les osides sont composés de n molécules d'oses, de sucres simples ou complexes.

Les holosides comprennent les oligoholosides composés d'une faible condensation en oses (saccharose, maltose, lactose) et les polyholosides, constitués d'une forte condensation en molécules d'oses (amidon).

Les hétérosides regroupent des molécules d'oses et une partie aglycone.

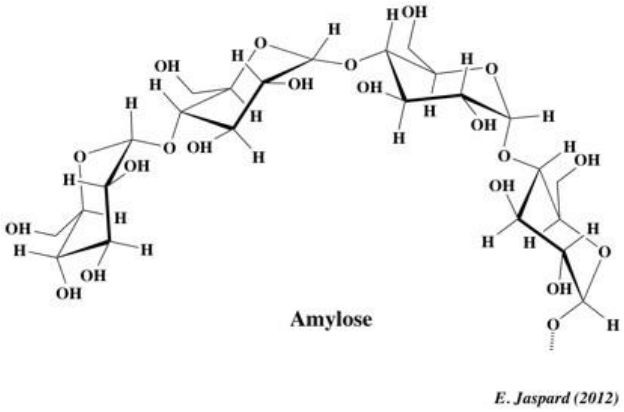
Exemple d'oses simples :





http://biochimej.univ-angers.fr/Page2/COURS/3CoursdeBiochSTRUCT/2GLUCIDES/1Glucides.htm

Exemple d'homopolyoside : L'amylose (amidon) :



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

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

Tous les aliments de base, quel que soit le climat, sont des aliments riches en amidon : blé, pain, mais, riz, pommes de terre, et apportent donc les glucides nécessaires pour couvrir 55% des calories totales. Le glucose est la molécule glucidique la plus simple en laquelle se transforment les différents sucres, pour être ensuite assimilés par l'organisme.

On utilise souvent le glucose à la place du saccharose dans les cures amaigrissantes, son pouvoir sucrant égal à 70 est inférieur à celui du saccharose, dont le pouvoir sucrant de référence est égal à 100.

C'est le sucre le plus répandu, à l'état libre ou combiné, dans la nature. Il joue un rôle important dans l'alimentation animale, dans la composition des tissus et le métabolisme, ainsi que dans les processus de détoxification (glucuroconjugaison).

Le fructose est un hexose qui possède six atomes de carbone, non hydrolysable et de formule brute $C_6H_{12}O_6$.

Ces propriétés réductrices sont dues à la fonction cétone dont le pouvoir rotatoire est lévogyre. Son pouvoir sucrant égal à 150, est le plus net de tous.

Le fructose entre dans le régime de l'adulte et de l'enfant, soit directement (miel, fruits) soit par l'intermédiaire de son principal précurseur, le saccharose (fructose + glucose). Celui-ci subit une hydrolyse enzymatique au contact des microvillosités intestinales. Sa lente absorption intestinale se fait de manière passive, par les lois de l'osmose, et ainsi le fructose arrive dans le foie où il est en grande partie métabolisé et aboutit au glucose.

Le saccharose équivaut à une molécule de glucose et une molécule de fructose. Il est le plus répandu et le produit principal de la photosynthèse. Le lactose (glucose + galactose), le maltose (deux glucoses) provient de l'amidon des mammifères et des céréales en cours de germination. Ce sont des sucres doubles ou diholosides.

Hormis le fait d'être les principaux fournisseurs d'énergie de toutes les cellules du corps, les glucides ont d'autres fonctions :

- Ils sont **satiétogènes** : la satiété est la base d'un équilibre alimentaire. Tant que cette sensation physiologique ne se fait pas ressentir au cours d'un repas, on continue de manger. Le pouvoir satiétogène des glucides n'est plus à prouver. Il est augmenté par les aliments riches en glucides et en fibres, d'où la nécessité d'en manger à chaque repas.
- Ils sont nécessaires à l'**activité cérébrale** notamment pour la mémoire. Les enfants ont de meilleures performances intellectuelles après un petit déjeuner riche en glucides.
- Les glucides sont nécessaires à l'**activité physique** et au **sommeil**, comme le préconisait un vieux remède de grand-mère, de boire un verre de lait sucré au coucher.

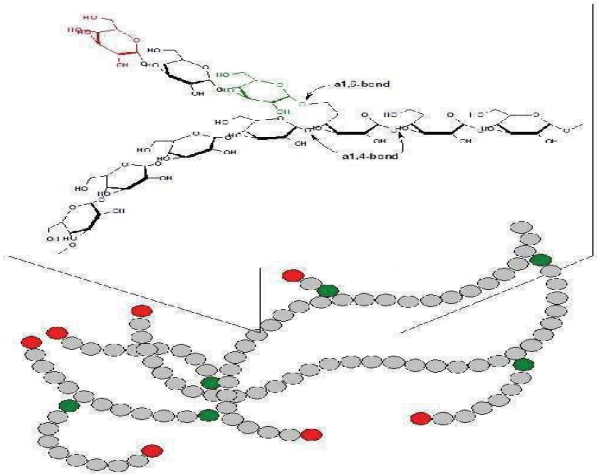
L'extrême rapidité d'absorption du saccharose est une de ses principales caractéristiques, ainsi une hypoglycémie peut être corrigée en quelques minutes. La traversée de l'estomac ne

modifie pas la molécule de sucre.

Le transfert du glucose et du fructose par transport actif est très rapide, ils parviennent au foie par la veine porte, où ils subissent des transformations métaboliques qui en font des sources immédiates d'énergie.

Cet organe va retenir 70 à 80 % des nutriments. 20 % du glucose ne peut faire qu'un court séjour avant d'être lancé dans la circulation générale pour servir de carburant aux tissus musculaires ou cérébraux et le reste sera réuni en glycogène. Le glycogène est l'élément de la contraction musculaire, substance de réserve du sucre chez les animaux, les champignons, les levures. La transformation du glucose en glycogène est régulée par le glucagon.

Molécule de glycogène :



http://mpronovost.profweb.ca/BIONP1/bionp1_molecules_glucides.html#glyco

L'insuline, hormone sécrétée par le pancréas, est nécessaire à la pénétration du glucose dans les cellules.

La digestion des glucides commence **dans la bouche** grâce à la salive qui contient une ptyaline. Cette enzyme, une amylase, hydrolyse les hydrates de carbones ce qui aboutit à une fragmentation grossière des énormes molécules d'amidon ou de glycogène en molécules plus petites dans un milieu alcalin. Le bol alimentaire dégluti arrive dans le milieu acide de l'estomac où la ptyaline est inactivée, La digestion y est donc nulle.

À l'entrée de l'intestin, les enzymes digestives catabolisent les glucides quand ils sont en contact avec le suc pancréatique et le suc intestinal. Un milieu alcalin est nécessaire et provient du suc pancréatique riche en carbonates et phosphates de sodium et de calcium. L'amylase du suc pancréatique transforme les glucides en sucres simples directement assimilables. Les enzymes du suc intestinal transforment amidon, glycogène et polysaccharides en disaccharides.

La résorption des glucides s'effectue au niveau du **duodénum et de l'intestin grêle**. C'est à ce niveau qu'ils passent dans le réseau de la veine porte, arrivent au foie qui transforme les sucres simples en glucose. Sous l'action de l'insuline, il est mis en réserve dans le foie et dans les muscles (sous forme de glycogène) où il pourra être ultérieurement mobilisé.

2) Historique

La canne à sucre, est originaire de la Nouvelle-Guinée, dans l'Océan Pacifique. On peut la qualifier de grande herbe tropicale. Elle a été découverte en 8000 av. J - C et cultivée pour la première fois environ 1000 ans av. J - C en Inde puis en Chine.

« Historiquement, il semble que les Chinois aient tiré de l'Inde leur connaissance de la fabrication du sucre » [3].

La tige constitue les réserves de sucre et peut faire jusqu'à 5 m de haut et 6 cm de diamètre. Elle contient de 13 à 18% de saccharose [4], en fonction du degré de soleil et d'humidité qui lui auront été apportée.

Si la canne profite des espaces conquis par les Arabes, elle bénéficie aussi de leur savoir- faire comme les techniques agricoles telles que l'irrigation et, en bons ingénieurs, ils perfectionnent les techniques d'extraction et de transformation mais aussi de gastronomie avec les premières « pâtisseries arabes » [3].

Les Croisades et la volonté des chrétiens d'Occident de reconquérir la Terre Sainte vont contribuer à diffuser plus largement encore la canne à sucre de 1095 à 1291[5].

Le XVe siècle constitue un nouveau tournant dans l'histoire du sucre. Venise s'octroie progressivement le monopole commercial de cet or brun, et s'appuie sur Bruges et Anvers pour le diffuser vers l'Europe du Nord. C'est d'ailleurs dans la Cité des Doges qu'est construite la première raffinerie de sucre [5].

La canne étant une plante exigeante qui épuise très vite les sols, les rendements sur les îles de la Méditerranée diminuent [5].

Les Portugais seront les premiers à tirer profit de ce nouvel essor. Dès la moitié du XVe siècle, ils installent des plantations et des raffineries à Madère, un archipel situé dans l'océan Atlantique au large du Maroc [6].

Le sucre va dès lors être au centre d'enjeux commerciaux internationaux généralisés.

Les territoires d'Outre-mer furent les premiers lieux de culture de la canne à sucre. En France métropolitaine, les villes de Bordeaux, Nantes, mais aussi Marseille, Rouen ou La Rochelle voient l'implantation de raffineries sous la direction de Colbert.

Le 12 janvier 1812, en visite à la sucrerie de Passy, l'empereur Napoléon 1er distingue le

botaniste Benjamin Delessert et signe l'acte de naissance symbolique d'une filière agro-industrielle stratégique pour le pays [5]. Benjamin Delessert fut le premier à extraire du sucre de betterave en grande quantité au début du XIXe siècle. Deux cents ans plus tard, la France bénéficie d'une solide position de premier producteur mondial de sucre de betterave.

Même si de nombreuses initiatives avaient été déployées auparavant, en France et en Europe, pour développer la technique d'extraction du sucre de betterave, la naissance de cette filière marque réellement l'entrée du pays dans son ère de production industrielle [5].

La production de betterave va connaitre un véritable essor suite à l'abolition de l'esclavage et ses répercussions sur la production coloniale.

En 1890, le sucre de betterave représente 53 % de la production mondiale [5].

Cette production va s'écrouler avec la première guerre mondiale et ses dommages collatéraux.

Ce n'est qu'à partir de 1928 que le niveau de production des betteraves des années 1913 est à nouveau atteint. Il remonte pour atteindre 40 % de la production mondiale de sucre dans les années 1950. En 1995, ce taux n'est plus que de 30 % [5].

Ferdinand Beghin grâce au rachat du groupe Say, devient leader du sucre français en 1973, avec 9 sucreries, 2 distilleries et 5 raffineries. Il dirige et améliore également la cartonnerie créée par son père pour fabriquer les emballages de sucre [7].

Les rendements betteraviers se sont nettement améliorés en plus de 50 ans (48,3 tonnes de betteraves par hectare en 1960-61, contre 86,2 tonnes par hectare en 2012-2013). De nos jours elle représente 20% de la production mondiale de sucre [8].

En 2012-2013, la France métropolitaine compte 5 groupes sucriers disposant de 25 sucreries réparties dans le nord et l'est de la France. La production de sucre de betterave est de 4.5 millions de tonnes et la culture de la betterave sucrière est pratiquée dans 28 départements, sur une surface d'environ 390.000 hectares [5].

La filière canne à sucre en France est représentée par 4 sociétés sucrières dans les DOM (Réunion, Guadeloupe et Martinique) et a produit, en 2011-2012, plus de 260.000 tonnes de sucre de canne [5].

La France est aujourd'hui le 8ème producteur mondial de sucre, le 1er pays producteur mondial de sucre de betterave et le 1er pays producteur européen de sucre, comptant métropole et les DOM*[5].

* *Moyenne sur 5 ans*

Cependant, le large développement du sucre de betterave n'a pas dépassé celui du sucre de canne, le plus présent sur terre avec près de 3/5 des surfaces destinées à la production de sucre couvertes.

3) Production

a) Extraction et formes

Le sucre stocké au cœur de la plante est naturellement synthétisé grâce au processus de la photosynthèse. Cette réaction peut se résumer grâce à l'équation suivante :

Photosynthèse : $6\ CO_2 + 6\ H_2O$ + lumière => $C_6H_{12}O_6$ (glucose) + $6\ O_2$

Une partie du sucre fabriqué servira à la respiration et la croissance de la plante tandis que l'excédent sera acheminé par le biais de la sève vers les organes de réserve, la tige pour la canne et la racine pour la betterave [9].

L'extraction se fait par l'élimination des divers composants et permet d'isoler le saccharose. Ensuite, il sera purifié afin d'ôter les impuretés, déshydraté, concentré puis cristallisé. Cela n'altère en rien sa composition chimique. Ce processus ne nécessite aucune étape de raffinage : il sera repris en détails dans la dernière partie concernant l'apport de mon stage à la Réunion.

Le sucre issu de la betterave sort naturellement blanc de la sucrerie à l'inverse du sucre issu de la canne à sucre qui lui, sort naturellement roux. Ce sucre est majoritairement consommé en l'état, une part minime sera raffinée et blanchie.

Les sucres [10] aussi appelés hydrates de carbone ou glucides ajoutés permettent la conservation des denrées. Un des premiers sucres découverts est le miel, puis le sucre de canne, enfin le saccharose de la betterave sucrière et actuellement massivement le glucose obtenu par hydrolyse de l'amidon de maïs.

Ainsi la mention « sans sucre ajouté » ne signifie pas que l'aliment ne contient pas de glucides. Nous consommons de ce fait quotidiennement plus de glucides que ce que nous en comptabilisons théoriquement dans nos apports alimentaires. L'accoutumance provient à la fois des sucres naturels et des sucres ajoutés.

Le sucre de table le plus consommé est celui de calibre n° 4, morceau rectangulaire qui pèse 5 grammes, l'équivalent d'une cuillerée à café de sucre en poudre. Une cuillerée à soupe en pèse 15. La cassonade est du sucre de canne brun cristallisé. La vergeoise est du sirop de sucre de canne ou de betterave, prélevé avant la fin du processus de raffinage du sucre. Elle a une saveur particulière, assez forte. Canne ou betterave, blanc ou roux ou brun, en morceaux ou en poudre, le sucre de table est du saccharose pur.

Sachant qu'un gramme de glucides fournit 4 calories, un morceau de sucre de 5 grammes équivaut à 20 calories. Cinquante grammes de sucre comptabilisent 200 calories, soit 10 % de 2.000 calories, la dépense énergétique moyenne des femmes. Le sucre ne doit idéalement

jamais prendre le pas sur les autres aliments riches en glucides, qui, eux, apportent minéraux et vitamines. La consommation de sucre en excès peut alors déséquilibrer l'alimentation et provoquer un attrait grandissant pour ce type de produits. Les limites raisonnables sont fixées à 10 % des calories quotidiennes (5% des calories fournies par les glucides) apportées par le sucre dont bien sûr, celui contenu dans tous les produits et les boissons sucrées.

Le sucre roux ne possède aucun pouvoir particulier. Les impuretés qui le colorent contiennent des traces de minéraux. Cependant, ces quantités sont tellement infimes qu'elles ne permettent pas d'affirmer qu'il possède une valeur nutritionnelle supérieure.

b) Propriétés physico-chimiques

Nous allons nous intéresser aux propriétés physico-chimiques du saccharose dont la formule chimique est $C_{12}H_{22}O_{11}$. Sa masse molaire est de 342,30 g/mol. Sa Dénomination Commune Internationale, D-glucopyranosyl-D-fructofuranose est lié à la molécule de glucose cumulée à celle de fructose. À l'état solide, c'est une poudre monocristalline blanche inodore.

Le tableau [11] suivant présente la composition et teneur du sucre en micronutriments.

Constituants	***Unités***	***Sucre blanc (canne ou betterave)***	***Sucre roux de canne (cassonade)***	***Sucre roux de betterave***
Valeur Énergétique	kcal/100g kJoule/100g	399 1697	390 1656	386 1639
Saccharose	%	99,8	97,4	96,4
Glucides	%	99,8	97,4	96,4
Sucre	%	99,8	96,7	96,4
Eau	%	0,05	0,58 (0,36 – 0,90)	1,40 (0,70 - 1,90)
Sodium	mg/100 g	0,3	2 (0,5 – 10)	35 (15 – 73)
Potassium	mg/100 g	2 (0 – 6)	90 (50 – 110)	240 (200 – 280)
Calcium	mg/100 g	0,6 (0 – 2)	55 (20 – 80)	8,5 (4 –15)
Fer	mg/100 g	0,3 (0,1 – 0,5)	- (1 – 8)	6
Phosphore	mg/100 g	0,3 (0 – 0,5)	24	n.d.
Magnésium	mg/100 g	0,2 (0 – 0,3)	14 (10 -19)	n.d.
Sélénium	µ g/100g	- (0 – 0,3)	- (0 -1,2)	- (0-1,2)
Vitamine B1	µ g/100g	n.d.	6 (0 – 12)	n.d.
Vitamine C	µ g/100g	n.d.	700 (200 – 1200)	n.d.

Son point de fusion est de 186°C. La concentration de sucre dissoute dans l'eau est d'autant plus grande que la température est élevée. Ainsi, le sucre est très soluble dans l'eau. Cette propriété est utilisée par l'industrie agro-alimentaire pour le sucrage des sodas.

c) Quelques chiffres

La France est le 1er producteur mondial de sucre de betterave avec plus de 5 millions de tonnes de sucre de betterave produit soit près de 27% de la production fournie [12]. Au total, 265.000 tonnes de sucre de canne sont obtenues dans 25 sucreries-distilleries. Cultivée de manière traditionnelle, la canne est destinée à la fabrication de sucre brut, mais également de rhum et d'alcool agricole.

Nous consommons près de 22 kg de sucre par an et par personne. La consommation personnelle, ménagère, se situe aux alentours de 9 à 10 kg de sucre en morceaux ou en poudre. Le reste, soit 20 kg, est employé par l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique [12]. Ces chiffres permettent de soulever le problème de l'exposition chronique abusive de sucre dans la majorité des produits industriels.

L'industrie agro-alimentaire utilise le sucre comme exhausteur de goût, comme conservateur et colorant mais permet surtout de réduire les coûts de production en le mélangeant à des produits de moindre qualité pour en améliorer les caractéristiques organoleptiques.

L'industrie pharmaceutique utilise saccharose, lactose et glucose comme excipients des préparations galéniques afin d'améliorer certaines caractéristiques organoleptiques, d'augmenter la densité, ou encore comme liant des comprimés ou viscosant des sirops afin d'obtenir la norme de densité de 1,32 imposée par la Pharmacopée Européenne.

Une concentration minimale de 45% permet d'éviter les contaminations microbiennes. Le saccharose peut également servir de diluant à fonction de remplissage et est le support à part entière de l'homéopathie.

On parle d'excipients à effets notoires, c'est-à-dire que leur présence dans un mélange doit être prise en compte lors de l'administration. En effet, il peut provoquer des intolérances digestives et l'apport glycémique est à surveiller chez un diabétique.

Ainsi, nous absorbons en moyenne 90 à 100 g de sucre par jour. L'exposition réelle n'est pas quantifiable tant elle est dissimulée. Dès lors, on peut se questionner sur l'effet addictogène d'une substance à laquelle nous sommes familiers.

d) Edulcorants et allegés

Un édulcorant est une substance qui possède un pouvoir sucrant. Ce dernier est toujours établi en fonction de celui du saccharose qui est de 1 ou 100. Leur volume ainsi que leur prix au kilo sont très variables d'un édulcorant à l'autre.

La croissance du diabète et de l'obésité dans le monde entier est un phénomène inquiétant. Le

sucre semble incriminé et il demeure difficile d'établir sa part de responsabilité dans l'explosion de ces pathologies du fait même de l'ambivalence de son statut.

Indispensable au métabolisme énergétique, il est souvent compliqué de modérer sa consommation. Il est parfois qualifié de « drogue douce » [13] car le plaisir et la perte de contrôle lié à sa consommation s'apparente parfois à celle de comportements de consommation excessifs. De ce fait, l'industrie agroalimentaire a développé un arsenal de produits alternatifs à base d'édulcorants. On distingue :

- **Les édulcorants naturels** : sucre et miel, glucose et fructose au pouvoir sucrant de référence.
- **Les édulcorants qualifiés de « nutritifs »** sont des dérivés de produits naturels à l'exemple du sirop de glucose, de l'extrait d'amidon ou des polyols très employés dans les chewing- gums. Ils sont également appelés **édulcorants de charge**. Cette classe comprend le sorbitol, le mannitol, l'isomalt. Ils ne sont pas entièrement absorbés dans l'intestin et ne rejoignent pas tous la circulation systémique. Ainsi, ils sont de très faibles pourvoyeurs de calories.

De plus, cette insuffisance d'absorption provoque dans le colon une fermentation ainsi qu'un appel d'eau à l'origine de ballonnements et de diarrhées. Ils sont donc à consommer avec modération et sont déconseillés chez les enfants de moins de trois ans. N'étant pas cariogènes, ils ont plutôt un effet protecteur contre les caries en modifiant l'équilibre acido-basique de la bouche neutralisant ainsi l'activité des bactéries. Mâcher un chewing-gum n'est donc pas inutile après un repas quand on ne peut pas se brosser les dents. Leur pouvoir sucrant varie de 0,6 à 1,4.

Les édulcorants intenses, d'origine végétale ou chimique, se présentent sous forme de minuscules pastilles ou de très fine poudre. Ils sont aussi appelés **« édulcorants de synthèse »** [14].

Ils possèdent tous un pouvoir sucrant spécifique très élevé, c'est pourquoi ils existent en petites pastilles, les " sucrettes " ou encore en poudre à utiliser avec parcimonie.

- La saccharine (E954) à un pouvoir sucrant de 400. Longtemps accusée d'être cancérigène, aucune étude ne l'a vraiment démontré.

- Les cyclamates dont le pouvoir sucrant est de 20 à 30 furent très utilisés jusqu'à leur accusation d'être cancérigènes, ce qui n'a jamais été prouvé. On leur reproche aussi de provoquer des malformations du fœtus, ce qui a été vérifié [15]. Ils ne sont plus employés que dans l'industrie pharmaceutique.

L'acésulfame K a un pouvoir sucrant de 100 à 200. Sa saveur amère limite son emploi. Il est employé dans les boissons sans alcool et dans les gommes à mâcher.

L'aspartame a un pouvoir sucrant de 200. C'est l'édulcorant de synthèse le plus employé. Il est composé de deux acides aminés : l'acide aspartique et la phénylalanine. Il apporte 4 calories par gramme,

cependant, une « sucrette » de 20 mg a le même pouvoir sucrant qu'un morceau de sucre de 5 g. Son pouvoir sucrant, 200 fois plus fort que le sucre naturel explique qu'on le retrouve notamment dans près de 6.000 produits alimentaires soit un chiffre de 2.000 tonnes par an consommées en Europe. Il n'a pas d'arrière-goût et sa saveur est proche de celle du sucre. Il est employé dans les boissons sans alcool (en association souvent avec l'acésulfame K) et dans les produits allégés dits " light " : laitages, desserts et entremets, glaces et sorbets, confiseries et chocolat et les produits de régime. Au-delà de 30°C, il se transforme en formol d'où l'instauration d'une dose maximale autorisée par l'autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA). La température du corps humain étant en moyenne de 37°C, il semble nécessaire de remettre en question son utilisation.

L'aspartame - et cela est signalé sur toutes les boîtes - est contre-indiqué en cas de grossesse, selon le principe de précaution. Il existe en effet une maladie congénitale rare, appelée phénylcétonurie qui est une intolérance à la phénylalanine. Or, l'aspartame est constitué de cet acide aminé.

L'utilité des édulcorants peut être remise en question et soulève encore la question de l'attrait pour ce goût. En effet, ils ne répondent à aucun besoin physiologique de l'organisme mais sont souvent un moyen de satisfaire le besoin de saveur sucrée chez les personnes qui ne peuvent vraiment pas s'en passer.

Nous pouvons par exemple citer les grands consommateurs de cafés pour qui la consommation d'édulcorant permet d'éviter de dépasser le quota de 5 % de calories apportées par le sucre. Ils rendent service aux personnes diabétiques pour la même raison.

Les édulcorants répondent souvent à un besoin de confort intellectuel : en utilisant un édulcorant, on fait une économie de calories et on se donne ainsi bonne conscience en profitant tout de même du plaisir sucré.

De plus, ils déclencheraient une petite sécrétion d'insuline. Lorsque la saveur sucrée arrive dans la bouche, un signal est envoyé au cerveau qui le répercute aussitôt dans le pancréas. Celui-ci, obéissant aux stimuli cérébraux, sécrète de l'insuline. Elle passe dans le sang, où son rôle est d'inciter le glucose sanguin à être utilisé. La glycémie, étant abaissée, on peut constater l'apparition d'une petite fringale que l'on apaise en grignotant.

L'emploi systématique d'un édulcorant de synthèse lors d'un régime amaigrissant n'est peut-être pas la meilleure chose qui soit. D'autant qu'à cause de son innocuité calorique, on a souvent tendance à l'employer largement. L'absence de preuves scientifiques démontrant son innocuité incite à être prudent et précautionneux quant à son utilisation excessive.

L'explosion de la consommation de ces sucres de synthèse remonte à une vingtaine d'années. Ces faux sucres ou calories vides sont complètement dépourvus de nutriments et minéraux.

Pourtant, ils représentent un marché considérable. Le prix d'un kilo de *Canderel* est de 30 euros face à 1,43 euros le prix d'un kilo de sucre blanc et 2,43 euros pour le sucre de canne roux. C'est ce marché qui est responsable de l'incitation croissante à leur consommation malgré leur intérêt nutritionnel mineur. Ainsi, on conseillera à toutes les populations d'éviter tous les faux sucres, « lights » et allégés qui sont nocifs pour notre santé.

Le Xylitol est un alcool de sucre, polyol, issu de l'écorce de bouleau ou du rafle de maïs pour un usage

commercial. Il présente de nombreux avantages. Depuis plus de 200 ans, il est utilisé comme substitut au saccharose, il a le même goût et un pouvoir sucrant similaire avec un apport calorique moindre (2,4 kcal/g contre 4 kcal/g).

Les avantages du xylitol ont été mis en évidence concernant le diabète et l'hygiène bucco- dentaire [16]. L'indice glycémique du xylitol est de 7, ce qui est faible par comparaison avec celui du miel qui est de 50 et celui du sirop d'agave de 25, ce qui en fait une bonne alternative pour les personnes diabétiques.

Le xylitol a reçu l'aval de l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) par 2 avis favorables. Il est donc considéré comme étant sans danger pour les consommateurs.

Cependant, il serait responsable d'une probable augmentation de l'acide urique dans le sang, facteur de risque d'arthrite goutteuse et de calculs rénaux. De plus, il peut aussi causer des ballonnements et diarrhées en cas de grande consommation ainsi, on recommande de modérer sa consommation et de l'introduire progressivement en absence d'études scientifiques fiables.

4) Rétrospectives des modes de consommation

a) Un plaisir inné

On entend souvent dire que le goût sucré serait une propension innée, présente avant même la naissance comme l'a montré Jacob Steiner, « les enfants manifestent dès la naissance un certain plaisir à la saveur sucrée, une expression faciale de contentement non retrouvée pour le salé, l'amer, l'acide, ni même pour un goût neutre » [17]. On pourrait donc penser que l'attrait particulier pour la saveur sucrée serait d'origine génétique et non pas acquis par l'expérience. Il convient toutefois de ne pas confondre inné et génétique bien que l'acquisition de la préférence pour le goût sucré soit possible in utero. Les bourgeons gustatifs d'un fœtus sont fonctionnels dès le 3ème mois. Le fœtus, qui possède de bonnes capacités discriminatives tète et déglutit chaque jour une quantité moyenne d'environ 1 litre de liquide amniotique sucré. Plus ce dernier est sucré, plus le fœtus va en consommer.

La préférence pour la saveur sucrée serait aussi une fonction de survie protectrice pour éviter les poisons qui sont le plus souvent amers ou acides. Il a été prouvé que la simple exposition à du jus de carotte en fin de grossesse pouvait modifier la réponse de l'enfant à la flaveur carotte [18]. C'est donc dès sa naissance grâce aux substances nutritives maternelles que l'être humain découvre le goût sucré. Sa préférence future sera influencée par ce premier contact.

b) Génétique et gout sucré

Le patrimoine génétique a certes une influence sur la diversité des goûts plus qu'il ne contribue à l'établissement des préférences et des rejets alimentaires.

Les apprentissages se font dans un cadre culturel ne tenant pas compte des différences individuelles. Les choix de l'enfant dans ce cadre seront guidés par son patrimoine génétique.

Une étude sur des « vrais » jumeaux partageant leur patrimoine génétique, des « faux jumeaux » ainsi que certains de leurs frères et sœurs non jumeaux a été faite sur la perception du sucré et les « réponses gustatives ». Les sucres testés étaient deux sucres naturels (glucose et fructose) et deux édulcorants (aspartame et Néohespéridine). Le critère d'évaluation était l'intensité perçue de plusieurs solutions sucrées [19].

Les résultats ont tenu compte des autres facteurs environnementaux. La conclusion est que les facteurs génétiques comptent pour environ 30% dans la variabilité de la perception du goût sucré, pour les sucres naturels et artificiels.

c) Le comportement alimentaire

La régulation [20] de la prise alimentaire dépend en grande partie du système nerveux central qui réagit aux signaux métaboliques de l'organisme. La différence entre la faim, sensation physiologique de besoin et l'appétit qui correspond à l'envie de manger un aliment particulier par anticipation est importante. Le rassasiement est un signal d'arrêt de la prise alimentaire. Il est conséquent du passage des aliments dans le tube digestif, des signaux de réplétion de l'estomac, de présence de nutriments dans le tube digestif qui seront acheminés à l'encéphale. Il s'ensuit un état de satiété associé à l'absence de faim et à un état de bien-être. En effet, bien que la prise alimentaire soit un phénomène vital, elle est intimement liée au plaisir.

d) Emergence de l'industrie agro-alimentaire

En 150 ans la consommation de sucre est passée de 1kg/an/personne à 22 kg/an aujourd'hui. Présentée sans autre forme d'explication, ce chiffre conforte l'idée que le sucre aurait un rôle dans l'« épidémie » d'obésité actuelle. Les données de l'époque révèlent selon les sources une disponibilité moyenne de 3,5 à 5 kg de sucre par personne et par an [21].
Un siècle plus tard en 1950, les ventes annuelles de sucre en France sont de 26 kg par personne par an puis se stabilisent à partir des années 1960 entre 30 et 35 kg par personne et par an [21].
Le niveau de consommation de sucre à l'échelle individuelle est évalué par des enquêtes alimentaires réalisée par l'ANSES (enquête INCA, enquête individuelle nationale de consommation alimentaire) et par le CREDOC (Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie). La consommation réelle de sucre en l'état est de 22 kg par personne par an. Ce sucre brut s'ajoute à tous les sucres ajoutés par l'industrie agroalimentaire et dont la part exacte est incalculable. La consommation française est donc restée stable en 50 ans en dépit des messages faussement alarmistes.

e) Qu'est-ce que l'index glycémique ?

Tous les aliments glucidiques [22] n'élèvent pas la glycémie dans les mêmes proportions en fonction de leur composition et des circonstances de leur absorption. Ainsi, un produit sucré augmentera beaucoup moins la glycémie s'il est pris en fin de repas que s'il est absorbé à jeun. Bien qu'il existe d'importantes variations d'un individu à l'autre, les aliments contenant des glucides peuvent être classés selon leur capacité à augmenter la glycémie :
c'est l'index glycémique, appelé aussi « indice glycémique » (IG) qui permet de classer les

aliments en fonction de l'importance et de la rapidité de la réponse qu'ils induisent sur la glycémie.

Or, la complexité du glucide n'est pas corrélée à l'Index Glycémique. Au contraire, la mesure systématique de l'index glycémique a montré que certains glucides simples, comme le fructose, sont lentement absorbés et ont de ce fait un index glycémique bas alors que certains glucides complexes élèvent brutalement le taux de glucose sanguin.

Ainsi l'index glycémique d'un aliment dépend de :

- La nature du glucide : simple ou complexe,
- La proportion et la nature de l'amidon,
- La présence de lipides et de fibres,
- Sa nature physique solide ou liquide,
- Des traitements subis : plus il est réduit en particules fines, plus il augmente l'IG.

On obtient cet indice par comparaison avec le glucose dont l'indice glycémique a été fixé à 1. Dans de nombreuses références on retrouve aussi le nombre 100 en pourcentage. L'IG est calculé pour des portions d'aliments contenant 50 g de glucides et il renseigne sur la qualité nutritive d'un glucide.

Pour prévoir la montée de la glycémie (très utile pour les diabétiques), il faut tenir compte de la quantité ingérée et calculer la charge glycémique (CG). On l'obtient en multipliant l'IG par la quantité de glucides contenue dans la portion d'aliment consommée.

L'index glycémique varie avec la nature du repas, puisque tous les aliments se mélangent dans l'estomac.

Les tableaux des index glycémiques ne servent donc que d'indicateurs, l'absorption des glucides par l'organisme dépendant de plusieurs facteurs. Ces travaux ont mis en évidence que la glycémie variait en fonction de paramètres liés aux aliments.

Les associations d'aliments sont donc indispensables pour influencer positivement les variations de la glycémie à savoir que les fibres et les lipides ralentissent la digestion donc les glucides passent moins vite dans le sang. Selon son environnement culinaire, digestif, un même aliment peut avoir un index glycémique différent.

De ce fait, il est important de comprendre qu'un glucide à indice élevé ne fait grossir que dans certaines circonstances car il est normalement brûlé par le métabolisme. Mais lorsque l'alimentation apporte trop de glucides et que les cellules musculaires n'en ont pas besoin du fait de la sédentarité, la réserve de glycogène est alors à son maximum et le glucose va se transformer en lipides qui s'accumuleront dans les cellules adipeuses.

Aucune étude jusqu'à présent n'a prouvé que les aliments à index glycémiques élevés

favorisent la prise de poids. Quel que soit l'index glycémique d'un aliment, c'est la quantité de cet aliment qui est importante.

Connaître l'index glycémique d'un aliment est utile pour les obèses car ils ont souvent des problèmes avec leur sécrétion d'insuline. Il leur est recommandé une alimentation à IG bas ou moyen afin de reposer leur pancréas et limiter les risques de diabète.

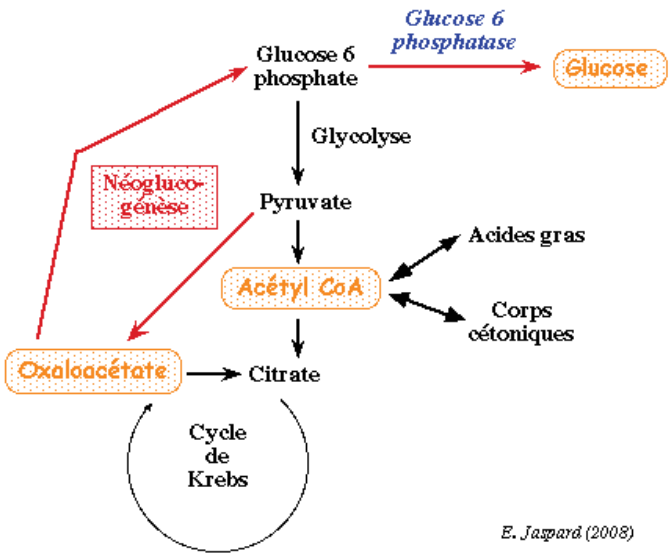
Pour les diabétiques, la connaissance de l'index glycémique permet avant tout de composer des repas équilibrés mais aussi pour les diabétiques de type 1 de mieux ajuster la fréquence et les doses d'insulines quotidiennes. Ce calcul leur évite d'être soumis à une alimentation restrictive.

f) Comment sont assimilés les glucides ?

À l'issue des étapes de la digestion, le glucose, molécule énergétique directement assimilable peut également être stocké sous forme de réserve énergétique appelée glycogène hépatique ou musculaire. Au cours de la digestion la concentration de glucose dans la veine porte est maximale. En présence d'insuline, les transporteurs du glucose GLUT 2 sont transloqués à la membrane plasmique où ils permettent l'entrée du glucose dans la cellule. Ce dernier sera activé par la glucokinase, première enzyme de la glycogenèse.

Les valeurs normales de la glycémie à jeun sont comprises entre 0,6 et 1 g/l. Après le repas, la glycémie augmente pendant une à deux heures, sans dépasser 1,6 g/l puis revient aux valeurs de base dans les deux heures qui suivent.

Le Métabolisme Glucidique :



http://biochimej.univ-angers.fr/Page2/COURS/7RelStructFonction/2Biochimie/3MetabolismGlu

cose/3Neoglucogenese/1Neoglucogenese.htm

Les sucres en excès ainsi que l'alcool se stockent en graisses dans les tissus de réserve. L'accumulation se fait notamment autour des glandes mammaires et des hanches chez les femmes et au niveau du bassin et de l'abdomen chez l'homme.

g) Publicité et ciblage

La publicité [23] est un vaste conditionnement aboutissant à un mode unique de pensée, à une consommation de signes en vue d'exacerber la pulsion d'achat. Cette stratégie opère par le biais de la communication de masse dont le but est d'attirer l'attention d'une cible visée afin de lui faire adopter un comportement souhaité. Puissant outil de propagande, la publicité a depuis 1950 joué un rôle certain dans nos modes de consommation.

En août 2007, la revue « *Archives of Pediatrics adolescent medecine* » publie [24] une étude qui révèle l'impact des publicités sur les très jeunes enfants. Des petits Américains de 3 à 5 ans trouvent la nourriture meilleure lorsqu'elle leur est servie avec le logo Mac- Donalds sur le carton. Cette étude a été réalisée sur 63 enfants ayant reçu des échantillons identiques de « hamburgers », de « nuggets », de frites, de carottes et de lait.

Le plus célèbre des fast-foods dépense près d'un milliard de dollars en publicité par an.

En France , elle est engagée dans un programme d'équilibre nutritionnel alors que leurs carottes sont trempées dans du sucre. La marque *Coca-Cola* reconnaît elle-même être responsable de cas d'obésité prématurée. Le géant fait preuve d'une stratégie « marketing » innovante avec le Coca-Cola Zéro qui serait sans sucre.

Le budget publicité de Coca Cola est supérieur au budget de l'OMS alors même que la valorisation de l'alimentation fast-food représente un danger pour la Santé Publique.

La firme s'est engagée à ne pas faire de publicité aux programmes destinés aux enfants de moins de 12 ans.

Rétrospectives des modes de consommations

Au milieu du XXème siècle, le sucre est un symbole d'exotisme plébiscité dans les publicités pour le chocolat ou le café. Il est utile à la dépense énergétique et donc aux travailleurs.

Les années 1960 marquent l'entrée dans l'ère du marketing et le statut du sucre aliment ternaire est dépassé. Désormais il incarne la vitalité, l'énergie, la jeunesse, les loisirs, l'émancipation des femmes, autant d'attributs valorisés dans la société [25].

Une grande campagne média : "Quelle énergie dans le sucre" (1968) portait sur la thématique de l'activité physique.

Les années 1970 se caractérisent par une profonde évolution des modes de vie ainsi que des désirs alimentaires.

De plus, l'automatisation industrielle des taches favorise la sédentarité avec pour conséquence une diminution des dépenses énergétiques et des besoins caloriques.

Une importante campagne de presse voit alors le jour et montre que l'absorption calorique est compensée par l'exercice physique (jardinage, partie de ping-pong, montée d'escaliers). Réalisée en 1979, elle s'intitule : "Au lieu de vous priver, dépensez-vous !" [25]

Le travail n'étant plus réservé aux hommes, les femmes cuisinent moins et en conséquence l'émergence des plats cuisinés, garantissant une praticité et un gain de temps considérable se démocratise. Le milieu des années 1980 marque le début de la guerre aux calories. Les produits allégés prennent de l'ampleur dans les étals des supermarchés.

Quelques années plus tard, dans un contexte général de recherche des plaisirs culinaires authentiques, la Collective du Sucre, organisme issu de la filière sucrière gérant toute la publicité va intervenir. En instaurant la « Semaine du goût », la filière se veut garante de notre patrimoine culinaire.

« La Semaine du goût » est un événement organisé chaque 3ème semaine d'octobre d'ampleur nationale. Les premières campagnes publicitaires de la Collective à cette occasion véhiculent les notions de plaisir, d'authenticité : « le Sucre, le goût des bons moments » [25].

Les idées reçues et informations contradictoires alimentent l'histoire tumultueuse du sucre. La Collective du Sucre favorise les débats et recommande une attitude réfléchie et responsable. Elle incite à engager des discussions objectives sur le sucre et sa consommation. Ainsi, elle promeut la remise en question des attitudes individuelles soutenues par des connaissances scientifiques et par l'observation de soi, dans un cadre plus sociétal et pas seulement alimentaire ou nutritionnel.

5) Conséquences du sucre

a) Individuelles : d'une molécule à un comportement

Comme l'ont montré Marc Fantino et son équipe, par technique de micro-dialyse chez le rat la simple consommation alimentaire entraîne dans le noyau Accumbens une mobilisation de la dopamine d'autant plus grande que la palatabilité de l'aliment donné, donc la préférence que l'animal manifeste à son égard, est plus élevée [26]. Cette observation est largement confirmée par d'autres scientifiques. Ainsi, un accès intermittent à la boisson sucrée amplifie la libération de dopamine dans le noyau Accumbens.

Il est faux de dire que la consommation de produits sucrés active des voies nerveuses spécifiques de l'addiction. Il est maintenant bien établi que ces circuits répondent de façon non spécifique à tous les processus de renforcement sensoriel.

Ces circuits cérébraux sont activés par tout type de plaisirs sensoriels quelle que soit leur origine : alimentaire, sexuel, thermique, ainsi que par le « plaisir pharmacologique » induit par les substances stupéfiantes ou l'alcool. En revanche, c'est le plaisir sensoriel qui va susciter un désir accru de consommer le produit afin de retrouver le même état de contentement.

A partir d'observations effectuées chez le rat dès 1971 par LE MAGNEN [27] on apprend à distinguer différentes situations expérimentales avec différents bilans d'énergie et divers apports en termes de densité énergétique. En effet, la taille des rations dépend de facteurs personnels (culturels, économiques…) mais aussi environnementaux ainsi que par les qualités sensorielles et la palatabilité des aliments proposés. Ces observations répétées sur un grand nombre d'animaux et sur une longue période ont permis de proposer trois mécanismes explicatifs des paramètres quantitatifs et chronologiques de la prise alimentaire :

-Le mécanisme de **faim-satiété**

Il permet d'établir la durée des intervalles entre les repas et l'alternance des phases de consommation et de satiété. Elle est généralement proportionnelle à la quantité ingérée lors du repas. Une fois cette durée écoulée, le cerveau va déclencher une succession de mécanismes visant à une recherche de nourriture pour subvenir à ce besoin. Dans ce contexte, les travaux majeurs de CAMPFIELD et SMITH [28] en 1986 et 1990 ont montré que l'animal en cage ainsi que l'homme, privés de repères chronologiques vont déclencher des démarches de recherche de nourriture suite à une diminution légère (autour de 7%) du niveau de glycémie.

- La satiété

Divers facteurs activateurs ou inhibiteurs du comportement alimentaire vont avoir un impact sur la durée et la taille d'un repas. Les facteurs stimulateurs sont l'aspect visuel, l'odeur, l'arôme, qualité sensorielle, le goût. Ils sont surtout présents en début de repas et au fur à mesure que l'ingestion se poursuit, les récepteurs sensoriels du tractus intestinal informent le cerveau du passage de nutriments. Ainsi, à la fin d'un repas, le caractère agréable des aliments est moindre mais les aliments non ingérés n'ont pas pour autant perdu leur appétibilité (ROLLS et al 1981) [29].

On parle alors de rassasiement spécifique car ce sont les caractéristiques sensorielles des aliments et non leur contenu nutritionnel qui relancent le désir de consommer. C'est la raison pour laquelle les desserts sucrés sont très efficaces pour relancer la stimulation apéritive chez la plupart des individus, même à la suite d'un repas conséquent.

Dans le monde entier, la composition, l'heure et la taille des repas dépendent de normes sociales et culturelles au sein d'une société organisée. C'est pourquoi il est indispensable de s'intéresser au troisième mécanisme qui détermine un comportement alimentaire :

- **L'apprentissage du comportement alimentaire :**

Ce dernier, par le biais de l'éducation et de l'information permet de prendre en compte les propriétés nutritionnelles des aliments. Ainsi, en post ingestion d'un nouvel aliment, une première stimulation va permettre de déterminer les caractéristiques organoleptiques de l'aliment. La seconde correspond à une succession de messages nerveux intéroceptifs liés à l'assimilation des nutriments mangés.

Le consommateur va procéder à une association automatique et inconsciente des deux, que l'on pourrait comparer au conditionnement classique dit pavlovien. L'acquisition d'un comportement alimentaire résulte généralement d'une répétition de bénéfices métaboliques et de perceptions sensorielles. Il est généralement admis que les goûts alimentaires sont acquis par un apprentissage. Ce dernier favorise un comportement qui va également dépendre de nos expériences vécues. Cette définition n'inclut pas la conscience, ce qui fait d'un apprentissage un automatisme qui peut rester inconscient.

Le concept de comportement induit, hérité de PAVLOV qui parlait de réflexe conditionné [30] et conditionnel est capital dans la théorie de l'apprentissage. Ce dernier propose que tout comportement se produise en réponse à un stimulus, un signal extérieur. Ce concept peut être élargi à des modèles de comportements alimentaires complexes tels que les addictions alimentaires.

b) Pathologies du siècle

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 [31], le sucre est dans le trio de tête des aliments meurtriers capable d'engendrer les symptômes suivants : foie sensible, hémorroïdes, ongles carminés, congestion faciale, déshydratation, obésité, accidents cardiovasculaires, renforcement de la tendance diabétique, caries…

Le lien entre consommation de sucre et obésité n'est pas prouvé formellement. 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.

Selon The Lancet [32], revue scientifique médicale britannique, le taux d'obésité dans le monde en 2013 est de près de 25% que ce soit chez les filles ou les garçons contre 15% dans les années 1980. Néanmoins 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 des plus de 15 ans est obèse aux USA et 20% en Europe [33].

L'obésité est la première « épidémie » non infectieuse de l'histoire. Selon l'OMS [33] chaque année plus de 320.00 personnes meurent prématurément des suites de l'obésité en Europe contre 400.000 aux USA.

Le surpoids touche 1,4 milliard de personnes de 20 ans et plus dans le monde [34]. D'ici 2030, le nombre de personnes en surpoids devrait atteindre 3.3 milliards. [34]

En France 6.5 millions de personnes sont considérées comme obèses (soit 14.5% de la population adulte). La proportion des personnes obèses est passée de 8.5% à 14.5% entre 1997 et 2009 [35].

L'augmentation de la prévalence est observée dans toutes les tranches d'âge de la population, y compris les seniors. Cependant, celle-ci semble plus importante chez les femmes (15.1%) que chez les hommes (13.9%) [35].

Dans différents pays et régions, la fréquence de l'obésité et du surpoids est aussi importante chez l'homme que chez la femme. Globalement, la fréquence des problèmes pondéraux est proportionnelle à l'âge : il y a plus de gens obèses après 50 ans qu'à 20 ans.

De même, les populations économiquement défavorisées et les populations migrantes sont plus exposées à l'obésité et au surpoids [33].

La proportion d'enfants ayant une obésité sévère ou massive a été multipliée par 10 au cours

des 15 dernières années [33].

Cette augmentation dramatique 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 lié 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 chaînes de fast-food Américaines.

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. Le capital d'adipocytes n'étant pas fixe, il augmente, mais ne diminue jamais. Les vacuoles se vident et se déforment mais restent présentes. C'est une des raisons pour lesquelles il est si facile de reprendre quelques kilos après une perte pondérale.

Nous allons aborder les causes principales aboutissant à une prise pondérale :

- La génétique a permis d'isoler des gènes qui ont une influence sur l'appétit, le métabolisme lipidique et les sécrétions enzymatiques lipolytiques. Si l'on a un père ou une mère en surpoids, le risque de grossir est estimé à 40 %. Si les deux parents sont au-dessus de leur poids normal, ce risque est de 80 %.
- Les mauvaises habitudes alimentaires acquises lors du processus éducatif. Si dès l'enfance on laisse les kilos s'accumuler, l'excès de poids peut conduire à l'obésité.
- Le cycle hormonal dérégule bien souvent l'appétit. 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 sérotonine est un neuromédiateur qui agit entre autres sur l'appétit, la satiété, l'humeur, le sommeil, le stress. Elle est sécrétée à partir du tryptophane, acide aminé dont la synthèse est favorisée par une alimentation riche en glucides.

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 le stockage des

graisses dans les adipocytes de l'abdomen.

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).

IMC = Poids / (Taille)^2

Une personne de poids normal a un IMC de 18,5 à 24,9 : la marge est grande. On considère que le surpoids démarre à partir d'un IMC au-dessus de 25.

Les obésités sont classées en trois catégories :

Classe I : IMC de 30 à 34,9. Risque de comorbidité moyen.

Classe II : IMC de 35 à 39,9. Risque de comorbidité grave.

Classe III : IMC supérieur à 40. Risque de comorbidité très grave.

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

On parle d'obésité gynoïde quand l'excès de graisse se situe principalement au niveau des cuisses et hanches, le plus souvent chez la femme.

Tout, dans la société Occidentale, a été conçu pour que le confort soit de plus en plus grand. Ce cocon que nous nous créons diminue insidieusement la dépense énergétique.

Toutes les raisons de prendre du poids sont réunies : les besoins énergétiques sont diminués, l'alimentation est de plus en plus déstructurée et le grignotage prend souvent la place de 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, etc.) autant de facteurs qui vont nécessiter l'assistance d'autrui et sont sources d'exclusion sociale.

Bien sûr cela favorise l'installation de maladies chroniques dont certaines peuvent être mortelles : diabète, hypertension, maladies cardio-vasculaires et articulaires.

La solution adaptée et durable est le régime ou plutôt la réappropriation de l'équilibre alimentaire.

On constate en effet 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. 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. 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, des aliments industriels et ne prennent pas le temps de mastiquer. Ainsi, leur seuil de satiété est modifié car le cerveau n'a pas le temps d'enregistrer ce qui est ainsi englouti. Ils ont généralement terminé leur assiette avant les autres, et de ce fait se resservent. Une méthode de rééducation du comportement alimentaire consiste à poser ses couverts entre chaque bouchée afin de savourer chaque portion ingérée. Prendre simplement le temps de mastiquer suffit. 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.

Nous aborderons la gestion de l'alimentation et d'écoute de son corps dans la dernière partie de cette thèse.

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.

Nous allons maintenant aborder le phénomène du diabète.

Le diabète [22] est une maladie connue depuis la nuit des temps. Elle a longtemps été appelée " diabète sucré " à cause de la modification de la chimie interne de l'organisme qui se manifeste par un excès de glucose dans le sang et une élimination de ce glucose dans les urines.

C’est une maladie dite " de civilisation ", véritable fléau de santé publique au même titre que l'obésité, l'hypertension et les maladies cardiovasculaires. Cette pathologie trouve le plus souvent son origine dans une mauvaise hygiène de vie et une alimentation déséquilibrée.

Sa fréquence ne cesse de croître, au point d’en venir à parler de véritable phénomène d’épidémie.

L'insuline est l'hormone essentielle à l'assimilation, l'utilisation et la mise en réserve du glucose apporté par l'alimentation.

La sécrétion d'insuline est déclenchée lors d'une élévation de la glycémie, par les cellules spécialisées du pancréas. Elle envoie aux cellules un message leur signalant d’utiliser préférentiellement le glucose.

En cas de diabète, ces signaux métaboliques sont dysfonctionnels :

- soit à cause d'un défaut total ou partiel de sécrétion d'insuline, c'est le diabète de type 1 : Diabète Insulinodépendant (DID).
- soit parce que les cellules cibles de l’insuline sont désensibilisées et ne répondent plus comme

il faut : l'insuline est inopérante, c'est le diabète de type 2 : Diabète non Insulinodépendant (DIND).

L'hyperglycémie quasi-permanente, c'est-à-dire un sang ayant une teneur en glucose au- dessus de la normale (1,26 g par litre) affecte tous les vaisseaux sanguins, les reins, les yeux et les nerfs ; favorise la formation des plaques d'athérome, augmentant les risques de maladies cardiovasculaires.

Diabète de type 1 Insulinodépendant

Le Diabète Insulinodépendant (DID), diabète de type 1, est aussi appelé " diabète maigre " ou encore " diabète juvénile ". Il peut apparaître dès l'enfance. Le pancréas devient incapable de sécréter une quantité suffisante d'insuline.

Il s'agit d'une maladie dite " auto-immune ". L'organisme retourne ses mécanismes immunitaires contre lui-même, en l'occurrence son propre pancréas, ce qui conduit à la destruction progressive des cellules sécrétrices d'insuline, les cellules bêta des îlots de Langerhans du pancréas. Cette maladie est souvent héréditaire.

Le traitement a pour objectif de maintenir la glycémie stable à une valeur optimum (0,8 g/L) grâce à des injections quotidiennes d'insuline.

Ce diabète n’a aucun lien avec la croissance actuelle du taux d’obésité dans le monde. Une surconsommation de sucre ne représente pas un facteur de risque de contracter cette maladie.

Diabète de type 2 Non- Insulinodépendant

Le diabète de type 2 est aussi appelé " diabète gras " ou " diabète de la maturité ". Il affecte essentiellement des personnes au-dessus de leur poids idéal et survient généralement après la quarantaine. Il résulte de l'association de deux anomalies interdépendantes :

- une insulinorésistance, c'est-à-dire une moindre sensibilité à l'insuline des cellules du tissu adipeux, du foie et des muscles ;
- une sécrétion insuffisante d'insuline.

Le contrôle régulier (une fois par an) de la glycémie est le meilleur moyen de le dépister. Il existe de nombreux médicaments " hypoglycémiants ", appelés anti-diabétiques oraux. Ils sont utilisés en complément du régime qui est la base essentielle du traitement de ce type de diabète. La perte de poids est un enjeu indispensable.

Le lien causal entre obésité et diabète de type 2 (plus de 90% des diabétiques) est scientifiquement établi [36].

Un sujet obèse a trois fois plus de risques de développer un diabète qu'un sujet non obèse. En effet, plus la masse grasse est importante, plus l'organisme a besoin d'insuline.

Ce phénomène est en grande partie dû à la sédentarité croissante et la surabondance de l'offre alimentaire.

On comptait 189 millions de diabétiques en 2003, on en prévoyait 221 millions en 2010, ce chiffre était en réalité de 382.000 [37]. En outre, ce chiffre ne cesse de croître avec la prévision statistique de 415 millions en 2015 et plus de 622 millions prévus d'ici 2040, soit plus de 7% de la population mondiale qui sera potentiellement diabétique [37].

Contrairement à la croyance populaire, il n'existe pas de rapport direct de cause à effet entre la consommation de sucre et le diabète. Le sucre est seulement un facteur de risque majeur de diabète de type 2. Pendant des dizaines d'années, le sucre - et tout ce qui en contenait - a été interdit aux diabétiques car il risquait de provoquer un pic glycémique et de ce fait déséquilibrer leur diabète.

Les progrès scientifiques ont permis de montrer que le sucre, mélangé aux autres aliments dans l'estomac, n'avait pas de conséquences vraiment néfastes sur la glycémie. L'interdiction totale du sucre aux diabétiques a été alors levée en recommandant bien sûr un contrôle approprié des rations et des glycémies. Le diagnostic de diabète [38] peut être établi de trois façons différentes, qui, en l'absence d'une hyperglycémie évidente devront être confirmées par une deuxième mesure :

- Symptômes de diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement inexpliqué, somnolence voire coma) et glycémie quelle que soit l'heure ≥ 2,00 g/L (11,1 mmol/L),
- Glycémie à jeun ≥ 1,26 g/L (7,00 mmol/L).

Ce seuil est arbitraire car la valeur de glycémie dans la population normale varie en fonction des individus. La limite maximale choisie correspond au seuil à partir duquel apparaissent les complications de la maladie. La glycémie normale à jeun ne doit pas dépasser 1,10g / L ; entre 1,10 et 1,26g / L de glycémie à jeun on parle d'hyperglycémie modérée à jeun qui n'expose pas à un risque de complications par elle-même mais rend plus probable la survenue ultérieure d'un diabète sucré.

Dans le cas du diabète de type II, l'insuline est produite en excès, cependant il y a désensibilisation des récepteurs à l'insuline suite à une sur stimulation. On parle alors de résistance à l'insuline.

La logique collective devrait consister à procéder par paliers : tout d'abord essayer de se soigner en modifiant ses habitudes alimentaires, par la nutrithérapie la base de toute guérison. Puis, en seconde intention essayer les solutions naturelles et saines (phytothérapie,

aromathérapie) et enfin se tourner vers les médicaments allopathiques en cas de nécessité majeure.

Cette prise de conscience est vraiment indispensable pour les générations à venir et cela passe par l'éducation des plus jeunes qui seront les adultes responsables de demain. C'est également là, un rôle majeur du pharmacien de savoir orienter le patient vers la bonne thérapeutique et limiter l'automédication abusive. Le paradoxe est qu'on ne rencontre pas tant de personnes dépendantes au sucre en service de diabétologie. Qu'est ce qui les a conduits au stade pathologique dans ce cas ?

L'étiologie du diabète est floue par définition. On connaît les facteurs qui le favorisent mais contrairement à la croyance populaire ce n'est pas forcement quelqu'un qui mange massivement du sucre qui devient diabétique.

Addiction au sucre, qu'est-ce que cela signifie ? Les diabétologues eux-mêmes doutent de la véracité de ce terme. Pour eux, l'addiction est un terme précis qui implique une toxicité et une incapacité à se passer d'un produit, ce qui n'est pas le cas pour la plupart des patients de leur service.

c) La théorie psychogène de la prise alimentaire sucrée

La psycho-endocrinologie [39] est une nouvelle discipline. Les émotions telles que le stress, l'angoisse, la culpabilité, ont des conséquences hormonales bien connues qui se traduisent biologiquement par des sécrétions au niveau surrénal d'adrénaline puis de corticostéroïdes. Le cortisol provoque également une hyperglycémie afin de pallier au besoin glucidique nécessaire à la réponse au stress. Ainsi, un grand nombre de gens anxieux sont de gros consommateurs de sucreries qui neutralisent temporairement certains traumatismes psychologiques. En psychologie comportementale, ce phénomène s'appelle les « caresses gastriques ». On pourrait donc comparer la prise sucrée à un trouble mental d'origine purement psychologique et non biochimique ou physique.

De nombreuses théories psychanalytiques proposent des modèles afin d'expliquer les comportements ambivalents des personnes en échec pondéral. La théorie de la *fixation-régression au stade oral* en fait partie. En réalité, bon nombre de personnes en surpoids tentent de rester en dessous de leur poids d'équilibre (set-point) et sont obligées pour cela de se restreindre sur le plan alimentaire [40]. Elles présentent des comportements et états mentaux semblables aux personnes en état de privation alimentaire : focalisation sur la nourriture, difficultés de concentration, distractibilité, irritabilité et hyperémotivité. Selon la théorie de Nisbett [41], les individus cherchant à maigrir luttent contre des mécanismes de régulation de type biologique.

Pour Herman et Polivy [42], le processus est avant tout d'ordre cognitif : les individus en restriction cognitive s'imposent des limites rigides pour réguler leurs prises alimentaires, déterminées par des règles et des croyances concernant les aliments et quantités permis. C'est ce phénomène qui perturbe l'équilibre alimentaire naturel et physiologique. Toute transgression va provoquer une perte de contrôle avec pour conséquence une surconsommation débridée sans limites. L'état de restriction alimentaire touche toutes les catégories pondérales.

Polivy et Herman [42] en viennent à définir la pratique des régimes comme " le fait de remplacer un comportement alimentaire régulé par des critères internes, par des comportements alimentaires planifiés et déterminés selon des critères cognitifs, ou des comportements alimentaires modelés sur des régimes définis, ou encore une restriction alimentaire globale. "

C'est donc la privation alimentaire qui en l'absence de facteurs biologiques de faim va provoquer par un phénomène de pensée dichotomique davantage d'envies de plaisirs sucrés.

II/ Dans quelle mesure peut-on parler d'addiction au sucre ?

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, d'une passion dévorante que la morale réprouve,* notions qui ont clairement connotation de condamnation, d'asservissement, 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 (2 premiers critères du DSM 4) et/ ou psychologique (les autres).

La littérature médicale et scientifique ne notifie aucun cas d'addiction au sucre avérée selon les critères diagnostiques du DSM IV.

Les critères de l'OMS (CIM 10) différent quelque peu :

Le syndrome de dépendance, selon la CIM-10, 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, parfois compulsif) de prendre une autre substance psychoactive (qui a une action sur le psychisme).

A la suite d'une période d'abstinence, le syndrome de dépendance peut se réinstaller beaucoup plus rapidement qu'initialement.

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

1) désir puissant ou compulsif d'utiliser une substance psychoactive ;
2) difficultés à contrôler l'utilisation de la substance (début ou interruption de la consommation ou niveaux d'utilisation) ;
3) syndrome de sevrage physiologique quand le sujet diminue ou arrête la consommation d'une substance psychoactive ;
4) Apparition progressive d'une tolérance aux effets de la substance psychoactive : le sujet a besoin d'une quantité plus importante de la substance pour obtenir l'effet désiré ;

5) abandon progressif d'autres sources de plaisir et d'intérêts au profit de l'utilisation de la substance psychoactive, et augmentation du temps passé à se procurer la substance, la consommer, ou récupérer de ses effets ;
6) poursuite de la consommation de la substance malgré la survenue de conséquences manifestement nocives. On doit s'efforcer de préciser si le sujet était au courant, ou s'il aurait dû être au courant, de la nature et de la gravité des conséquences nocives.

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 quelques questions d'éthique.

La définition du DSM IV reste donc tout de même plus adaptée car 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, permettent 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 [43].

On parle d'addiction lorsque l'individu ne parvient plus à maitriser son comportement et lorsqu'il continue l'usage 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 important de préciser les liens entre dépendance et addiction.

La dépendance correspond à un « état d'indifférenciation » psychique destinée à 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.

L'attrait pour les produits sucrés relève d'un mécanisme physiologique et naturel.

Où se trouve la distinction entre l'attrait physiologique et l'entité pathologique que représente l'addiction si bien décrite dans les traités de psychiatrie ?

En effet, les glucides sont pourvoyeurs d'énergie activatrice, la principale source d'énergie du

cerveau étant le glucose. Ils sont ainsi à la source d'effets métaboliques et sensoriels positifs provoquant un renforcement du plaisir à le consommer, ainsi que dans le choix des futurs produits de consommation.

Ainsi, il est 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 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, héroïne, cocaïne 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. 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.

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. Ainsi, les diagnostics différentiels sont indispensables. Le sucre n'est pas en première mesure une substance psychoactive comme on l'entend.

Cependant, le sucre dans certaines circonstances peut avoir fonction d'addiction. 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 bénéfice-risque de ce produit est donc flou.

Une autre question capitale est la suivante : *Sommes-nous addicts au sucre ou à la saveur sucrée ?*

Les glucides ont en effet une double propriété :

- sensorielle en stimulant les papilles du goût ;
- métabolique, car ils possèdent un pouvoir calorique.

Lequel de ces deux effets, pharmacologique régulateur ou purement savoureux, est responsable

de notre soumission ?

La perception d'un stimulus sucré résulte d'une fonction cognitive complexe :

- Discriminative, qualitative (nature physico-chimique) ou quantitative (concentration).
- Affective - hédonique en fonction de l'intensité du plaisir ou déplaisir ressenti. Cette dimension sera celle qui déterminera le choix de consommation. En effet, cette préférence est généralement spontanée 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 également congénitale, génétiquement déterminée et indispensable physiologiquement en terme calorique d'où cet attrait particulier surtout pour les nouveaux nés.

Cette appétence pour la saveur sucrée est-elle modifiable ? Nos préférences sont modelées et changeables en fonction des expériences positives ou négatives vécues mais sont cependant robustes aux conditionnements.

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

2) 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 terme 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* » « *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, répondant aux 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 indispensables au diagnostic.

Ma discussion sera consacrée à un sondage inspiré des critères du DSM IV afin d'estimer le rapport au sucre des patients des pharmacies grenobloises et réunionnaises.

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 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, ils possèdent un fort pouvoir calorique et contribuent au phénomène d'alliesthésie négative. De ce fait, l'ingestion sera limitée.

Même en cas de consommation de boissons sucrées par 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, désintérêt pour les autres choses de la vie.

La littérature médicale ne signale aucun tableau aussi drastique résultant de la suppression des stimulations sucrées.

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 au « Syndrome du réfrigérateur ou du placard » exacerbé et vont donc consacrer davantage de temps à la recherche compulsive des produits sucrés mais en revanche on ne remarque pas de phénomène d'incapacité d'abstinence avec les produits sucrés, comme on la remarque pour le tabac ou l'alcool (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 diagnostic 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 à tous les aliments palatables consommés en excès.

3) Mécanismes cérébraux de l'addiction

Il est indispensable d'aborder l'hypothèse des circuits neuronaux activés par les substances psychoactives et par les produits sucrés.

La voie principalement activée par le sucre est la voie dopaminergique mésolimbique qui entraîne la libération de dopamine dans le noyau Accumbens et la modification des récepteurs Dl 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 grande que la palatabilité de l'aliment donné, donc la préférence que l'animal manifeste à son égard, est plus élevée. Cette observation a été largement confirmée par d'autres et un accès intermittent à la boisson sucrée amplifie la libération de dopamine dans l'Accumbens. 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 ils sont activés par tous les plaisirs sensoriels quelle que soit leur origine, ou procuré par des boissons ou d'origine alimentaire, sexuel, thermique, ainsi que par le « plaisir pharmacologique » induit par les substances stupéfiantes.

4) Un phénomène multifactoriel

Le modèle théorique est banal mais complexe. Trois pôles se recoupent :

- L'individu, possédant une sensibilité génétique ainsi qu'une vulnérabilité psychologique,
- Le produit, 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 et cela signifie qu'elle n'est pas figée. Elle dépend beaucoup 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. Elle représente plutôt une fragilité ou une rupture à un stade donné avec un sentiment d'insécurité. Ces phénomènes remontent souvent mais pas toujours à la petite enfance.

Cette triade permet beaucoup mieux de rendre compte de la situation que la neurobiologie seule.

5) Etiologie – 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. Le sucre est-il une drogue ?

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 [45], « *Neuroscience of psychoactive substance use and dependence* » paru en 2004 apportait à la question une réponse dénuée d'ambiguïté.

Ce dernier démontrait 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 à un besoin physiologique. En effet, la saveur sucrée stimule la libération de dopamine, neuromédiateur du système de récompense.

L'idée selon laquelle il existerait une addiction au sucre se répand grandement 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. 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 (réseau « NeuroFAST ») a publié une synthèse à l'issue d'une revue détaillée de la littérature dont voilà les principales conclusions [46] :

- 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, provoque la dépendance (à l'exception de la caféine et des boissons alcoolisées via des mécanismes très spécifiques),

- Le cerveau ne répond pas à des nutriments (sucre, sel, gras) de la même manière qu'aux drogues telles que l'héroïne ou la cocaïne même si les circuits empruntés sont 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 fait même de manger.

C'est en réalité la stigmatisation pesant sur le sucre 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 l'état vu précédemment que Herman et Polivy ont baptisé « restriction cognitive » [42].

Ils ont démontré à propos de la restriction cognitive que c'est l'interdit de consommation qui entretient la pathologie alimentaire [42].

Leurs expériences ont montré que la levée des interdits, l'apprentissage d'une consommation régulée par les sensations alimentaires de faim et de satiété, permet 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 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 aussi moduler les préférences.

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 qu'on pourrait traduire par désirer intensément un objet (au sens large du terme) est utilisé aussi bien pour parler du désir irrépressible d'une substance telle que la cocaïne que pour les aliments comme les sucres (le fameux « *carbohydrate craving* »). Il apparait souvent comme un vouloir pathologique ou une compulsion. Ce terme est souvent envisagé de manière péjorative pour qualifier un usage délétère : l'irrépressible envie conduit à la perte de contrôle ainsi qu'à la désinhibition, qui

conduit à l'épisode consommation abusive assortie d'un sentiment de culpabilité. La connotation est donc assez négative.

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 (alcool, tabac). En effet, dans les deux cas, on retrouve un « *craving* » très fort avec une rapidité fulgurante entre le désir et l'action entreprise pour le soulager. Nous avons déjà la main dans le placard avant même d'avoir pris réellement conscience de notre réel désir. Le sucre a un effet très compulsif et l'habitude accentue ce phénomène.

Le rôle de la privation alimentaire (ou plus précisément sensorielle) semble un élément essentiel pour l'établissement d'une relation de type addictive.

L'organisme paraît accorder à l'aliment une « plus-value » liée au plaisir ressenti mais surtout à l'utilité et au bénéfice acquis. De ce fait, des symptômes psycho-physiques peuvent apparaitre lorsque la substance vient à manquer. De plus, la compulsion dépend fortement de l'état de faim du sujet.

7) Conséquences économiques sociales et politiques

Actuellement, le troisième PNNS fait suite au PNNS 1 (2001 – 2005) et au PNNS 2 (2006 – 2010). L'obésité croit rapidement en France, surtout depuis le début des années 1990 [37]. Elle touche les populations de plus en plus jeunes (16% des enfants en surpoids contre 5% en 1980) et impacte surtout les populations défavorisées (25%). Les pathologies liées à une malnutrition (maladies cardio-vasculaires) entraînent 170.000 morts par an, le diabète « gras », touche 2 millions de Français mais aussi les cancers, l'ostéoporose comptabilisent près de 5 milliards d'euros par an, soit une grande part des dépenses de l'Assurance Maladie.

Les objectifs des PNNS 1 et 2 ont été partiellement accomplis comme la réduction de la consommation de sel et de sucre ainsi que l'augmentation de la consommation de fruits chez l'adulte. Les objectifs du PNNS 3, au nombre de quatre sont de réduire l'obésité et le surpoids, augmenter l'activité physique et diminuer la sédentarité à tous les âges, améliorer les pratiques alimentaires et les apports nutritionnels (notamment chez les populations à risques) et réduire la prévalence des pathologies nutritionnelles.

Parmi les objectifs principaux du PNNS 3, certains ont été partiellement remplis :

Réduire par des actions spécifiques les inégalités sociales de santé dans le champ de la nutrition au sein d'actions générales de prévention.

On trouve aussi l'objectif de développer des connaissances culinaires favorables à la santé et l'analyse critique de la publicité alimentaire afin de réduire les effets de la pression publicitaire et l'évolution des messages sanitaires.

Développer l'activité physique et sportive et limiter la sédentarité étaient également des priorités, tout comme organiser le dépistage et la prise en charge du patient en nutrition.

L’objectif politique était de valoriser le PNNS comme référence pour les actions en nutrition ainsi que l'implication des parties prenantes.

Le message clé des industriels est qu’il n’existe pas de preuves irréfutables sur la dangerosité du sucre, les pressions externes et les doutes dans l’opinion publique demeurent donc.

L'explication réside dans le fait que les industriels financent des groupes d'autorité publique chargés d'influencer les médias et les politiques afin qu'ils promeuvent des lois qui les favorisent.

Ces influences sont source de conflits d’intérêts majeurs avec des informations et messages de santé publique contradictoires et peu lisibles pour tout citoyen consommateur. Ce phénomène, signe de crise sociale, est source de peur et de méfiance pour les individus qui découvrent chaque jour de nouveaux scandales et identifient une volonté de non information croissante.

La Santé Publique est donc menacée.

En 2011, l'Assemblée Générale des Nations Unies a déclaré [47] que les maladies non infectieuses type maladies cardiovasculaires, métaboliques et l'obésité ne sont plus seulement un fléau des pays développés mais également des pays en voie de développement. Dans ces pays, ces maladies sont réellement préoccupantes faute d'accès aux soins.

Ainsi avec 74% des plats cuisinés industriels contenant des sucres ajoutés et les problématiques liés aux sucres sus-décrites, les industriels accumulent des bénéfices au dépend d'une population de plus en plus malade.

Il existe plus de 56 appellations pour le sucre : sirop de maïs, miel, agave. Ainsi, l'industrie peut en dissimuler aisément dans tous les plats.

Une consommation modérée correspond à 6 à 8 cuillères à café de sucre par jour, selon l'American Heart Association [48].

L'OMS recommande de consommer de 6 à 12 cuillères à café par jour. Or, les Européens en consomment environ 17 par jour et les Américains 19,5 [34].

Nous sommes aujourd'hui face aux mêmes questions, débats et recherches sur le sucre que dans les années 1970.

La mode des régimes pauvres en matières grasses à inondé l'Europe et l'Amérique, or un produit sans matières grasses est insipide et pour remédier à ce phénomène la solution est l'ajout de sucre. Cependant, la distinction entre une réelle addiction et une consommation importante de sucre, qui est présent dans une majorité d'aliments industriels, sucrés ou salés est difficile car dans ce dernier cas c'est absolument toute la population qui est concernée.

L'addiction revêt la prise de conscience et implique un manque.

C'est plus délicat pour le sucre, car physiologiquement le corps a besoin de sucre alors que l'addiction est psychologique, elle se traduit physiquement par le biais du produit.

Le problème est indéniablement lié à l'industrie mais une part de ce phénomène serait grandement imputable aux politiques mêmes, à ceux qui font les Programmes de Nutrition santé. Nous sommes dans une société qui stigmatise tout ce qui est plaisir, en lien avec le goût, ce qui induit chez les individus une appétence pour le sucre. L'incitation de l'industrie agro-alimentaire qui en propose toujours plus crée donc un tort partagé.

En France, le PNSS avait pour ambition d'inciter la population à adopter un mode de vie et une alimentation saine en vue d'améliorer la santé de chacun, et ainsi réduire les coûts de santé. Ainsi, dans cette démarche, le Ministère de la Santé publie sur son site Internet les recommandations quant au comportement à adopter face aux produits sucrés [49] .

Les conseils apportés sont simples et précis. Dans ces conseils du Ministère, on apprend que les édulcorants « confèrent à l'aliment un goût sucré, sans apporter de calories ». Par contre,

les édulcorants ne permettent pas de « se sevrer » du goût sucré et peuvent ainsi contribuer à entretenir la prédilection pour le goût sucré. »

Ainsi, la désaccoutumance au sucre serait équivalente selon le PNNS à un sevrage de tabac ou d'alcool chez une personne dépendante, là où les scientifiques nient tout cas formel d'addiction.

Ce type de recommandations rigides ne favoriserait-ils pas la restriction cognitive décrite précédemment ?

L'incohérence est de donner des directives générales à toute une population sans les adapter aux spécificités de chacun. Toutes les recommandations (« Mangez au moins 5 fruits et légumes par jour, les produits laitiers sont nos amis pour la vie »), les mises en garde (« évitez de manger saler / sucré ») sont désuètes.

En terme de communication, il est établi qu'un message formulé de façon négative aura un moindre impact. Ces messages sont culpabilisants, aussi bien pour une personne en surpoids que la première personne qui va lire ce message sur une publicité.

Certains, avantagés par un métabolisme hyperactif ne sont pas concernés mais une grande majorité de la population l'est.

Dans ce contexte, il est légitime de se demander pourquoi un tel écart entre les recommandations des programmes de santé des « nutritionnistes officiels » et les publications scientifiques. La réponse réside dans les intérêts politiques, industriels et financiers.

La semaine du Goût [43]

Destinée à donner de bonnes habitudes alimentaires, la semaine du goût a été créée par l'industrie sucrière en 1989. Le CEDUS, organisme de défense et de promotion est à la base de cette invention en vue d'éliminer la concurrence des édulcorants qui menaçaient la prospérité de la filière sucrière. Un budget d'un million d'euros a été confié par un parrainage du Ministère de l'Agriculture alors même que l'obésité touche près de 20% des enfants.

Le « GROS », Groupe de Réflexion sur l'Obésité et le Surpoids, s'interroge sur la pertinence du PNNS, à juste titre. Une analyse de quelques recommandations avec un esprit critique et un libre arbitre révèle que la véracité de certaines recommandations peut être remise en cause. Un exemple est le jus d'orange. Les recommandations du PNNS considèrent qu'un jus d'orange équivaut à un fruit. En réalité, la quantité de sucre contenue

dans un verre de jus d'orange équivaut à celle contenu dans un Coca-Cola. Pour les chercheurs de l'Université de Harvard, les boissons sucrées, catégorie regroupant les jus de fruits et sodas, sont responsables de 133.000 décès par diabète, 44.0000 décès par maladies cardio-vasculaires

et 6.000 décès par cancer [50].

On entend souvent dire que le pain complet est meilleur pour la santé parce que riche en fibres à l'inverse du pain blanc qui est très pauvre nutritionnellement. L'index glycémique du pain blanc ou complet (71) est sensiblement identique et très élevé et même légèrement supérieur à celui du sucre de table (67) [51]. Il augmente donc très rapidement la glycémie. Choisir des aliments à indice glycémique bas est donc un réflexe de santé majeur. Le pain complet au levain (bio) est celui qu'on recommande car il a l'avantage d'avoir un indice glycémique un peu plus bas.

Face à la position ambiguë des politiques, il est légitime de dresser un parallèle entre l'alcoolo-dépendance et l'obésité qui sont deux maladies aux conséquences désastreuses. Pourtant, souvent les individus alcooliques et obèses sont associés respectivement à une image inconsciente d'exhibitionnistes et de goinfres alors que la réalité est souvent toute autre. Cependant, la frontière est fragile entre quelqu'un qui sera considéré « bon vivant » et la personnalité pathologique.

Tous les modèles suivent des profils dichotomiques : les individus dépendants sont incapables de maîtriser leurs pulsions, mais qu'en est-il des autres ? Ils sont majoritairement non dépendants mais ont cependant, consciemment ou non, un comportement excessif mais contrôlé qui aura une probabilité statistiquement significative supérieure de contracter un événement indésirable en lien avec cette surconsommation. Il est donc urgent d'arrêter de stigmatiser et d'alimenter les idées reçues. Permettre aux individus de mieux tolérer leurs souffrances, colères, hontes, exaspérations ou peurs par un autre moyen que les compulsions alimentaires serait un axe de prévention utile.

L'industrie agro-alimentaire est derrière les politiques avec une stratégie d'une grande efficacité qui consiste à inciter les États à soutenir des fondations pour la recherche et la prévention. Cela a pour but de lever les discréditations sur leurs produits et déconstruire les vraies recherches scientifiques en postant leurs conclusions simultanément. Il serait intéressant d'inciter au questionnement collectif et individuel sur notre réel rapport au sucre. Une journée régionale ou nationale « Journée sans sucres ajoutés » où chaque volontaire ferait un essai d'abstinence en analysant ses réactions et ses ressentis, serait un bon début. Cela engendrerait des discussions et des débats dans les écoles ainsi que dans les entreprises. Une telle initiative permettrait de sensibiliser l'opinion publique.

L'enjeu en terme de Santé Publique est colossal aussi bien sur la santé physique que mentale. Plusieurs milliards d'euros pourraient bénéficier d'une utilisation plus pertinente. Une réelle réflexion s'engage à l'échelle nationale. A l'échelle internationale, les Canadiens restent sceptiques quand ils regardent notre PNNS. Malgré leur culture anglo- saxonne et leur nombre

d’obèses supérieur, ils ont abandonné ce modèle il y a plus de quinze ans. Ils sont réellement en avance au niveau de la prévention. Ils ont très vite compris que le « Manger Bouger » est culpabilisant et ne donne pas de bons résultats.

Tout comme les « 5 fruits et légumes par jour » qui ne sont pas nécessairement adaptés à tous les budgets. Ainsi, le PNNS ne prend pas en compte les conditions sociales et culturelles. Dans certaines familles, il est très difficile d’accéder à une forme d’éducation nutritive, d’autant plus avec des déclarations autoritaires et difficilement réalisables. Cela va plutôt créer un fossé dans la relation de confiance avec la personne en détresse psychologique.

Dans notre société Occidentale, on constate notablement plus d’hyperphagie et cela ne semble pas être un hasard puisque nous vivons dans une société d’opulence. Lorsque l’on s’intéresse à l’histoire d’un sujet hyperphagique on retrouve souvent la nécessité de se vider d’une tension interne à la genèse complexe et multifactorielle mais non innocemment liée à la pression médiatique des clichés de standards.

Au niveau du contexte, si on parle du sucre au niveau de l’individu, la boulimie peut être une addiction dans le sens où elle représente un lâcher-prise, une perte de contrôle mais également un moyen de remplir un vide.

Ainsi l'idée d'une addiction au sucre est très largement répandue car le terme addiction est souvent utilisé pour parler d’appétit incontrôlable pour les aliments palatables. C’est donc davantage un défaut de langage qu’une réelle accoutumance.

Comme nous l'avons vu, la restriction cognitive mime l'addiction avec la similarité du sentiment de dépendance, le désir exacerbé ainsi que le plaisir intense mais fugace de la consommation de l'aliment interdit. La levée de l'interdit et l'apprentissage d’une consommation raisonnée et régulée par les sensations alimentaires de faim et de satiété permettent, bien souvent via des thérapies comportementales, de supprimer la restriction cognitive et les phénomènes compulsifs. Tout l'enjeu est donc de faire passer l'aliment interdit de la case « drogue » à celle d'aliment.

III / Concept de Neuromarketing et ses conséquences en Santé Publique

1) Définition, origine et stratégies employées

Le « neuromarketing » pourrait se définir comme le domaine qui lie la communication et la publicité aux neurosciences. C'est un outil de communication qui rentre dans la stratégie marketing des entreprises industrielles. Au niveau collectif, il est important de se demander comment les industriels utilisent le marketing en vue de provoquer un comportement compulsif d'achat ?

Le « neuromarketing » répond à la problématique suivante : quels facteurs influencent l'adhésion et la mémorisation d'une marque par les consommateurs et comment agir sur leur comportement d'achat ? Si on regarde vraiment comment nos décisions sont prises, il y a une grande part d'émotion dans nos choix. L'Homme est un être irrationnel, 85% de nos actions sont profondément irréfléchies et automatiques.

On pense souvent à tort que le « neuromarketing » est une pratique récente. Le « marketing » est né aux États-Unis. Dès 1979 les premières études menées par des marques Américaines prouvaient, grâce à l'E.E.G. (Electro Encéphalogramme) que lorsque l'activité cérébrale de certaines zones augmentaient, la publicité était mieux mémorisée. Par la suite, un questionnement sur l'influence de chaque hémisphère du cerveau s'est posé dans la communauté scientifique.

C'est Rothschild & Hyun [52] qui ont découvert en 1990 que la publicité est mieux mémorisée lorsque c'est l'hémisphère gauche rationnel, qui s'active dans les premières secondes, suivi de l'hémisphère droit émotionnel quelques instants après. Dès lors, les industriels n'ont cessé de l'utiliser pour promouvoir leur marque, rendre leur publicité plus attractive et augmenter la croissance de leur entreprise. En revanche, la qualité du produit vanté importe peu.

De nombreux groupes bien connus exploitent cette nouvelle méthode « marketing ». On retrouve notamment *Coca-Cola, Pepsi, IBM, Sony, Apple, McDonald's, Google, Facebook, SNCF* pour ne citer qu'eux. Le « marketing classique », dont les théories étaient établies depuis les années 60, visait déjà à établir dans le cerveau du consommateur un lien afin que le consommateur mémorise la marque et le produit. Ainsi, il sera émotionnellement plus apte à acheter le produit. Ainsi, par le biais de l'analyse cérébrale de sujets volontaires, la connaissance de l'attirance et la propension d'un individu à acheter un produit est désormais possible.

La part des mécanismes inconscients dans les prises de décisions alimentaires et économiques

est non négligeable. En 2002, Tversky et Kahneman [52] ont reçu le prix Nobel d'économie pour leurs recherches sur l'irrationalité de nos comportements économiques. Ce phénomène a remis en question les conceptions selon lesquelles toutes les prises de décisions d'achats étaient rationnelles et effectuées en conscience. Dès lors, les industries ont compris qu'il était possible de connaître ces mécanismes non conscients par des techniques d'imagerie cérébrale.

Les industries du tabac et de l'alcool utilisent les mêmes techniques. Cependant, dans ces domaines, la part des émotions dans ces comportements est largement établie. Cela vient-il du fait que l'alcool et le tabac ne sont pas des besoins primaires comme se nourrir ? Sont- ils dé-stigmatisés et « choisis » ?

Sans donner d'intention négative délibérée, nous pouvons-nous rendre compte qu'effectivement, il existe des pratiques déficientes et un certain frein au changement.

Bien sûr, le « marketing » n'a pas le même effet sur chacun de nous. En effet, dans une même situation, certaines personnes sont plus indépendantes et présentent un meilleur libre arbitre que d'autres. Ainsi, le « neuromarketing » va non seulement cibler la neurobiologie du cerveau, mais aussi l'environnement et le produit. De tout temps, la publicité influence les comportements économiques des hommes et cela a des incidences en neurobiologie ainsi qu'en psychologie sociale.

2) Zones cérébrales impliquées

Les analyses réalisées sur le cerveau se focalisent généralement sur des structures dites sous-corticales. Un scanner IRM permet de mesurer de façon sûre et objective l'impact d'une publicité, d'une marque, d'un message publicitaire. C'est ce que Read Montague [54] a réalisé dans une étude dans laquelle il a fait boire des sodas de marques concurrentes en conditions normales et à l'aveugle. Ainsi lorsque le test est réalisé à l'aveugle, c'est le putamen, partie du cerveau primitif, siège des plaisirs immédiats et instinctifs qui s'active. Lorsque les cobayes ont eu connaissance de la marque bue, la zone primitive du cerveau ne réagit pas. En revanche, la zone de la conscience située dans le cortex préfrontal est activée. Le cerveau primitif répond selon la dualité (j'aime, je n'aime pas) alors que la conscience va influencer ce choix à cause du marketing qui est fait autour de la marque leader.

Nos cerveaux humains cherchent à *posteriori* une justification rationnelle à nos choix alors que nos désirs profonds sont purement irrationnels et émotionnellement gouvernés.

3) Méthodes analytiques

En pratique, le « neuromarketing » est le résultat des neurosciences et du marketing cumulés. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) et l'électro-encéphalogramme (EEG) sont les deux techniques les plus largement utilisées :

IRM : L'Image par Rayonnement Magnétique est la technique la plus précise et la plus sensible qui permette de visionner l'intégralité du cerveau.

- L'électroencéphalogramme permet de mesurer l'activité de champs électriques à la surface du cerveau. Un casque à électrodes permet une mesure chaque milliseconde.
- L'« Eye-tracking » est une méthode de mise en situation d'achat dans un supermarché. Une paire de lunettes et des capteurs cérébraux, vont permettre de discriminer les produits qui attirent le plus l'attention.

4) Applications et valeurs ciblées

L'entreprise de « neuromarketing » *NeuroFocus Berkley USA* [55] mesure l'efficacité d'une publicité grâce à l'encéphalogramme. Les ondes électriques mesurées permettent d'isoler trois paramètres lors du visionnage d'une publicité : l'attention, l'émotion et la mémoire. Chaque paramètre obtient un score personnel spécifique et c'est leur cumul qui donne le score général

d'efficacité d'une publicité.

Le paramètre le plus aisément accessible et atteignable est l'attention. L'émotion est difficile à saisir car très fluctuante. La mémoire est la plus compliquée à marquer mais c'est également là que repose tout l'enjeu de la stratégie commerciale en aval.

5) Les limites du Neuromarketing

Bien évidemment ces méthodes ont des coûts faramineux [52] : 50.000 € pour la méthode de l'IRM sur 8 testeurs, 30.000 € pour l'EEG sur 16 testeurs, en conséquence le « neuromarketing » est réservé à une élite d'entreprises au chiffre d'affaire colossal. A l'avenir, le « neuromarketing » a trois principales limites qui composent un frein notable : juridique, éthique et scientifique.

- Juridique

Bien que la pratique du « neuromarketing » soit légale en France, l'utilisation de scanners et IRMs hospitaliers est réservée à des fins médicales et interdite à des fins marchandes. Ainsi, en France les techniques d'imagerie cérébrale ne peuvent être employées qu'à des fins médicales, ou de recherche scientifique (Art.16-14 du code civil). L'imagerie cérébrale à but lucratif et dont la finalité est commerciale est donc illégale en France.

- Ethique

Le consommateur se sent de plus en plus manipulé, instrumentalisé, ne représentant plus qu'un objet de consommation. Les médecins quant à eux, voient un détournement de la base même de la déontologie médicale : le serment d'Hippocrate. C'est la raison pour laquelle le « neuromarketing » est généralement dissimulé, hors du champ de connaissances des acheteurs qui y verraient une tromperie, se sentiraient dupés et boycotteraient la marque. Cette limite éthique est plus ou moins appliquée selon les pays.

De plus, au niveau éthique, l'enjeu majeur est de déceler la réelle intention des messages de santé publique en termes d'impact réel. Lorsque des campagnes de collecte de fonds en faveur des enfants souffrant de la faim auront plus d'impact grâce au « neuromarketing », personne ne pourra s'en offusquer. Mais si par son omniprésence, les individus de plus en plus jeunes venaient à accroître leur consommation de produits néfastes alors cela poserait réellement une véritable question d'éthique à la société.

Ainsi, l'association internationale « *Neuromarketing Science and Business Association* » a été créée en 2011 afin de mieux contrôler cette discipline et de prévenir d'éventuels abus. Une

unification juridique qui fixerait la réglementation au sein de l'Union Européenne offrirait une meilleure protection aux citoyens européens.

- **Scientifique**

Le « neuromarketing » présente indéniablement un biais scientifique du fait même qu'il tient compte de l'individu à un instant t ainsi que d'un produit mais il omet la prise en compte de l'environnement. Or, ce paramètre tient une place majeure dans la décision d'achat. De plus, l'individu à un autre instant t pourrait avoir une réaction différente compte tenu de paramètres intrinsèques comme l'humeur ou l'inconscient. L'irrationalité rentre aussi encore fort heureusement en compte dans nos prises de décisions.

IV/ Comment réagir à ce risque au niveau individuel à l'échelle du pharmacien d'officine et au niveau des politiques de santé.

En France [23], la gratuité des soins nous parait normale et légitime. La Sécurité Sociale est le payeur, elle garantit le budget santé de la nation, collecté grâce aux impôts multiples et variés payés par les citoyens.

L'agro-alimentaire, et plus précisément le secteur des transformations alimentaires, offre des bénéfices autant improbables que paradoxaux : « le yaourt qui rend la peau douce »,
« 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. Le budget alloué à la santé serait renfloué par les économies effectuées par cette prévention.

1) L'équilibre alimentaire

L'équilibre alimentaire [56] est un gage fondamental de forme, de plaisir et de santé, ne se faisant pas sur un repas, ni même sur une journée. Les repas sur une journée étant souvent aléatoires en fonction des circonstances, on parlera davantage d'équilibre sur une semaine. Il est recommandé de varier son alimentation et d'inclure chaque catégorie en quantité convenable selon la quantification de la pyramide alimentaire. L'équilibre s'atteint en consommant trois repas minimum par jour, avec la répartition calorique suivante : petit déjeuner : 20% - déjeuner : 30 à 40% - dîner : 30 à 40% de calories. Les céréales et légumineuses sont riches en glucides complexes et en fibres satiétogènes. Elles sont également riches en protéines d'origine végétale, vitamines du groupe B, minéraux et fibres.

Les légumes verts sont dotés d'un index glycémique faible, riches en fibres alimentaires, en vitamines, en oligo-éléments et en eau, d'où une place conséquente dans la ration alimentaire pour un apport calorique faible. On conseille d'en consommer cinq par jour minimum pour parvenir à un bon équilibre alimentaire. Ils sont anti-radicalaires et antioxydants.

Les fruits frais, riches en vitamines ainsi qu'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 si l'on souffre d'un surpoids. Actuellement, 1 à 25% des Français mangent 5 fruits et légumes par

jour [57].

Les sucres simples, comme nous l'avons démontré sont des calories vides, c'est à dire avec peu 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 la culpabilisation pour ressentir son énergie naturelle

Un Groupe de Réflexion sur l'Obésité et le Diabète (http://www.gros.org/) 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 nutrionnelle de leur repas afin de les impliquer dans la réappropriation de leur comportement alimentaire. La valeur énergétique d'un aliment dépend de sa teneur en protéines, lipides et glucides, à savoir que :

- 1 g de protéines fournit 4 Kcalories ;
- 1 g de lipides fournit 9 Kcalories ;
- 1 g de glucides fournit 4 Kcalories.

Il est indispensable de connaître les processus physiologiques qui consomment de l'énergie afin d'appréhender ses dépenses et déduire ses besoins en calories.

- Le métabolisme de base correspond au cumul des fonctions vitales fondamentales (manger, digérer, dormir, respirer etc..) consommatrices d'énergie. Cette dépense est aléatoire selon les personnes mais elle est en moyenne de 1.300 Kcalories chez les femmes et 1.600 Kcalories 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, consomme 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%), plus l'alimentation est grasse, moins on dépense de calories pour l'assimiler. À l'inverse, les protéines sont énergivores en consommant 20% de l'énergie qu'elles apportent. Cumulées à une activité physique, elles favorisent le travail et le développement musculaire. En annexe, se trouve le tableau des apports énergétiques recommandés en fonction de l'âge, du sexe et de l'activité physique. Ce tableau dépend bien sûr des dépenses énergétiques de chacun qui conditionnent les apports adaptés.

En négligeant notre énergie naturelle, nous sommes davantage susceptibles d'utiliser toutes sortes de produits manipulant l'énergie comme le café, le tabac, l'alcool, le sucre, les produits

raffinés.

Par la même occasion, nous épuisons et dégénérons notre corps. Ainsi, habituellement nous freinons notre excès d'énergie nerveuse en mangeant 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 un outil utile. Il permet d'analyser à posteriori son comportement alimentaire. Ainsi, la précision de l'heure, le lieu, les circonstances, les émotions éprouvées à chaque prise alimentaire, permettent de mieux comprendre les raisons des compulsions alimentaires et trouver des solutions avec l'aide de son médecin, pharmacien ou diététicienne.

Notre patrimoine culturel est constitué par des facteurs sociaux, familiaux, culturels et commerciaux, c'est pourquoi nous ignorons souvent nos besoins réels, dans un souci adaptatif par crainte de conflits internes.

Les croyances sont souvent les plus grandes limitations. 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.

Ainsi, la résolution de ces détresses internes réside à s'accorder avec nous-mêmes et avec nos sensations, à abandonner la lutte et répondre aux besoins de notre corps par l'écoute attentive de notre intuition. Les craintes liées au manque et aux attentes extérieures s'estompent dès lors, qu'il ressent physiologiquement un attrait pour les aliments qui sont bons pour lui et ne cède plus aux compulsions, s'autorisant le plaisir sans culpabilité. Ce changement crée une force intérieure permettant de perdre du poids sans restrictions car la circulation d'énergie dissout les blocages ainsi que le poids superflu en adoptant les comportements adaptés à soi. Le processus d'affirmation de soi permet d'avoir moins d'attentes et de ne plus utiliser l'alimentation comme un substitut mais comme une source énergétique.

3) Conseils et règles hygiéno-diététiques pour la réappropriation d'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. 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 [58] : le goût bien sûr, mais aussi la vue, l'ouïe (consistance), 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 confère une perception des saveurs unique. Alors, pourquoi mangeons- nous si vite et mal, comme les animaux qui n'ont pas cette chance ? [59]

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. Pour une alimentation équilibrée, il est capital de se demander si on ressent de la faim, mécanisme physiologique fondamental, avant de se mettre à table.
- Cuisiner. Pour avoir 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.

On ne considère pas suffisamment les sucres cachés issus de la cuisson excessive, lorsque la température est supérieure à 100°C et transforme ainsi les sucres complexes en sucres simples. La cuisson excessive transforme la cellulose et l'hémicellulose en sucre. Notre choix devrait se focaliser sur des produits frais, « bio », de saison et locaux [61]. Limiter les boissons alcoolisées est également indispensable car l'alcool apporte 7 calories par gramme.

L'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 (1.2kg /dm^3) étant supérieure à celle du tissu adipeux (0.8), il est logique de ne pas observer de perte pondérale les premiers temps. Il importe donc d'expliquer au patient qu'il peut garder son poids en perdant des graisses.

4) Etiquetage 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 [62]. Les mentions légales obligatoires sont : la valeur énergétique totale, les quantités d'acides gras saturés, de glucides, de protéines et de sel, pour 100 g ou 100 ml, ou encore par portion individuelle. Les autres informations sont facultatives.

Les glucides catégorisent les monosaccharides (glucose, fructose…) et disaccharides (saccharose, lactose…) de l'aliment, qu'ils soient naturellement présent ou ajoutés. Il faut savoir que le Parlement Européen [23] a autour de lui près de 5.000 démarcheurs industriels accrédités soit environ 7 par député. Ces derniers sont chargés de conseiller les politiques en faveur de l'industrie agroalimentaire qui les finance.

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.

Actuellement, l'étiquetage est défini par les lois européennes et nationales.

Pour fournir aux consommateurs [63] une information adaptée au moment de leurs achats, afin de permettre à tous d'avoir une alimentation saine et équilibrée, il est nécessaire d'améliorer l'information nutritionnelle figurant sur les produits.

Les programmes d'étiquetage [64] 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 17 % de la population [65].

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, ministre de la Santé 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 [66]. 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 serait situé sur la face avant des emballages, permettant de comparer la qualité nutritionnelle des différents aliments de manière rapide et efficace, optimalisant une meilleure qualité nutritionnelle. Naturellement, les industriels ont rejeté ce système qui considèrent-ils, les pénalisent [68]. Les règles européennes n'obligent actuellement pas les industriels à appliquer cet étiquetage.

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 serait classée B, les chips C et les biscuits au fromage D. De même, le jambon serait B, la saucisse de Strasbourg C et la chipolata E [68]. Pour un même produit les différences entre les marques mises en lumière, les industriels du fait de la concurrence, seraient davantage influencés à produire des denrées qualitatives que rentables.

5) Vers une consommation réfléchie

a) Prise de conscience

Pour lutter contre un comportement alimentaire que l'on juge indésirable il faut d'abord comprendre son origine. Différents facteurs déséquilibrent la balance : une nourriture inadaptée, un manque d'activité physique, un trouble hormonal, métabolique et 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 sur un trimestre au moins [20].

La meilleure méthode est de manger au minimum 5 fruits et légumes frais par jour [56]. Soit 400 grammes chiffre qu'il est aisé d'atteindre, 700 grammes étant réalisable et préférable. Ces aliments gorgés d'eau et de fibres et ont un effet satiétogène évitant ainsi de faire des excès avec d'autres aliments.

Si l'on veut surveiller son poids [20], il n'est pas très utile de se peser tous les jours. Les variations du poids 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 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. C'est la période où le poids est le moins parasité par les phénomènes cycliques de rétention hydro sodée.

Il est également conseillé de faire la liste des courses à l'avance et de faire ces dernières après un repas, à satiété.

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 de connaître son état nutritionnel [69].

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) des 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.

Faire de la prévention sur les jeunes est un 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'allégement 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, en privilégiant la consommation locale (marchés), variée, selon les saisons en favorisant les légumes verts l'été, les racines l'hiver.

b) Régimes et risques

Nous entendons parler des nouvelles tendances alimentaires, en revanche, bien souvent, les définitions et engagements sont flous d'où un nécessaire éclaircissement sur ces pratiques. Le végétarisme exclut toute consommation de chair d'origine animale, les œufs et les produits de la mer sont plus ou moins tolérés selon le régime suivi. D'éventuelles carences en fer peuvent être comblées par des compléments alimentaires.

Le végétalisme exclut lui tout aliment d'origine animale. Il interdit donc la consommation de tout produit ayant un lien avec les animaux (viandes, poissons, fruits de mer, œufs, lait et produits laitiers). Ce type de régime fait courir des risques pour la santé, surtout pour les enfants, exposés à des carences en fer et en vitamine B 12 (acide folique), ainsi qu'à des risques d'insuffisance en calcium et en protéines. Un suivi médical est donc recommandé.

L'alimentation diversifiée est la solution pour apporter à l'organisme tous les micronutriments dont il a besoin. La régénération des cellules est favorisée par une alimentation vivante et non transformée permettant le maintien de l'équilibre acido-basique grâce au PH basique d'aliments-santé.

Nous attendons souvent dire que le jeûne serait bénéfique [23] pour réduire les maladies de civilisation auxquelles nous sommes confrontées aujourd'hui. Le jeûne est une privation temporaire de nourriture, avec comme apport exclusif de l'eau. Ce phénomène va forcer l'organisme à puiser dans ses réserves glucidiques (glycogène libéré par la glycolyse) notamment dans le foie et les muscles. Au bout de 48h toutes ces réserves sont épuisées, dès lors, le corps va puiser dans ses réserves en graisses abdominales qui doivent être transformées en corps cétoniques afin d'être assimilées en énergie par le système nerveux central.

L'accumulation de ces corps cétoniques va produire une crise d'acidose dès le 4ème jour. Les symptômes liés à ce phénomène sont une nausée ainsi que des migraines. L'activité physique quotidienne est recommandée lors de cette cétogenèse.

Si le jeûne est de courte durée, inférieure à 5 jours, toutes les sources énergétiques sont utilisées : acides gras, acides aminés, glucose hépatique et musculaire. La voie de la néoglucogenèse augmente au cours du jeune. Elle permet la synthèse de glucose à partir de glycérol provenant de la lipolyse adipocytaire. Lors de la néoglucogenèse, le foie fournit les deux tiers du glucose nécessaire au cerveau.

L'activité lipolytique est accrue lorsque le jeûne se prolonge au-delà de quelques jours, entraînant une augmentation sanguine de corps cétoniques due à l'oxydation des acides gras par le foie et les muscles.

Un jeûne de plusieurs jours n'est pas une méthode recommandable pour perdre du poids. En effet, bien qu'il permette une mobilisation et une utilisation préférentielle des réserves de graisses, il s'accompagne aussi d'une perte exagérée de protéines qui réduit la masse maigre et la masse cellulaire active. Ainsi, à la fin du jeûne le métabolisme de base sera abaissé car la masse maigre aura diminué. Au sein de l'espèce humaine, la restauration de la masse maigre après une telle perte est limitée et très lente. C'est pourquoi après des épisodes répétés de jeûne, peut apparaître une prise de poids par réduction de la dépense énergétique. C'est le phénomène retrouvé dans le yoyo pondéral.

Effet 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 à fortiori d'une addiction implique souvent l'arrêt total de consommation de la substance. Dans le cas du sucre, l'abstinence et la désintoxication sont bien souvent difficiles voire impossible.

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, 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.

Le régime Atkins, du nom du célèbre cardiologue est un des plus connus. Son constat est que la majorité des personnes en surpoids présentent des problèmes d'assimilation des glucides, ou sont diabétiques ou pré-diabétiques. Les règles de base fondamentales de ce régime sont [70] :

- 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.

Le régime Scarsdale également conçu par un cardiologue américain dans les années 1950 est hypoglucidique, hypocalorique. La recommandation est de diminuer de 100 calories par jour la ration quotidienne pour une perte de poids jusqu'à 8 kg en deux semaines.

Tous les féculents, les sucreries et matières grasses y compris les laitages doivent être stoppées. 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 2,5 ans a montré une diminution de l'appétence et de la compulsion pour les produits sucrés lors d'un régime faible en glucides [71]. 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.

6) Alternatives officinales

Les oligo-éléments sont des substances essentielles au fonctionnement normal de l'organisme et sont présents en quantité infinitésimale (du microgramme au milligramme) dans

le corps humain. Ils ne sont pas synthétisés par l'organisme ils doivent donc être présents en quantité suffisante dans l'alimentation.

Le chrome intervient dans le métabolisme glucidique et lipidique. En effet, le chrome est un cofacteur de l'insuline. Sans connaître de manière certaine le mode d'action, il favoriserait le passage du sucre dans les cellules en augmentant le nombre de récepteurs, en renforçant la liaison insuline-récepteur augmentant ainsi la sensibilité des tissus à l'insuline. Il diminuerait ainsi la quantité d'insuline nécessaire pour l'assimilation du sucre dans la cellule [72] évitant ainsi son stockage et sa transformation en graisses. En régulant de la sorte la glycémie il permettrait de diminuer l'appétit et les compulsions sucrées [73]. On le trouve 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'AFSSA recommande 50 à 70 microgrammes par jour, ce qui reste très difficile à atteindre pour des individus qui consomment des produits industriels et raffinés pauvres en micronutriments.

Les études disponibles montrent une diminution des compulsions pour les produits sucrés, mais aussi une diminution générale de prise alimentaire, du nombre total de calories consommées, et du poids, sans sensation de faim [73]. Présent dans de nombreux compléments sous forme de chlorure de chrome, peu absorbé par l'organisme, il est préférable de favoriser le chrome trivalent.

L'OMS recommande une supplémentation maximale de 250 microgrammes par jour [74].

La micro-nutrition est une approche moderne de la nutrition promouvant l'utilisation des vitamines, minéraux et oligo-éléments en vue d'améliorer la santé. Ces micronutriments ne fournissent pas d'énergie de manière directe mais sont indispensables au déroulement des réactions métaboliques.

Elle se définit comme l'opposé de l'industrie pharmaceutique qui produit des molécules « anti » guérissant l'organisme par opposition aux symptômes [75]. Ils favorisent la guérison en stimulant et soutenant le système immunitaire.

En **phytothérapie**, Le *Garcinia Gummi – Gutta*, de nom commun Garcinia cambodga est un arbre donnant des fruits ressemblant à une orange. Il est riche en acide hydroxycitrique ou AHC, molécule responsable de l'inhibition de synthèse de l'ATP citrate lyase, enzyme responsable de la transformation des glucides en triglycérides et en LDL. Cela permet la transformation en glycogène, responsable du message de satiété au cerveau. Son indication est la suivante : coupe-faim, régulateur des compulsions sucrée 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. On le déconseille avec la caféine ainsi qu'avec les statines, des cas de rhabdomyolyse ayant étés notifiés.

En **aromathérapie**, de nombreuses huiles essentielles ont un effet hypoglycémiant : *Trigonella foenum - graecum* - le fenugrec, *Phyllanthus emblica* - l'amla, *Curcuma Longa* - le curcuma, *Piper nigrum* - le poivre noir, *Zingiber officinale* - le gingembre, *Punica granatum* - la grenade ou encore *Cinnamomum verum* - la cannelle de Ceylan. Cette dernière, la plus courante est utilisée depuis l'Antiquité, référencée dans la première pharmacopée chinoise 2.500 ans avant notre ère. Connue pour ses propriétés antimicrobiennes, coupe-faim, elle permettrait de réguler la glycémie 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 effets toxiques (neurotoxique et dermocaustique).

Dans 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 compte les glucides journaliers consommés. Tous les aliments cumulés donnent un taux de glucides total journalier, 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.

- Services nutrition. Sur : www.cuisinevirtuelle.fr . Une balade dans la cuisine virtuelle permet de sélectionner les aliments composant le repas et d'accéder à une évaluation personnifiée ainsi qu'à des propositions de repas.

V) Sondage expérimental

Présentation
Ce sondage a été réalisé de Janvier 2015 à Mars 2017. Proposé au comptoir de manière anonyme et rapide, ce questionnaire court de 5 questions est inspiré des critères diagnostiques scientifiques du DSM IV.

SONDAGE **LE SUCRE ET VOUS**			
Age :	**Sexe :**		**Poids- Taille** **Diabète**
Avez-vous besoin d'une quantité quotidienne de sucre pour obtenir un plaisir satisfaisant ?	**Avec le sucre** OUI	**Avec le sucre** NON	**Avec un autre produit** Si oui précisez lequel
Ressentez-vous un manque en cas d'arrêt de la consommation ? Physiquement : insomnie, maux de ventre/dos, crampes, impatience, fatigue	OUI Si oui, merci de préciser le type de symptômes.	NON	
Moralement : Fatigue, anxiété, dépression, tristesse			

Consacrez-vous du temps à la recherche des produits sucrés ? Cela a-t-il une influence sur votre vie sociale, professionnelle et/ou relationnelle ? Pourquoi ?	OUI	NON	
Avez-vous du mal à en consommer moins ? Est-ce difficile pour vous de vous en priver ?	OUI	NON	

Ce sondage est inspiré de quatre critères diagnostiques d'addiction du DSM 4. Chacune des questions permet de déterminer si les individus ressentent une tolérance, un syndrome de sevrage, un phénomène de « craving » et des difficultés d'abstinence.
Les critères de dépendance à une substance selon le DSM-IV correspondent à un mode d'utilisation inadapté d'une substance conduisant à une altération du fonctionnement ou une souffrance, cliniquement significatives, caractérisées par la présence de trois (ou plus) des manifestations précédentes, à un moment quelconque d'une période continue de 12 mois.
Anonyme et rapide, il a été conçu sous forme de tableau afin de faciliter la lecture et adhésion du panel.
Il a été proposé à une patientèle officinale en métropole à Grenoble ainsi qu'à Saint-Leu sur l'île de la Réunion. Ce sondage a été mis en circulation sur la période de Janvier 2016 à Mars 2017.
Comme nous l'avons précédemment vu les coutumes alimentaires et culinaires différent considérablement au sein du même pays.

Problématique

Autoévaluation des comportements liés à la consommation de sucre. Déterminer si la population générale possède des caractéristiques propres à l'addiction selon les critères diagnostiques du DSM 4. Dans cette étude, les individus sans comorbidité sont ceux n'ayant pas de diabète et dont l'IMC est inférieur à 25 soit n'étant pas en surpoids.

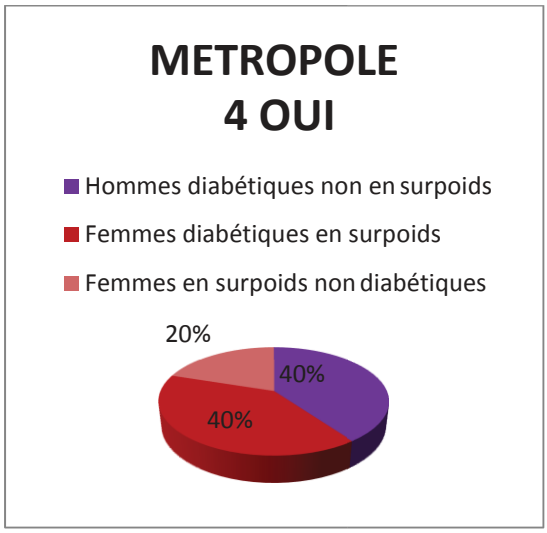
Matériel et Méthodes

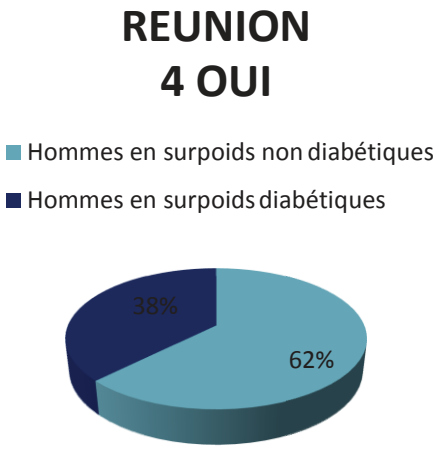
100 individus hommes + 100 individus femmes en **France métropolitaine**

100 individus femmes + 100 individus hommes en **France d'Outre-mer**

Par souci de simplification, les âges des individus n'ont pas étés pris en compte. L'analyse porte sur le sexe des personnes, leur statut diabétique ou non et leur IMC déterminant ou non la présence d'un surpoids (>25).

Résultats

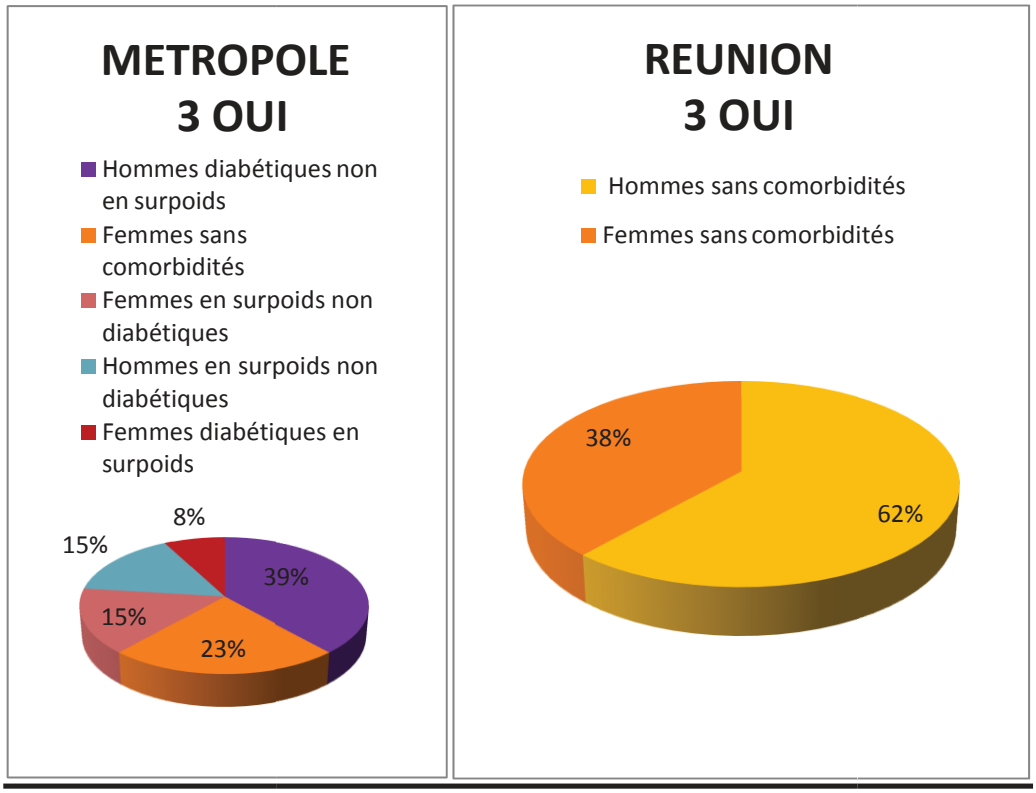




Les individus ayant répondu 4 oui aux quatre items sont donc potentiellement ceux considérés comme présentant le plus de caractéristiques communes avec les individus dépendants à une substance.

En métropole, il s'agit majoritairement d'hommes diabétiques non en surpoids (40%), de femmes en surpoids diabétiques (40%) et de femmes en surpoids non diabétiques (20%).

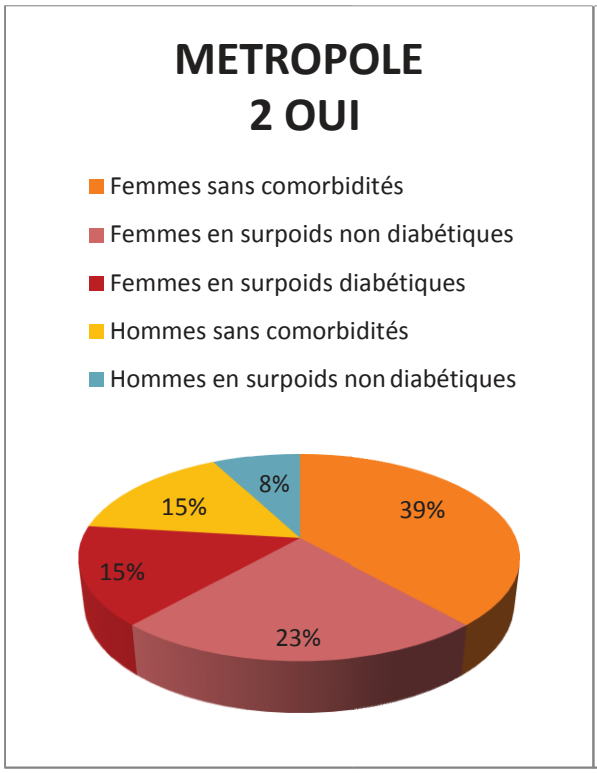
A la Réunion, il s'agit en revanche d'hommes en surpoids non diabétiques (62%) et d'hommes en surpoids diabétiques (38%).

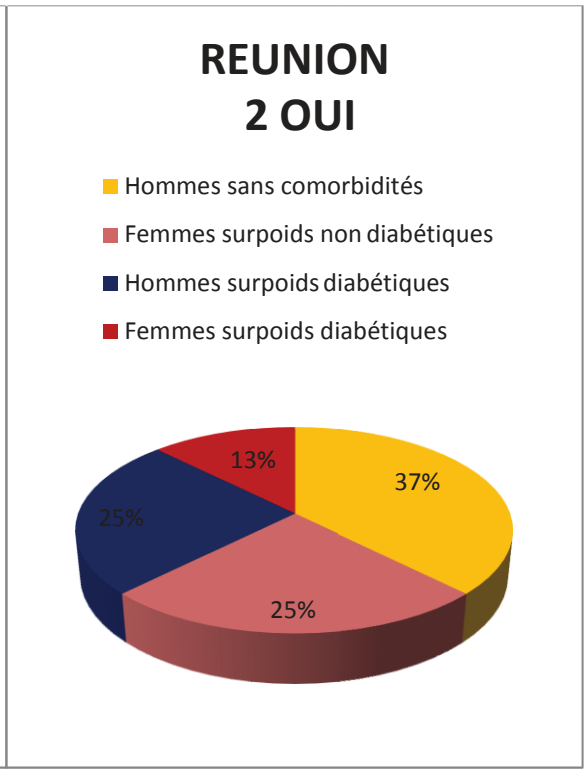


La population ayant répondu 3 oui a donc un attrait plus éclectique pour le sucre. En métropole, on retrouve :

- les hommes diabétiques non en surpoids (39%), suivis des femmes sans comorbidités (23%) puis des femmes en surpoids non diabétiques (15%),
- des hommes en surpoids non diabétiques (15%), enfin les femmes diabétiques en surpoids (8%).

A la Réunion, les scores sont plus francs. Il s'agit pour 62% des hommes sans comorbidités, les 38% restant sont des femmes sans comorbidités.

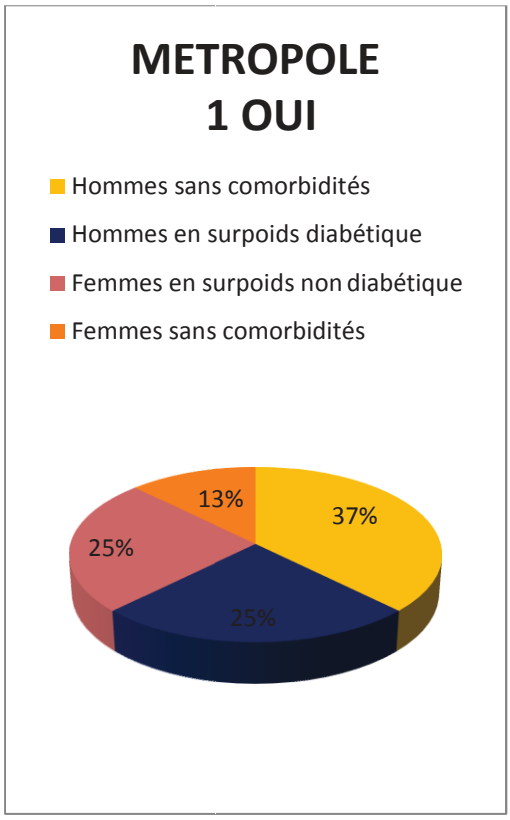


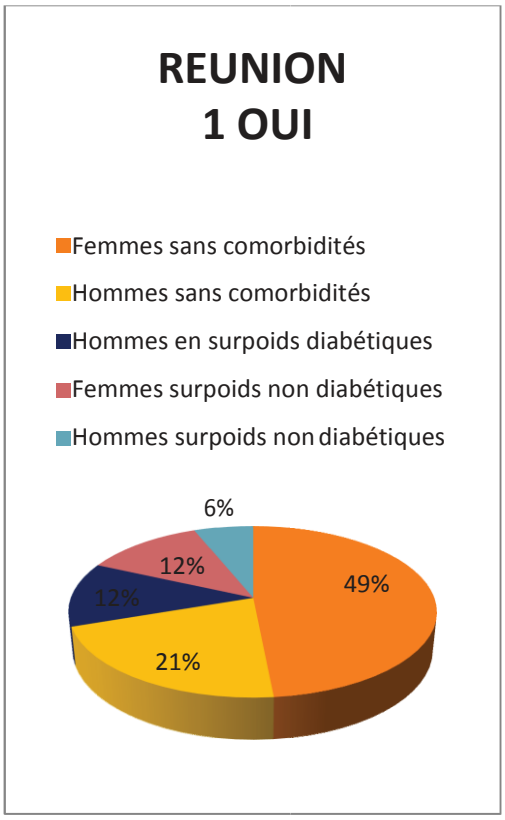


Les personnes ayant répondu 2 oui ont donc un comportement modéré quant à la consommation de sucre.

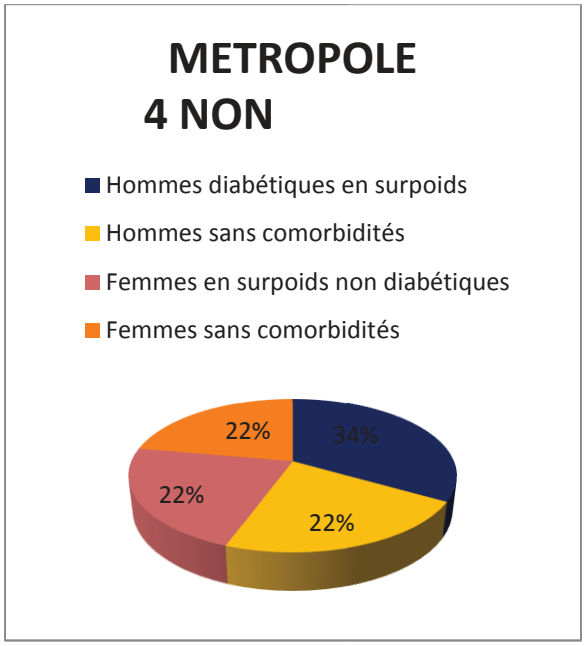
En métropole, il s'agit surtout de femmes sans comorbidités (39%), de femmes en surpoids non diabétiques (23%), d'hommes sans comorbidités et de femmes en surpoids diabétiques en proportion égales (15%). Enfin, les hommes en surpoids non diabétiques représentent 8%.

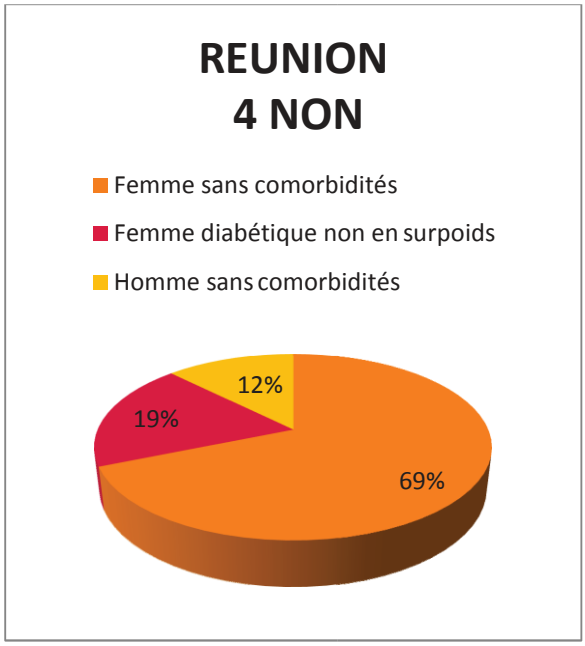
A la Réunion, il s'agit pour 37% d'hommes sans comorbidités, 25% à part égale les hommes en surpoids diabétiques et de femmes en surpoids non diabétiques. 13 % sont des femmes en surpoids diabétiques.





Les personnes ayant répondu un oui, ayant donc un faible attrait pour le sucre sont majoritairement des femmes sans comorbidité (49%) puis des hommes sans comorbidité (21%). Puis à part égale (12%) viennent les femmes en surpoids non diabétiques et les hommes en surpoids diabétiques et enfin les hommes en surpoids non diabétiques (8%).





En métropole, la majorité de personnes ayant répondu négativement sont des hommes en

surpoids et diabétiques (38%) ; 22% à part égales représentent des hommes sans comorbidité, des femmes sans comorbidités et des femmes en surpoids non diabétiques.
A la Réunion, il s'agit majoritairement de femmes sans comorbidités (69%), de femmes diabétiques non en surpoids et d'hommes sans comorbidités.

Discussion

4 OUI

La Réunion

Il n'y a que des hommes qui ont répondu 4 oui, tous sont en surpoids. En revanche, une minorité est diabétique.

En métropole

Les hommes ayant répondus 4 oui ne sont pas en surpoids.
80% (hommes/femmes) sont diabétiques.
Ceux non diabétiques sont en surpoids.

Au total, dans la population qu'on pourrait considérer comme la plus dépendante, on ne retrouve pas d'individus sans comorbidités.
Ces résultats permettent d'isoler quelques questions :
Le sucre est-il le même en métropole et à la Réunion ?
Les campagnes de dépistage sont-elles aussi efficaces à la Réunion et le diagnostic est-il suffisant connaissant la sous-estimation du taux de diabète sur l'île ?
Les connaissances et les croyances au sujet du sucre sont-elles les mêmes en métropole et à la Réunion ?
Les femmes à la Réunion semblent moins conscientes ou concernées par la consommation de sucre : est-ce dû à un manque de connaissances ou au contraire une sur connaissance préventive ?
Les sucres ajoutés (café, boissons) sont-ils pris en compte par les interrogés ? Pour davantage de précision, poser une question sur ce type d'habitudes aurait été utile.

3 OUI

La Réunion

Les personnes ayant répondus 3 oui sont des hommes et des femmes sans comorbidités : sans surpoids et non diabétiques. Ainsi, il est possible de présenter des caractéristiques typiques de comportement addictifs sans pour autant présenter des effets préjudiciables liés à cette consommation.

Il y a toujours plus d'hommes que de femmes qui répondent oui aux questions.

En métropole

Les femmes ayant répondu 3 Oui sont majoritairement non diabétiques à l'inverse des hommes.

2 OUI

Les individus ayant répondus 2 oui sont selon le DSM IV considérés comme ayant un comportement normal, non abuseur.

La Réunion

Toutes les femmes ayant répondu deux oui sont en surpoids, diabétiques ou non.

Pour les hommes, c'est la loi du tout ou rien. La majorité ne présente pas de comorbidités, le reste étant en surpoids et diabétique.

En métropole

La majorité des femmes ayant répondu 2 oui sans comorbidités puis des femmes en surpoids non diabétiques (23%) ou diabétiques (15%). Ce chiffre de 15% équivaut à la part d'hommes sans comorbidités ayant répondus deux oui.

Ces résultats semblent logiques et cohérents, la majorité des individus ayant un comportement « normal » n'a pas de comorbidités mais cependant certains individus diabétiques ou en surpoids n'ont pas d'attrait particulier pour le sucre. Cela confirme le fait qu'il n'existe pas de lien formel entre consommation de sucre et surpoids-diabète.

Sans expérience de sevrage, de tentative d'arrêt ou de diminution de consommation, il est aisé de répondre non aux items 2 et 4 et d'obtenir ce score.

De plus, l'autre limite serait de savoir à quels items les personnes ont répondu « oui » afin de déterminer s'il s'agit d'une dépendance plutôt physique ou psychique et de préciser ces données. Cependant, comme deux oui est un score éliminatoire pour présupposer un comportement abuseur, je n'ai pas détaillé les spécificités des réponses positives.

1 OUI

Les individus ayant répondu un seul oui sont considérés comme ayant un faible attrait pour le sucre.

La Réunion

70% sont des hommes (49 %) et des femmes (21%) sans comorbidités

La proportion restante est représentée par des hommes en surpoids diabétiques ou non et des femmes en surpoids non diabétiques.

En métropole

50% sont des individus sans comorbidités. 37% sont des hommes, 13% sont des femmes.

La part restante correspond à des hommes en surpoids diabétiques et des femmes en surpoids non diabétiques.

Encore une fois, le résultat semble cohérent car la majorité des personnes ayant répondu non, n'ont pas de comorbidités.

4 NON

Les personnes ayant sélectionné que des réponses négatives n'auraient pas d'attrait particulier pour le sucre.

La Réunion

81 % d'entre eux n'ont ni diabète ni surpoids.

19 % sont des femmes diabétiques non en surpoids.

En métropole

La majorité est étonnamment représentée par des hommes diabétiques en surpoids.

La part restante étant représentée à part égale de 22% par des femmes sans comorbidités, des hommes sans comorbidités et des femmes en surpoids non diabétiques.

Ainsi, il semblerait que les femmes soient davantage dans le contrôle de leur consommation. Cette part d'hommes diabétiques en surpoids peut être expliquée par des causes externes (alcool, alimentation calorique). Elle pourrait aussi être due au fait qu'étant déjà diabétiques en surpoids ils sont sensibilisés et font attention à leur consommation de sucre.

Limites du sondage

Plusieurs faux négatifs peuvent apparaitre liés à :

La consommation de café souvent accompagnée de sucre ainsi que les boissons sucrées non comptabilisées dans les apports totaux journaliers. Une question supplémentaire aurait pu être judicieuse.

La plupart des individus estiment leur consommation de sucre comme minime car ils considèrent le sucre à l'état brut ajouté par leurs soins. Ils ne tiennent pas compte du sucre déjà présent dans leurs aliments (fruits, desserts…)

Beaucoup d'individus peuvent répondre « non » par défaut d'expérience de sevrage ou de contrôle ou de diminution de la consommation ce qui fausse inévitablement les résultats. Il est

difficile d'évaluer le manque si la personne n'a jamais tenté d'arrêter.

Un manque de puissance, quatre questions étant suffisantes pour faires des approximations globales mais insuffisantes pour extrapoler davantage et tirer des conclusions croisées.

La Réunion, petit département français, isolé dans l'Océan Indien est habité depuis 350 ans. La population y est métissée : 36% d'Africains, 30% d'Européens, 30% d'Indiens et 4 % d'Asiatiques [76].

C'est donc une multi-ethnie que j'ai analysée comme une seule et même population. Cela représente un biais majeur car toutes ces populations n'ont pas les mêmes habitudes culturelles et culinaires. De plus, ils possèdent des spécificités génétiques propres.

Pour conclure

La population française vivant en France métropolitaine répond dans son ensemble de manière plus variée « oui » aux questions portant sur leur consommation personnelle de sucre. Ainsi, les individus ayant répondu 3 « oui » ou plus sont représentés par 9 sous populations en métropole contre 4 à la Réunion. En effet, il s'agit des femmes et hommes sans comorbidité ainsi que des hommes en surpoids diabétiques ou non.

Les autres auraient donc un comportement de consommation de sucre considéré comme normal en dépit pour certains de surpoids ou de diabète.

Ces différences entre la métropole et l'île de la Réunion montrent les différences de croyances culturelles liées au sucre ainsi que la diversité des modes de consommation. Cela pourrait également révéler une potentielle moindre prise de conscience de l'omniprésence du sucre dans l'alimentation moderne sur l'île.

On peut également se questionner sur le levier qu'est la prévention. Est-elle plus active et prééminente en métropole, ce qui inciterait la population à se questionner davantage sur leur consommation ?

Il est important de noter que le sondage a été réalisé sur 200 personnes à Grenoble et 200 personnes à Saint-Leu. La démographie de Saint-Leu agglomération (36.600 individus) [77] est inférieure à celle de Grenoble (450.500) [78], les résultats y seraient donc plus représentatifs. En dépit de cette limite, les résultats généraux semblent cohérents et assez en accord avec la démonstration de cette thèse. Les personnes ayant répondu le plus favorablement présentent davantage de comorbidités. À l'inverse, ceux ayant majoritairement répondu « non » présentent un tableau clinique sans surpoids ni obésité pour la plupart.

Cependant, comme nous l'avons vu, bien que la consommation excessive de sucre favorise le surpoids, il n'existe pas de corrélation systématique entre la consommation de sucre, le diabète et le surpoids.

CONCLUSION

Le sucre ou glucose correspond au carburant de l'organisme aisément comparable à la sève de l'arbre base de son fondement énergétique. Naturel ou raffiné, il représente une source directement assimilable d'énergie, car il ne nécessite pas de digestion enzymatique.

L'effet du sucre sur le cerveau est confirmé avec certitude, bien que l'intensité et la puissance réelle de cet effet ne soient pas établies. La part innée et acquise de nos comportements doit être analysée afin de comprendre les bases et les enjeux personnels biologiques, sociaux et culturels de l'addiction. La distinction entre le comportement alimentaire sain et pathologique est délicate à établir.

Bien que ce terme ne soit pas adapté ou exagéré pour parler d'une propension physiologique il permet de rendre compte des pertes du contrôle alimentaire. Comme nous l'avons vu, les effets du sucre s'apparentent à ceux des drogues dans l'activation du système de récompense au niveau cérébral. Les voies neuronales activées aboutissant à la sécrétion de dopamine et la sensation finale de plaisir sont comparables.

Cependant c'est davantage la stigmatisation du saccharose et des produits sucrés qui aboutit à la mise en place d'une relation pathologique entre le consommateur et l'aliment. Ainsi, l'établissement d'un contrôle volontaire rigide du comportement alimentaire aboutit à la mise en place d'automatismes ressemblant à ceux d'un individu dépendant.

La perte du caractère addictif de la prise alimentaire va de pair avec la levée des interdits et la reconsidération de l'alimentation comme un acte fondamental. Ainsi, ce n'est pas parce que les mécanismes cérébraux activés par le sucre ou les substances sucrées sont similaires à ceux des substances stupéfiantes que ces derniers doivent être considérés comme des drogues.

Pour reprendre les propos de Michel CABANAC il y a presque un demi-siècle [79] [80] : « Comme d'autres formes de plaisirs sensoriels associés à d'autres comportements régulateurs, ils sont parfaitement physiologiques et indispensables à l'organisation de nombreuses régulations homéostatiques ».

Le terme d'addiction implique une dépendance physique et psychologique répondant précisément aux critères du DSM IV. Afin d'exagérer la fréquence des addictions alimentaires quelles qu'elles soient, certains auteurs ont proposé d'élargir abusivement le champ de ces critères diagnostic [81][82]. Cela peut sembler abusif, l'homme ayant besoin de se nourrir pour survivre sans être pour autant un « drogué » de nourriture.

C'est la même conclusion que tire PUDEL « la consommation de sucre n'entraine pas de comportement d'addiction au sens psychiatrique du terme » [83]. Plus récemment, BENTON

déclarait : « Il n'y a aucun support de la littérature humaine pour l'hypothèse que le saccharose peut être à même de provoquer une dépendance au sucre ou jouer un rôle dans les troubles alimentaires » [80]. De plus, nous sommes confrontés à la manipulation grossière du Neuromarketing qui use de techniques basées sur les émotions. On peut donc se demander comment évoluerait la courbe de consommation du sucre si le matraquage médiatique n'était pas si présent.

Comme l'ont montré les luttes contre l'alcool et le tabac, l'implication des autorités publiques dans la prise de conscience est indispensable.

Elle permet, par la mise en œuvre de moyens financiers, la mise en place de plans d'informations nutritionnelles ainsi que l'éducation et le contrôle de l'environnement des enfants.

Le vieillissement de la population peut être anticipé et prévenu notamment avec la pyramide du régime méditerranéen, de manière à ce que les individus vieillissent en bonne santé. Cela permettrait d'optimiser les dépenses de santé que l'on pourrait réinvestir dans l'éducation nutritionnelle des plus jeunes. Il est possible de vieillir en bonne santé, cela dépend en grande partie de nos comportements, encore faut-il être conscient et averti. C'est pourquoi il est indispensable de s'informer de manière parallèle et de diffuser ces informations en vue de favoriser un solide esprit critique chez les plus jeunes qui sont les générations de demain.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le : 22/05/2017

LE DOYEN

Pour la Présidente
et par délégation
Le Doyen de Pharmacie
Pr. Michel SEVE

Pr. Michel SÈVE

LE PRESIDENT DE LA THESE

Serge KRIVOBOK Maître de conférences

Annexes

Annexe 1 : Apport pratique : Enrichissement apporté par chacun de mes stages

Stage en service de Psychiatrie à Saint-Egrève.

Le problème majeur en service de psychiatrie est l'hyperphagie : les traitements ont tendance à augmenter l'appétence et le « craving » pour les produits gras et sucrés et valorisent donc la prise de poids. La diététique n'est plus basée sur des régimes car dans ce cas il ne s'agit pas de fournir au patient une liste d'aliments autorisés ou interdits : il s'agit de mettre en place un suivi, d'engager une discussion pour repérer les comportements inadéquats et de faire prendre conscience des compulsions alimentaires et de la nécessité de les modifier. Il semble cohérent de se fixer des objectifs croissants, progressivement. Comme nous l'avons vu, il ne faut pas priver un individu, la conséquence serait la frustration. Il est donc capital d'évaluer son savoir, ses croyances et capacités de motivation par le biais d'une enquête alimentaire. On va analyser son alimentation, son rythme de vie, ses ressentis émotionnels.

Les discussions entre les patients et les professionnels de santé révèlent que la plupart des grignotages sont liés aux émotions : ennui, anxiété, tristesse. Nous allons travailler sur les émotions ressenties en restant extrêmement vigilant afin de ne pas lui retirer « sa récompense » au risque de le faire décompenser sur un autre point.

L'écoute est un point capital car bien souvent ces personnes sont désemparées car beaucoup de souffrances peuvent être liées à ce facteur alimentaire. La détection de la problématique (grignotages, quantités, problème de métabolisme) est essentielle au diagnostic. On retrouve un surpoids chez certains individus qui ont cependant un régime alimentaire irréprochable, il s'agit donc de dédramatiser et de leur faire accepter ces quelques kilos en trop sans conséquences préjudiciables sur leur santé.

La meilleure manière de faire tenir la personne qui désire perdre du poids dans la durée est d'être moins privatif et de conserver l'aspect hédonique de l'alimentation en y ajoutant une activité physique modérée afin d'être mieux dans son corps et se réapproprier les sensations corporelles. En effet, c'est la masse musculaire qui dépense le plus d'énergie donc l'objectif est de la conserver voire l'augmenter tout en diminuant la masse grasse. Ce sont souvent des erreurs de régime alimentaire, souvent des régimes hypo protéinés qui font perdre la masse musculaire et diminuent le métabolisme. Il est important de communiquer au sujet des régimes restrictifs qui sont dangereux et inutiles.

La chirurgie bariatrique rapporte gros aujourd'hui et le paradoxe est immense entre la liste

restreinte d'aliments santé et les rayons des supermarchés et l'offre de l'industrie agro-alimentaire toujours plus grande.

Il faut fixer des objectifs concrets et réalisables mais surtout être capable de garder son esprit critique face aux « innovations pour perdre du poids ». En effet, suite à la polémique liée à la dangerosité des régimes hyper protéinés ces derniers ont changé de nom pour « régime hypoglucidique ». Ce sont ces manipulations par négligence et l'ignorance liée à la désinformation des individus qui font les obèses de demain.

L'officine représente le premier point de contact qui permet de repérer ces patients en souffrance afin de les prendre en charge et de les orienter vers des structures plus adaptées.

L'axe de travail suit la trame suivante :

SAVOIR : Prise de conscience - Connaissances brutes.

POUVOIR : Capacité.

VOULOIR : Motivation.

C'est au professionnel d'évaluer l'évolution du patient, ses possibilités et ses moyens d'action afin de l'assister et de lui venir en aide si nécessaire. En milieu hospitalier, il faut éviter d'infantiliser les patients avec le goûter, souvent déséquilibré notamment avec les patients psychiatriques. Il faut faire attention en addictologie car il est fréquent de remplacer une addiction par une autre et de l'utiliser pour se protéger de comportements indésirables (violence). Il s'agit alors d'une véritable « bombe à retardement » car les habitudes en intra hospitalier persistent en extrahospitalier.

Il faut aussi penser aux sucres cachés et ajoutés. Il est nécessaire de transmettre les connaissances et les choix pour équilibrer son alimentation en gérant sa ration. Les recommandations préconisent 10 morceaux de sucres par jour à répartir de manière quotidienne ou hebdomadaire. Par exemple, le sucre des fruits n'étant pas compté, quelqu'un qui mange des fruits pendant trois jours pourra s'autoriser une pâtisserie le quatrième jour.

Il faut éviter de conseiller de l'allégé, qui va maintenir le besoin de goût sucré ainsi que l'appétence.

Autre exemple, si on hésite entre une tarte aux pommes et un mille-feuilles (notre favori) et que l'on opte pour la tarte aux pommes en étant raisonnable, le risque est de craquer quelques jours après par frustration et d'avoir mangé les deux.

Il faut manger en pleine conscience, calmement, en petites quantités, en savourant pleinement et non en suivant des pulsions automatiques et en faisant d'autres activités. On peut proposer un carnet de suivi aux personnes dont la problématique est complexe.

Les programmes d'éducation thérapeutique du patient validés par l'ARS concernent les

troubles bipolaires et la schizophrénie. Ces derniers se présentent sous forme d'ateliers ludiques qui permettent d'aider en faisant de l'éducation nutritionnelle chez des patients en difficulté alimentaire.

Le personnel soignant n'est pas toujours informé du risque métabolique lié à certains traitements en dépit du risque majoré chez ces patients. Chez les patients schizophréniques par exemple, qui ont génétiquement plus de chances que les autres de développer un diabète, et ce sur-risque est souvent méconnu au détriment du patient. De plus, les neuroleptiques, traitements souvent utilisés en psychiatrie ont pour la plupart des troubles métaboliques comme effets indésirables.

Ces traitements induisent également une diminution du péristaltisme intestinal. Un individu sous neuroleptiques pendant 40 années aura de fortes chances d'aboutir à une occlusion intestinale traitée par une chirurgie. On essaie de prévenir ce phénomène par des règles hygiéno-diététiques.

La prise de poids sous traitement est un effet secondaire bien connu avec un repli social, la sédentarité et un risque d'obésité.

Souvent ces patients fument et ont des conditions de vies précaires. Cela représente un cumul de facteurs de risques, associés à d'autres pathologies chroniques qui peuvent aggraver leur pathologie dynamique et active (phases maniaques/ dépressives à gérer différemment niveau nutritionnel chez un bipolaire).

L'entretien motivationnel a pour objectif d'autonomiser le patient, le faire trouver lui- même son équilibre alimentaire.

Les ateliers visent à :

- Classifier les aliments, des boissons et leurs teneurs en sucre. : 1 yaourt au fruit = 4 sucres.
- Connaître les équivalences nutritionnelles.
- Reconnaître les catégories d'aliment (laitages, matières grasses).
- Faire la distinction entre les aliments nobles et les aliments transformés (pomme de terre/frites).
- Construction des menus selon le PNNS (1 laitage, légumes à volonté, adaptation des portions de fromage et protéines).

Tous ces ateliers contribuent à la prise de conscience individuelle et permettra le passage à une quantité moindre et on amorce ainsi un sevrage progressif : cela suffit à faire maigrir sans engendrer de frustration et cela marche sur la durée. On responsabilise les individus.

On leur donne les connaissances nécessaires au choix et ils peuvent bénéficier d'un suivi temporel.

On va fixer et suggérer des petits objectifs concrets (souvent ajouter des fruits / légumes). On travaille sur les équivalences afin de trouver l'équilibre. Cette démarche va les amener à réfléchir

pour améliorer leur situation de façon indépendante. Ils vont détecter eux- mêmes les manques, on explique le rôle de chaque groupe d'aliments et les conséquences des carences afin de générer une prise de conscience.

Dresser la liste des avantages et inconvénients peut aider à trouver, détecter les changements à effectuer.

L'entretien personnalisé est capital car ils n'ont pas tous les mêmes souffrances, les mêmes problématiques. De plus, le suivi est aussi très important.

Confronter le patient à ses propres représentations et schémas mentaux et aux raisons qui précipitent les consultations ou qui font qu'ils ne mangent pas équilibré (anxiété, stress, ennui, maladie traitements). Que signifie pour lui « manger équilibré » ? A quoi sert une diététicienne ? On essaie de faire ressortir les idées fausses/ vraies.

On se met d'accord sur une définition commune de la nutrition : « l'art de bien manger pour être en bonne santé ». Finalement on va regarder comment les aider par des moyens simples, des règles hygiéno-diététiques et de l'activité physique. On part d'une démarche globale pour aboutir à une conclusion spécifique où les patients savent reconnaître leurs problèmes.

Pour l'hyperphagie iatrogène on peut conseiller aux patients qui ont un gros appétit de manger une entrée, en effet la satiété se ressent au bout de vingt minutes donc quelqu'un qui va manger un plat de spaghetti en 5 minutes va se resservir alors que s'il mange une crudité il arrivera à satiété à la fin de son plat de pâtes.

Il est aussi important d'expliquer au patient la différence entre densité calorique et volume :

- Des crudités en entrée accompagnées d'un steak haché et d'haricots verts avec un yaourt équivalent à 645 g.
- Une part de quiche et un soda pèsent 300g, que l'on considère comme un « petit repas », mais l'apport calorique est le même. Plus on mange gras, moins le féculent « tient » à l'estomac, moins il est satiétogène. Les patients arrivent à comprendre qu'ils auront encore faim avec la quiche. Il faut vraiment se méfier des listes préconçues car le risque est que le patient l'applique de manière très stricte et c'est dangereux.

L'effet de mode est dangereux (sans gluten, sans lactose) car les patients se créent des carences.

Stage en service de Gériatrie UMAGE

Selon une psychologue rencontrée en service de gériatrie, l'addiction à un produit alimentaire est sous-estimée en France. Peu de patients reconnaissent être « addicts » au sucre, cependant ils en consomment globalement quotidiennement et parfois de manière inconsciente et compulsive.

De manière adaptative l'humain va se diriger vers des substances qui sont ambivalentes pour lui : elles procurent à la fois un plaisir immédiat en dépit des aspects négatifs sur la santé. De plus, la compulsion à la répétition est paradoxale mais généralisée.

On observe couramment un dégoût à l'arrêt puis dès la reprise de consommation, le « craving » et l'appétence sont augmentés.

Chez les personnes âgées, la problématique est liée à la dénutrition protéino-énergétique. Dans ce cas, on met en place des compléments alimentaires par le biais de produits enrichis puis on réévalue à l'aide d'échelles ou d'enquêtes alimentaires.

Il est assez difficile de prendre en charge le diabète de l'âgé car généralement il a déjà reçu tous les conseils diététiques nécessaires et si son diabète n'est pas équilibré, on peut présumer que ces derniers ne sont pas appliqués donc il est indispensable de faire de l'éducation thérapeutique.

Le service est aussi confronté à des individus diabétiques qui suivent les recommandations de l'ancien régime strict « sans sucres » alors que maintenant le diabétique a droit à une petite dose de sucre espacée à sa guise dans la journée. Ces individus ont de mauvaises habitudes réflexes (compenser avec des fruits en masse à la fin du repas) ou d'autres ne veulent carrément pas manger de dessert du tout.

Il faut bien préciser aux personnes âgées que les compléments alimentaires se prennent à distance des repas pour ne pas leur couper l'appétit.

Il est important d'évaluer l'autonomie du patient pour se nourrir (préparation, déglutition) et lui donner des idées de collation et de recettes enrichies.

Beaucoup d'obèses sont dénutris [20] ; Certains individus mangent très peu mais ne perdent pas de poids : c'est donc un problème de métabolisme.

Le questionnaire MNA permet une évaluation globale assez subjective et balayant de nombreux domaines (psychologique, habitudes, physique, morphologiques, pathologiques) et tenant compte de l'appréciation du patient afin de dresser avec lui un schéma alimentaire adapté et spécifique.

Stage de 6ème année à la Réunion

Mon stage officinal professionnalisant de 6ème année m'a donné l'opportunité de découvrir l'île de la Réunion, île de grande culture de la canne à sucre. Depuis 15 ans, les chiffres de l'obésité et du diabète ne cessent de croitre. L'île compte près de 80 000 personnes diabétiques. Les derniers recensements estiment la population actuelle à près de 842.767 habitants dont 14,8 % du groupe des 18 à 69 ans est diabétique et dans 1/3 des cas, le diabète n'est pas connu [85]. Ainsi, la prévalence de diabète connu (10,2%) est 3 fois supérieure à celle de la France métropolitaine (2,9%) chez les plus de 30 ans. La plus forte prévalence à la Réunion est à relier avant tout à l'évolution rapide des modes de vie dans les dernières décennies [86]. Le modèle sociétal a complètement changé depuis la départementalisation en 1946. Celle- ci a favorisé l'implantation des prémices de la société moderne : développement des grandes surfaces et de la consommation de masse, ainsi que le développement des transports individuels [87].

Cette augmentation de la prévalence du diabète et de l'obésité tient à de nombreux facteurs, liés au mode de vie moderne et sédentaire ainsi qu'à l'implantation du fast-food dont les premières conséquences ne sont qu'actuelles [88].

De plus, les taux de sucre explosent dans les aliments et boissons des départements d'Outremer.

D'après une étude réalisée par l'ARS, les boissons et les yaourts auraient, à la Réunion, une teneur en sucre supérieure de 28% en comparaison de celle contenue dans les mêmes produits fabriqués en métropole [89]. En lien ou pas avec les rendements continus de canne à sucre, ces écarts peuvent atteindre un taux de sucre de 34,66% et 48,59% respectivement pour la métropole et la Réunion sur un produit tel que le Fanta orange [90].

Au cours de ce stage, j'ai passé une journée à la Clinique Omega associée à l'Aurar qui est un établissement de santé spécialisé dans la prise en charge de l'Insuffisance Rénale. Bien souvent, celle-ci est secondaire à des complications diabétiques. C'est pourquoi, depuis 10 ans la clinique Oméga axe une prise en charge parallèle centrée sur le traitement du surpoids et de l'obésité autour de problématiques liées à la nutrition et aux maladies métaboliques.

Au cours de cette journée de visite au centre oméga, j'ai assisté à une journée type de cette prise en charge pour un groupe de 13 patients diabétiques orientés par leur médecin traitant. La première partie de la matinée est consacrée à apprendre à ces patients ambulatoires à préparer un repas dans le respect d'une bonne nutrition. Cette nutrition consiste à assurer un apport équilibré : ni trop ni trop peu de tous les éléments nécessaires à la vie. C'est ce qu'on appelle l'équilibre alimentaire. Lors de ce cours de cuisine des conseils diététiques leur ont étés

prodigués :

Les diabétiques peuvent manger des légumineuses (lentilles et pois) le soir en plus d'une quantité amoindrie de riz car cela va être rassasiant et évitera les grignotages ultérieurs.

3-4 cuillères à soupe de riz équivalent à une portion de 200g. Il est important de faire attention à la cuisson. Une cuisson trop longue va augmenter l'index glycémique.Le riz basmati possède l'index glycémique le plus bas.

Il n'y a aucun interdit, seule la quantité doit être contrôlée. Les saveurs vont faire appel à des sentiments qu'il convient de considérer.

La cuisson vapeur est évidemment la plus saine mais également la plus à même de provoquer des frustrations à long terme.

Il convient de faire attention aux apports potassiques (bananes) chez les insuffisants rénaux.

Il faut être vigilant de ne pas procéder à une auto surveillance glycémique après avoir pelé des fruits car la valeur va être faussée (augmentée).

Les patients ont assisté à un atelier avec un infirmier diplômé d'État au cours duquel ils ont appris :

- à mesurer la glycémie qui doit être comprise entre 0,7 – 1,10 après 12h à jeun,
- à détecter les signes d'hypoglycémies : faim, tête qui tourne, agitation, fatigue, pâleurs, vision trouble, transpiration, maux de tête. Le malaise peut apparaître dès 0,30g/L. Il est important de les détecter et de les gérer. L'intérêt de l'auto surveillance chez des patients présentant des hypoglycémies masquées ou de plus en plus tolérants à ces dernières est majeur. Lors de cet atelier le vocabulaire utilisé par l'infirmier est simple et compréhensible de tous par l'utilisation d'images et de métaphores.

L'ambiance est très participative et solidaire, les patients échangent leurs idées sur les règles hygiéno-diététiques et sur leurs tolérances alimentaires.

Puis la discussion est axée sur la question du resucrage. Comment se resucrer ?

Quinze grammes de sucre rapide suffisent. Cela équivaut à trois cuillères à café de miel ou de confiture ou à un verre de 20cl de jus. Il faut éviter de se resucrer avec des sodas qui élèvent très vite la glycémie et sont suivies d'un creux glycémique. Il est bien de vérifier la glycémie 10 à 15 minutes après et de manger des féculents au repas suivant.

L'infirmier les incite à chercher l'origine de l'hypoglycémie et à discuter avec le médecin d'une éventuelle adaptation posologique de l'insuline.

Nous discutons ensuite des facteurs de risque d'hypoglycémies : sport, médicaments, stress, alcool. L'importance d'une injection d'insuline rapide pendant ou après le repas est capitale afin d'éviter les hypoglycémies.

L'hyperglycémie se caractérise par une polyurie, une polydipsie, un stress, une somnolence, la bouche sèche. Elle correspond à une glycémie supérieure à 1,26 à jeun depuis 12h ou supérieure à 2g/L à tout moment. On explique aux patients qu'en faisant leur prise de sang à 8h le matin, ils doivent arrêter de manger à partir de 20h la veille.
Les causes de l'hyperglycémie peuvent-être multiples : manque de sommeil, excès alimentaires, d'alcool, ou de stress, l'inobservance, les douleurs, la sédentarité.
Les conseils donnés concernant l'auto surveillance sont :
- vérifier les dates de péremption et conserver les bandelettes à l'abri de l'humidité,
- éviter de piquer le majeur et le pouce (la pince) pour ne pas altérer la sensibilité de ces doigts. On pique sur les côtés des doigts, dans la pulpe,
- piquer un doigt propre mais non désinfecté,
Varier les doigts chaque jour.

L'après-midi consiste en un atelier de psychothérapie. Au départ, les patients sont très réticents lorsque la psychologue demande ce que représente une psychologue pour eux : « C'est pour les fous » « Je n'ai pas besoin d'une psychologue moi ». Cette dernière leur explique l'intérêt d'apprendre à gérer leurs émotions, de mieux appréhender leurs représentations qui vont paramétrer leurs visions et leurs comportements futurs.
Une discussion est engagée sur le thème de leur vie et de leurs croyances quant à la maladie face à leur famille, leurs amis, la société et les influences extérieures.
Certains confient leurs détresses face aux privations et à « leur handicap de ne pas pouvoir vivre comme tout le monde ».
La plupart sont dans une situation d'autoprotection de déni et ont beaucoup de mal à accepter la maladie et prendre conscience de leurs émotions. Pour cela, elle utilise des photos comme outils d'expression. De nombreuses photos de paysages Réunionnais sont disposées sur une table : plage désertique, rue à sens unique, cimetière montagnard, champ de canne à sucre. La psychologue leur demande de prendre dix minutes pour choisir une photo sur la thématique : « Pour moi, le diabète ressemble à ... »
Puis un par un ils étayent leur choix d'arguments que je vais citer car ces témoignages m'ont beaucoup touché et permis d'être pleinement en empathie avec ces individus en détresse.
L'un d'eux choisi le cimetière en fleurs et l'explique par sa peur de mourir s'il ne fait pas attention. Il ne veut pas blesser et attrister sa famille. La psychologue appelle cela un phénomène d'adaptation positive de lutte. Mais malgré ce choix, cet homme semble en pleine résilience et ne trouve pas le diabète envahissant. Il nous explique savoir que
« l'évolution est inéluctable vers l'amputation puis vers la mort. » Il déclare de plus « avoir plus

peur de sa tension que du diabète. »

Un autre choisit le labyrinthe dans les champs de maïs. Il déclare se sentir coincé au centre, il cherche l'issue et a hâte de pouvoir trouver la sortie.

Une dame choisi une vieille petite boutique de bord de route et explique cette option car « dans les boutiques il y a peu de choix ». Elle s'exaspère de l'abondance de l'offre liée à la société de surconsommation moderne qui a pour elle, crée le diabète. Elle décrit l'excès de l'offre de produits sucrés « on n'arrive pas à dire stop ».

Ils explicitent leurs ressenti face à la société dans un des départements français où il y a le plus de diabétiques. Ils contestent le fait qu'il y ait trop de produits sucrés accessibles. Se crée alors un sentiment de frustration face à cette privation. On ressent également une auto- dévalorisation et une grande anticipation négative venant de cette personne ainsi qu'un stress lié aux mesures glycémiques et tensionnelles.

Un autre patient choisi la forêt avec le panneau « voie sans issue ». Il raconte que son diabète est instable depuis 50 ans et il se sent impuissant. Il se demande comment ne pas se laisser abattre et déclare « le diabète sera fini quand moi sera dans mon bout de planche. » Un autre refuse de choisir une photo : « Ce n'est pas la fin du monde, tout va bien ». Il confie être un ancien gros buveur de Rhum-Coca. Il a donc décider de troquer son breuvage contre un Whisky-Perrier.

Pour lui, ne pas y penser, ne pas le dire « ça rend moins malade et ça permet d'être comme avant et faire comme si ça n'existait pas ». La psychologue aborde les croyances et leur explique qu'il est important d'être au clair avec ses représentations afin de mieux accepter celles des autres.

Beaucoup confient qu'ils aimeraient que « le Docteur leur dise la vérité sur la gravité de leur état ».

Cette après-midi était très enrichissante car elle m'a permis de participer à divers ateliers au cours desquels le temps a été pris pour répondre personnellement à chaque attente afin de revenir individuellement sur les difficultés qu'ils auraient pu rencontrer. Le suivi médical et paramédical permet grâce à un examen spécifique appelé DEXA ou ostéodensitométrie du corps entier. C'est un examen qui permet de connaître de manière scientifique la quantité et la répartition de masse grasse, maigre et osseuse du corps.

Ainsi, au fil de leur progression les patients peuvent appréhender les résultats dus à leur progrès et leurs efforts. C'est une récompense non négligeable en plus du bénéfice psychologique obtenu.

Merci à toute l'équipe qui m'a accueillie et m'a permis de trouver une harmonie dans la prise en charge globale d'une pathologie complexe.

Annexe 2 : Un exemple « marketing » Diabliss

http://consomacteurs.com/alimentation-bio/22140-sucre-canne-diabliss-8908003545004.html

J'ai rencontré à la Réunion le démarcheur d'un laboratoire qui m'a présenté son produit « Diabliss » : un sucre de canne « pour diabétiques » qui aurait un index glycémique inférieur grâce à la synergie de 1% d'huiles essentielles hypoglycémiantes comme le Gingembre, Curcuma, Cannelle, Grenade, Fenugrec, Poivre, Amla. Ce sucre coûte 23 euros le kilo.

Le prospectus publicitaire vante les mérites du produit :

« Savourez la douceur de la vie sans compromis, pur sucre de canne à index glycémique bas (45), identique au taux de sucre d'un légume. »

« L'utilisation du sucre de canne Diabliss par la population diabétique a fait que ni l'index de sucre à jeun, ni le niveau de glycémie postprandiale, ni le niveau HbA1c n'a augmenté. »

Remarquez qu'il ne le fait pas non plus diminuer.

« Meilleur bien-être et une bonne tenue de ces paramètres. » Cette phrase ne représente en aucun cas un argument pertinent.

La publicité compare l'Index glycémique « bas » du sucre Diabliss (44) à celui d'un légume.

Le laboratoire revendique : « Pourquoi les diabétiques doivent ils consommer du sucre Diabliss ? » Un devoir pour les diabétiques de manger du sucre ?

Il est vrai que les pics d'insuline favorisent le stockage des graisses, cependant est-ce une solution raisonnable de vendre cher, à un individu malade, le poison même qui pourrait le tuer sous prétexte que celui-ci présente une diminution de 30% de l'Index Glycémique par comparaison des autres ?

« Le riz et les aliments à base de fruits comme les boissons mélangés à la solution deviennent consommables par les diabétiques. »

Annexe 3 : Exemple de la prise en charge des diabétiques à la clinique Oméga

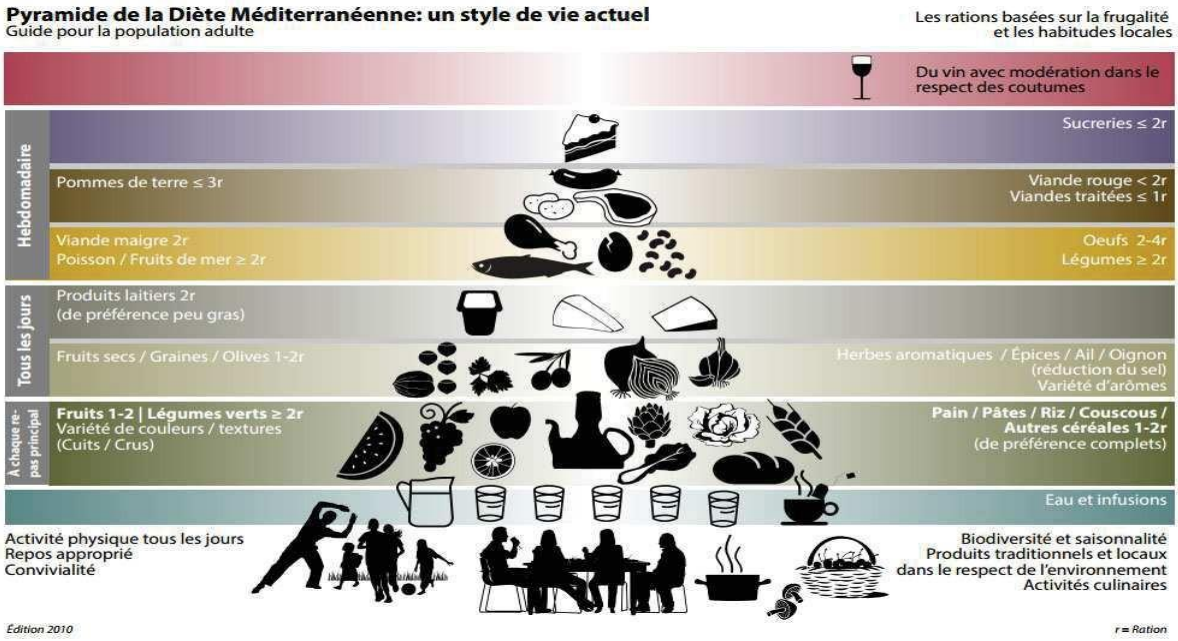
CLINIQUE OMEGA

Parcours Semaine : Patient Diabétique

Horaires	7h30/8h00	8h/9h	9h/9h30	9h30/10h00	10h/11h	11h/12h	12h/13h30	13h30/14h30	14h30/15h30	15h30/16h00
Lundi	Accueil secrétariat	IDE : Prise de constantes	Réunion d'accueil Présentation de la semaine	EAPA : évaluation +/- activité physique	Douche	Atelier IDE	Repas	Atelier Diététique	DEXA Selon RDV individuels	Contrôle glycémie par infirmier
Mardi		Accueil secrétariat	Atelier cuisine			Atelier IDE	Repas	Atelier Psychologue	Activité Physique	Contrôle glycémie par infirmier
Mercredi		Accueil secrétariat	Atelier cuisine		Pause	Atelier IDE + Contrôle glycémie	Repas	Atelier Diététique	Activité Physique	Contrôle glycémie par infirmier
Jeudi		Accueil secrétariat	Activité physique		Douche	Atelier cuisine	Repas	IDE Paramètres de sortie Synthèse	Pour les patients n'ayant pas de DEXA prévue : fin d'hospitalisation après le repas.	
Vendredi		Accueil secrétariat	Atelier diététique		Bilan de fin de semaine	Atelier IDE	Repas	Podologue : Atelier surveillance des pieds		Contrôle glycémie par infirmier

Les ateliers et temps de réunion avec l'équipe se dérouleront dans la salle de réunion « CILAOS » située au rez de chaussée, après le secrétariat.

Annexe 4 : La pyramide de la diète Méditerranéenne



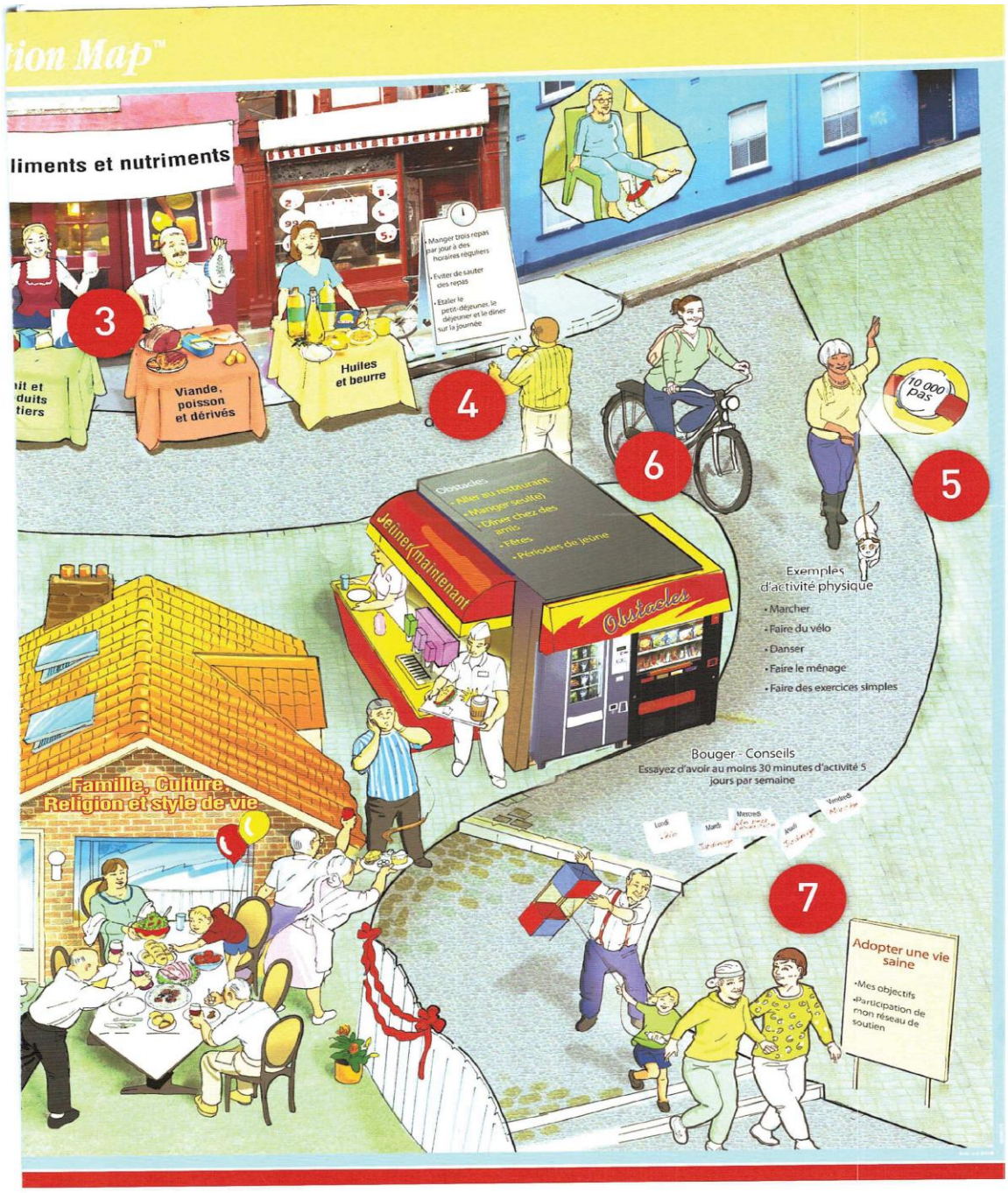
http://www.french.spitella.net/la-pyramide-du-regime-mediterraneen-la-pyramide-de-la-saine-alimentation/#.WQcLrGnyjIU

Annexe 5 : Exemples d’étiquetage Calorie Brands

Quand le nombre de calories remplace la marque.

http://caloriebrands.tumblr.co

Annexe 6 : Exemple d'outil d'éducation thérapeutique : Manger et bouger



Bien manger et bouger »

Annexe 7 : Exemple d'outil d'éducation thérapeutique. Vivre avec le diabète

Bibliographie

[1] Chiffres de l'obésité dans le monde. Enquête épidémiologique ObEpi - Roche 2009" : http://www.obesite-sante.com/comprendre_l_obesite/obesite_et_surpoids/chiffres_de_l_ obesite1.shtml (Consulté le 5 mars 2017) 2009

[2] GILLY C. DESS de Bromatologie. Les sucres trouvés à l'état naturels dans les aliments. 1978

[3] PERRIER-ROBERT, A. BERNARDIN MP. Le Grand livre du sucre. Editions Solar 10 - 11. 1999

[4] LAROUSSE. Définition de la canne à sucre : http://larousse.fr/encyclopédie/divers/canne_%C3%A0_sucre/30332. (Consulté le 12 novembre 2015)

[5] LE SUCRE. Historique du sucre : http://www.lesucre.com/sucre-de-a-a-z/histoire/frise-chronologique.html . (Consulté le 12 novembre 2015)

[6] EADIE E. La route du sucre. Ibis Rouge Editions, 28 - 29. 2000

[7] MEYER J. Histoire du sucre. Editions Desjonquères, 238. 1989

[8] CEDUS. Sucre et autres débouchés, mémo statistique Mai 2014

[9] CEDUS. Photosynthèse du saccharose : http://www.lesucre-info.com/index.php?option=com_flexicontent&view=items&cid=19:plantes-et-environnement&id=18614:laphotosynthèse-du-saccharose&itemid=4. Février 2015 (Consulté le 4 janvier 2015)

[10] JOYEUX H., Changez d'alimentation. Editions du rocher, 53. Octobre 2013 [11] FACHMANN, KRAUT. Tables de Souci, CRC Press, 6th Ed, Medpharm.2008

[12] LA BETTERAVE. Portrait d'une betterave sucrière : http://www.labetterave.com/la_filiere_betteraviere/chiffres_cles/chiffres_cles_france/87/index.html (Consulté le 25 juin 2016)

[13] AZOULAY G. Quotidien Pratiques en nutrition - Le sucre une drogue douce Vol 7, N° 28, 41-50. Octobre 2011

[14] JOYEUX H. Changez d'alimentation. Editions du rocher, 77. Octobre 2013

[15] Les cyclamates : http://mktg.factosoft.com/consoglobe/image-upload/img/FP-additifsAlimentaires-2p.pdf (Consulté le 27 octobre 2016)

[16] NAYAK A, KHANDELWAL V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. Published online 2014 Nov 10. 89–94. Octobre 2013 : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4232036/ (Consulté le 10 janvier 2016)

[17] GLOUCHKOFF A. Physiologie du goût sucré. Symposium « Le goût sucré : aspects

physiologiques,sensoriels et comportementaux » organisé par Coca -Cola France- Les entretiens de Bichat. 2010 : http://www.i- dietetique.com/articles/physiologie-du-gout-sucré/8258.html (consulté le 05 juin 2015)

[18] CHAPELOT D. CEDUS - Sucre et addiction. Génétique et goût : naissons-nous sucré ? : http://www.i-dietetique.com/articles/genetique-et-gout- naissons-nous-sucre/5757.html (consulté le 05/05 2015)

[19] HWANG L-D, ZHU G, BRESLIN P, REED D. A Common Genetic Influence on Human Intensity Ratings of Sugars and High-Potency Sweeteners. 17 Juillet 2015 : https://www.cambridge.org/core/journals/twin-research-and-human-genetics/article/common-genetic-influence-on-human-intensity-ratings-of-sugar-ndighpotency-sweeteners/371FA1FE567F3ECA1745B5946D3D9126. Consulté le 21 novembre 2016

[20] VALLET P., BARBE P. Surpoids et obésité. Edition Michel Servet. Novembre 2002

[21] La consommation de sucre de 1850 à nos jours : http://www.lesucre.com/sucre-et-equilibre/alimentation/les-francais-et-le-sucre/la-consommation-de-sucre-de-1850-a-nos-jours.html (consulté le 10 juin 2016)

[22] BRUE T. Le diabète. Editions Michel Servet .43. Mai 2004.

[23] JOYEUX H. Changez d'alimentation. Editions du rocher, 74. Octobre 2013.

[24] ROBINSON T, Borzekowski E, DONNA M, MATHESON P. Effects of Fast Food Branding on Young Children's Taste Preferences. Arch Pediatr Adolesc . Aout 2007

[25] LE SUCRE Le sucre dans la publicité : http://www.lesucre.com/sucre-de-a-a-z/histoire/le-sucre-dans-la-pub.html (Consulté le 25/01/2016)

[26] ROMER M., FANTINO M., Sensations hédoniques impliquées dans le contrôle de la prise alimentaire chez l'homme : Alliesthésie alimentaire et Rassasiement sensoriel spécifique. Hedonic sensations implicated in the control of human food intake: Alimentary alliesthesia and sensory-specific satiety. 10 mai 2011.

[27] LEMAGNEN, Les mécanismes de régulation du bilan d'energie. Reproduction Nutrition Developpement. 671-692. 1984.

[28] CAMPFIELD LA, SMITH FJ . Functional coupling between transient declines in blood glucose and feeding behavior: temporal relationships. Brain Res Bull. 427-33. 1986.

[29] REICHELT A, MORRIS MJ, WESTBROOK RF. Cafeteria diet impairs expression of sensory-specific satiety and stimulus-outcome learning. Aout 2014. : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4146395/ Consulté le 21 novembre 2016.

[30] PAVLOV. Les réflexes conditionnés : http://www.universalis.fr/encyclopedie/reflexes-conditionnes/ Consulté le 18 février 2016.

[31] BONDIL A. L'alimentation actuelle et ses conséquences. La méthode Kousmine Vol. 1.

Editions Jouvence. Odex- Genève. 23-45. 1989.

[32] Obésité de la population adulte mondiale.1er Avril 2016 : http://www.lemonde.fr/sante/article/2016/04/01/13-de-la-population-adulte-mondiale-est-obese-20-pourrait-bientot-l-etre_4893671_1651302.html (Consulté le 5 juillet 2016)

[33] Obésité et surpoids : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr/ (Consulté le 15 aout 2016)

[34] Organisation Mondiale de la Santé (OMS) - "Obésité et surpoids" : http://www.who.int/features/factfiles/obesity/fr/ (Consulté le 15 aout 2016)

[35] Boissons sucrées et maladies cardio-vasculaires : http://www.nejm.org/toc/nejm/355/12 (Consulté le 15 aout 2016)

[36] RHEAUME C, BRASSARD P. Le diabète de type 2 et l'obésité : un lien incontournable. 2016 : https://www.coeurpoumons.ca/fileadmin/livres/diabete2013/Chapitre_13_-_Le_diabete_de_type2_et_l_obesite.pdf.

[37] Les chiffres mondiaux du diabète : http://www.afd.asso.fr/diabete/chiffres-monde.

[38] P. DROUIN, J.F. BLICKLE, B. CHARBONNEL, E. ESCHWEGE, P.J. GUILLAUSSEAU, P.F. PLOUIN, J.M. DANINOS, N. BALARAC, J.P. SAUVANET. Diagnostic et classification des diabètes sucrés, nouvelles perspectives. Diabetes & Metabolism, rapport des experts de l'ALFEDIAM, 72-83. 1999.

[39] JOYEUX H. Changez d'alimentation. Editions du rocher, 79. Octobre 2013

[40] APFELDORFER G, ZERMATI JP. La restriction cognitive face à l'obésité, histoire des idées, description clinique. Editions Masson. La Presse Médicale, 30, 32, 1575-1580 2001 : http://www.gros.org/restriction-cognitive-et-regimes

[41] PETROVIC B, MECARELLI M, DABBAS M, RICOUR C. Psychopathologie et narrativité dans l'obésité infantile (Vol. 52) Presses Universitaires de France 53: 304 187-213. 2009 : https://www.cairn.info/revue-la-psychiatrie-de-l- enfant-2009-1-page-45.htm .

[42] POLIVY J, HERMAN. Causes of eating disorders. 2002 : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752484 (Consulté le 17 mars 2016).

[43] CENTRE D'ÉTUDES ET DE DOCUMENTATION DU SUCRE (CEDUS). Sucre et addiction n°7. Collection Sucre et Santé. Editions 2006 : www.sucre-info.com/les-brochures-du-cedus/download/1859/7607/28.html (Consulté le 17 mai 2016).

[44] VALJENT E. Du plaisir sans dopamine. Institut national de la santé et de la recherche médicale et 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

[45] Neuroscience of psychoactive substance use and dependence. © World Health

Organization. 2004: http://www.who.int/substance_abuse/publications/fr/Neuroscience.pdf (Consulté le 6 avril 2016).
[46] NeuroFAST. Consensus opinion on food addiction. 2013.
[47] Réunion de haut niveau sur les maladies non transmissibles : http://www.un.org/press/fr/2011/AG11138.doc.htm (Consulté le 22 Juin 2016).
[48] Perspectives globales sur le diabète. DiabetesVoice –Vol 58- Juin 2013- https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/Fran%C3%A7ais%20DV58-2_0.pdf (Consulté le 22 Juin 2016).
[49] Les recommandations du PNNS 3. 2015 : http://mangerbouger.fr/Les-9-reperes/Les-9-reperes-a-la-loupe/Produits-sucres (Consulté le 22 Février 2016).
[50] MICHA R; SINGH GM. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. 2010.
[51] Glycemic index and glycemic load for 100 foods, Harvard Health Publication. http://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/glycemic_index_and_glycemic_ load_ for_100_foods (Consulté le 12 mai 2016).
[52] Le neuromarketing - 18 mai 2015 : https://cerebralementvotre.wordpress.com/tag/rothschild/ (Consulté le 22 Février 2016)
[53] KAHNEMAN D, SMITH L. The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel.2002 : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2002/press-fr.html (Consulté le 2 3 Février 2016)
[54] MONTAGUE R., MCCLURE S, KIM. Neuron Vol. 44, 379 - 387 Cell Press Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. 14 Octobre 2004.
[55] FOUESNANT B, JEUNEMAITRE A. Neuromarketing entre science et business. 92. 2012 : https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre1-2012- 4-page-54.htm
[56] Guide INPES. Repères de consommation – Editions 2015. [En ligne] Disponible sur http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/688.pdf (Consulté le 2 Février 2016)
[57] Consommation de fruits et légumes dans l'UE. 14 octobre 2016 : http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7694626/3-14102016-BP- FR.pdf/b163f7b5-f706-40d8-858a-2dbee9668928 (Consulté le 3 Décembre 2016)
[58] 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
[59] JOYEUX H. Changez d'alimentation. Editions du rocher, 80. Octobre 2013.
[60] OMS. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé- 57ème

assemblée mondiale de la santé. 17avril 2004.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4232036/
[61] JOYEUX H. Changez d'alimentation. Editions du rocher 147. Octobre 2013.
[62] L'étiquetage nutritionnel : https://www.anses.fr/fr/content/etiquetage-nutritionnel
[63] L'étiquetage nutritionnel :
http://www.ars.sante.fr/Etiquetage-nutritionnel-lanc.191578.0.html (Consulté le 05/05/2016
[64] L'étiquetage nutritionnel à l'échelle Européenne :
http://www.eufic.org/upl/1/default/doc/FR_FoodLabelling_FINAL.pdf
[65] CHRISTEN P Etiquetage nutritionnel. 19 Septembre 2016 [En ligne] Disponible sur http://www.processalimentaire.com/A-la-une/Etiquetage-nutritionnel-simplifie-les-details- de-l-experimentation-29398 (Consulté le 09 Mars 2016)
[66] Le gouvernement français et l'étiquetage nutritionnel : http://social-sante.gouv.fr/actualites/actualites-du-ministere/article/etiquetage-nutritionnel- marisol-touraine-annonce-le-lancement-de-l
[67] RAPPORT DU COMITE SCIENTIFIQUE. Evaluation existante de systèmes d'étiquetage nutritionnel graphique simplifié.11 avril 2016. [En ligne] Disponible sur (http://www.food.gov.uk/)
[68] ANSES. Le Monde, Dépêche APM. Janvier 2017. [En ligne] Disponible sur http://www.lemonde.fr/planete/article/2017/03/15/feu-vert-du-ministere-de-la-sante-a-l-etiquetage-nutritionnel_5094915_3244.html
[69] Profil bionutritionnel IoMET®, [En ligne] Disponible sur http://www.nutergia.com/fr/nutergia-votre-expert-conseil/nutrition-cellulaire-active-nca/iomet.php
[70] NUTRITION.FR. Le nouveau régime Atkins. Février 2014 [En ligne] Disponible sur http://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-poids/les-regimes-a-la-loupe/le-regime-atkins.html (Consulté le 22octobre 2015)
[71] 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 2011 Apr 14.2011.
[72] VONO J, ROUSSIN M. On vous demande, sachez répondre. Actualités Pharmaceutiques. Voliume 53, Issue 537, June 2014. Pages 11-12
[73] ANTON SD, MORRISON CD, CEFALU WT et al. Effects of Chromium Picolinate on Food Intake and Satiety. Diabetes Technol Ther. Oct; 405-12.49. 2008
[74] EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION

DORECTORATE-GENERAL.EUROPEAN COMMISSION. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Trivalent Chromium. Avril 2003.
[75] IEDM Institut Européen de Diététique et Micronutrition. Qu'est-ce que la micronutrition ? [En ligne] Disponible sur http://www.iedm.asso.fr/ Qu-est-ce-que-la- Micronutrition. (consulté le 13 Novembre 2016)
[76] REUNION MON AMOUR. MERTES P, MARCHAND E. Pardon Création. Edition 2016-56 – 12 Octobre 2015.
[77] INSEE Recensement de la population en vigueur au 1er Janvier 2017 sur file:///C:/Users/david/Downloads/dep974.pdf
[78] ESTIMATIONS DEMOGRAPHIQUES EN RHÔNE-ALPES : http://www.lametro.fr/TPL_CODE/TPL_ACTUALITE/PAR_TPL_IDENTIFIANT/855/8-info-actualite-grenoble.htm
[79] CABANAC, M. Physiological role of pleasure, Science. 173: 1103-7.1971.
[80] CABANAC, M. Sensory pleasure. Q Revue Biologie. 54: 1-29.1979.
[81] GEARHARDT AN, CORBIN WR, BROWNELL KD. Preliminary validation of the Yale Food Addiction Scale. Appetite. 52 : 430-6. 2009.
[82] GEARHARDT AN , GRILO CM, DILEONE RJ, BROWNELL KD, POTENZA MN. Can food be addictive? Public health and policy implications. Addiction (Abingdon, England), 106:1208-12. 2011.
[83] PUDEL, V. Can one become dependent on sugar ? Zeitschrift fur Ernahrungswissenschaft 29 : 62-6.1990.
[84] BENTON D. The plausibility of sugar addiction and its role in obesity and eating disorders. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland). 29: 288-303. 2010.
[85] FAVIER F, JAUSSENT I, et al. Prevalence of Type 2 diabetes and central adiposity in La Réunion Island, the REDIA Study. Diabetes Res Clin Pract, 67, 234-242. 2005.
[86] RICORDEAU et al, Diabetes and Metabolism.26, 11-24. 2000.
[87] KING H et coll. Global burden of diabetes (1995-2025) prevalence, numerical estimates, and projections. Diabetes Care, 21,1414. 1998.
[88] TUOMILEHTO J et al .Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance, N Engl J Med, 344, 1343-1350. 2001.
[89] ARS. Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de la Réunion. 23 septembre 2013 : http://www.slate.fr/life/77850/sucre-dom- obesite-diabete-guyane-guadeloupe-reunion (Consulté le 6 octobre 2016).
[90] DIABÈTE ET SANTÉ PUBLIQUE À LA RÉUNION : comment transformer un cercle vicieux en un cercle vertueux? Juillet 2014 :

www.ceser-reunion.fr/fileadmin/user_upload/tx_pubdb/archives/14.05.27_Rapport_diabete_nouvelle_ mise_en_forme.pdf (Consulté le 16 mars 2017).

Faculté de Pharmacie,
Université Grenoble Alpes

Serment de Galien

« Je jure en présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

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

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque ».

ADDICTION AU SUCRE : NEUROMARKETING ET SANTÉ PUBLIQUE

Le rôle du pharmacien d'officine dans le conseil nutritionnel

Résumé

Le sucre et les édulcorants tiennent aujourd'hui une place importante dans notre régime alimentaire. Biologiquement, l'homme éprouve un attrait inné pour les saveurs sucrées. La consommation de sucre mobilise les mêmes neurotransmetteurs du plaisir, à savoir la dopamine, dans des zones cérébrales similaires à celles activées par des substances psychoactives. Le statut du sucre est donc ambivalent car il est à même de déclencher des troubles du comportement alimentaire.

En effet, la publicité et le « neuromarketing » industriel influencent et guident les consommations individuelles. De par la chronicité et la répétition de tels comportements, un usage simple peut progressivement devenir abusif, par un mécanisme ressemblant à celui de l'addiction telle qu'elle est définie dans le DSM IV. Le sondage réalisé sur la base des critères scientifiques diagnostiques (tolérance, sevrage, « craving ») relate les résultats obtenus dans la discussion de cette thèse.

Ces habitudes peuvent à terme entraîner des pathologies métaboliques invalidantes telles que l'obésité et le diabète. Elles exposent également à une perte du mécanisme de faim-satiété, ainsi qu'à une vulnérabilité favorisant le phénomène de restriction cognitive. Ces pathologies ont un coût économique, sociétal et humain contre lequel il est nécessaire de lutter.

Le pharmacien d'officine tient une place importante dans ce changement collectif. Celui-ci, de par son rôle de conseil préventif doit fournir aux patients des informations sur l'équilibre alimentaire ainsi que des règles hygiéno-diététiques promouvant une modification durable des comportements alimentaires néfastes. Grâce à une meilleure compréhension des besoins énergétiques, une lecture éclairée des étiquetages alimentaires et l'éducation des enfants, il est possible de mettre en place une prise de conscience à l'échelle individuelle et collective. Ces changements positifs sont en accord avec les valeurs fondamentales de la Santé publique.

Mots-clés : Sucre, Obésité, Diabète, Addiction, Neuromarketing, Santé Publique, Prévention

Auteur : CANDY Clara *[Données à caractère personnel]*